

การพัฒนากรอบการวิจัย และต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน
โดยใช้หลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง

THE DEVELOPMENT OF A FRAMEWORK AND PROTOTYPE FOR ENERGY-SAVING
APPLICATION APPLYING USER-CENTERED DESIGN (UCD) PRINCIPLES



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาสหวิทยาการการวิจัยเพื่อการออกแบบ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2567

KMITL-2024-AR-D-007-001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE DEVELOPMENT OF A FRAMEWORK AND PROTOTYPE FOR ENERGY-SAVING
APPLICATION APPLYING USER-CENTERED DESIGN (UCD) PRINCIPLES

The seal of King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang is a circular emblem. It features a central sunburst with rays emanating from a central point. Below the sunburst are three tiered, pagoda-like structures. The entire emblem is surrounded by a decorative border with Thai script. The name 'SARUNPORN TONGSUBANAN' is printed in the center of the seal.

SARUNPORN TONGSUBANAN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
DOCTOR OF ARCHITECTURE PROGRAM IN MULTIDISCIPLINARY DESIGN RESEARCH
FACULTY OF ARCHITECTURE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2024

KMITL-2024-AR-D-007-001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2024

FACULTY OF ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนากรอบการวิจัยและต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน โดยใช้หลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง
นักศึกษา	นางสาวสรลพร ต่องทรัพย์อนันต์
รหัสประจำตัว	63602007
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา	สหวิทยาการการวิจัยเพื่อการออกแบบ
พ.ศ.	2567
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.กิตติชัย เกษมศานต์

บทคัดย่อ

การใช้พลังงานเพิ่มขึ้นเนื่องจากจำนวนประชากรโลก การพัฒนาอุตสาหกรรม และการขยายตัวของเมืองเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคที่อยู่อาศัย ซึ่งมีสาเหตุมาจากการขาดเครื่องมือที่เป็นมิตรต่อผู้ใช้ การศึกษานี้มุ่งสร้างกรอบการวิจัยและโครงสร้างสำหรับการใช้งานเพื่อการประหยัดพลังงานภายในบ้าน และในปี พ.ศ.2561 กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ได้ร่วมมือกับคณะสถาปัตยกรรม ศิลปะ และการออกแบบ ได้มีการจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อตรวจสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยขึ้น เพื่อเป็นโปรแกรมช่วยเหลือในการกรอกข้อมูลตรวจสอบการใช้พลังงานที่เหมาะสมกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้สำหรับบ้าน ซึ่งมีเป้าหมายที่ต้องการจะลดการใช้พลังงานในภาคที่อยู่อาศัยลง และได้มีการจัดอบรมโปรแกรมให้กับหน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน ซึ่งได้พบปัญหาในเรื่องของความยากในการใช้โปรแกรมที่มีความไม่เข้าใจที่ชัดเจน และตรงกัน ในเรื่องของการแสดงผลข้อมูล หรือกราฟิก รวมไปถึงข้อมูลทางสถิติ เป็นต้น จึงเป็นที่มาให้ผู้วิจัยใช้โปรแกรมดังกล่าวเป็นกรณีศึกษา และได้ไปทำการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมจากฐานข้อมูล การวิจัยต่าง ๆ ด้วยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (SLR) ดำเนินการโดยใช้เครื่องมือซอฟต์แวร์ VOSviewer เพื่อระบุปัญหาการวิจัย ซึ่งพบปัญหาการวิจัยที่สำคัญสามประการ: 1) การนำเสนอข้อมูลที่ไม่เพียงพอสำหรับทั้งผู้เชี่ยวชาญ และผู้ที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ 2) การนำเสนอไม่เหมาะสมสำหรับผู้ช่วยกลางคนและผู้สูงอายุ และ 3) ความยากลำบากในการตีความกราฟิก หรือรูปภาพบนหน้าจอแสดงผลของแอปพลิเคชัน โดยมีการเก็บข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยการวิจัยเชิงคุณภาพนี้เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการสร้างสรรค์ร่วม 2 รอบ โดยมีผู้เชี่ยวชาญ 9 คนและผู้ที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ 9 คน เพื่อระบุปัญหาสำคัญและแนวทางแก้ไขเบื้องต้น ผลที่ได้คือประเด็นสำคัญสองประเด็นได้รับการแก้ไขจากข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ปัญหาการคำนวณพื้นที่ และการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย โดยหลังจากนั้นได้ทำการพัฒนาต้นแบบแอปพลิเคชันด้วย

โปรแกรม Figma ซึ่งประกอบไปด้วย หัวข้อใหญ่ๆ 5 หัวข้อ ได้แก่ ส่วนการตั้งค่า, เกี่ยวกับ, ข้อมูลบ้าน, การประเมินบ้าน และการสรุปผลการประเมิน และมีการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (ช่วงวัยหนุ่มสาวอายุ 20 -39 ปี และวัยกลางคน อายุ 40 – 59 ปี) และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ (ช่วงวัยหนุ่มสาวอายุ 20 -39 ปี และวัยกลางคน อายุ 40 – 59 ปี) กลุ่มละ 40 คน รวมทั้งหมด 160 คน ที่ประเมินด้วย Kirkpatrick Evaluation model ซึ่งผลของการวิจัยครั้งนี้ตอบคำถามการวิจัยได้ว่า ปัญหาการคำนวณพื้นที่ในส่วนของช่องกรอกข้อมูลพื้นที่ห้อง ถูกจัดการให้ช่องกรอกแยกความกว้าง และความยาวออกจากกันอย่างชัดเจน และแบ่งตามชนิดของรูปร่างตามรูปแบบของห้อง พร้อมภาพประกอบรูปร่างที่เลือก และปัญหาการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย ในส่วนของการเลือกวัสดุอาคาร ถูกจัดการให้ต้องเลือกไปที่ละสแต็ป โดยไล่จากการเลือกประเภท, ชนิด และวัสดุ ตามลำดับ โดยมีการแสดงภาพประกอบ, คุณสมบัติ และขนาดให้เข้าใจง่าย ซึ่งจากที่กล่าวมาทั้งหมดเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย และโครงสร้างที่วางรากฐานสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันที่เป็นมิตรต่อผู้ใช้ซึ่งส่งเสริมพฤติกรรมการใช้พลังงานที่ยั่งยืนในภาคที่อยู่อาศัย ทั้งนี้งานวิจัยนี้มีส่วนสนับสนุนแนวทางที่มีคุณค่าสำหรับนักพัฒนา และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการสร้างแอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับผู้ใช้มากขึ้น ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม และแนวทางปฏิบัติที่ยั่งยืนในภาคที่อยู่อาศัย และยังสามารถประยุกต์ใช้กับพื้นที่อื่น ๆ ในอนาคตได้อีกด้วย

คำสำคัญ: การออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD), การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX), การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (UI), การประหยัดพลังงาน, บ้านอยู่อาศัย

Thesis	The development of a framework and prototype for energy-saving application applying User-Centered Design (UCD) principles.
Student	Sarunporn Tongsubanan
Student ID	63602007
Degree	Doctor of Architecture
Program	Multidisciplinary Design Research
Year	2024
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr.Kittichai Kasemsarn

ABSTRACT

The increasing energy consumption is attributed to global population growth, industrial development, and urban expansion, particularly in residential areas. This is exacerbated by the lack of user-friendly tools. This study aims to establish a research framework and a wireframe for practical use to save energy within homes. In the year 2018, the Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE) under the Ministry of Energy collaborated with the Faculty of Architecture, Art, and Design to develop a computer program to assess the energy efficiency of residential homes. The program is designed to assist with data entry and validate energy usage according to predefined criteria for residential homes, with the goal of reducing energy consumption in residential areas. The research identified three major research problems through a systematic literature review (SLR) using the VOSviewer software tool. These issues include inadequate data presentation for both experts and non-experts, insufficient consideration for middle-aged and elderly users, and difficulties in interpreting graphics or images displayed on the application's screen. Qualitative research was conducted through two co-creation rounds involving nine experts and nine non-experts to identify key problems and propose initial solutions. As a result, two significant issues were addressed: simplifying area calculation

processes to make data entry more straightforward and improving material selection within homes using clear and easy-to-understand illustrations. Subsequently, a prototype application was developed using the Figma program, comprising five major sections: settings, about, home data, home assessment, and assessment summary. Data was collected through questionnaires from four sample groups, including expert and non-expert users within the age groups of 20-39 and 40-59, totaling 160 individuals. The Kirkpatrick Evaluation model was employed for the evaluation process. The outcome of this research provides a research framework and groundwork for the development of user-friendly applications that promote sustainable energy practices in residential settings. This research offers valuable guidance for developers and stakeholders, facilitating the creation of more efficient and user-friendly applications that promote environmental sustainability and sustainable housing practices.

Keywords: Application; User-Centered Design (UCD), User experience design (UX), User interface design (UI), Energy Saving, Home

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาฯ ดร.กิตติชัย เกษมสานต์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าของท่านเพื่อให้คำปรึกษา ถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ด้วยความเอาใจใส่อย่าง ยิ่ง ข้าพเจ้าจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ชำนาญ บุญญาพุทธิพงศ์ ผศ.ดร.ญาณินทร์ รักรวงศ์วาน ผศ.ดร.ปนายุ ไชย รัตนานนท์ และรศ.ดร.ชุมพร มูรพันธ์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ที่ให้ข้อคิด และคำแนะนำ ทำให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ถูกต้อง และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณศ.สุพัฒน์ บุญยฤทธิกิจ และรศ.รุ่งโรจน์ วงศ์มหาศิริ ผู้ปลุกฝัง และให้ความรู้ในเรื่องของข้อมูลด้านพลังงานแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณผู้เข้าร่วมการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) และผู้ให้ความร่วมมือ ตอบแบบสอบถาม ตลอดจนเจ้าหน้าที่ของคณะ และสถาบัน ที่ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และให้ คำปรึกษา

ขอขอบคุณสาขาวิชาสหวิทยาการการวิจัยเพื่อการออกแบบที่ให้ความรู้แก่ข้าพเจ้าตลอด ระยะเวลาเรียนที่ผ่านมา รวมถึงพี่ ๆ เพื่อน ๆ ร่วมห้องเรียนทุกท่าน ที่คอยให้คำปรึกษา และเป็นกำลังใจ ให้กันตลอดจนจบการศึกษาครั้งนี้

สุดท้าย ขอกราบขอบพระคุณครอบครัวที่รักยิ่งของข้าพเจ้า ผู้ซึ่งคอยสนับสนุน คอยให้คำปรึกษา ให้ความรัก และความห่วงใยตลอดมา ตลอดจนบุคคลใกล้ชิดทุกท่าน ที่คอยให้ความช่วยเหลือ และให้ กำลังใจมาตลอด จึงทำให้การศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเกิดประโยชน์แก่ผู้สนใจ ทั้งในด้านการศึกษา และนำไปประยุกต์ใช้ สำหรับคุณประโยชน์ และคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้า ขอมอบให้บิดา มารดา ตลอดจนครูอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้าตลอดจนถึงทุก วันนี้

นางสาวสร้อยพร ต้องทรัพย์อนันต์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	I
ABSTRACT.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญภาพ.....	XI
สารบัญตาราง.....	XVII
สารบัญแผนภูมิ.....	XXI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ.....	1
1.2 คำถามวิจัย.....	3
1.3 จุดประสงค์การวิจัย.....	4
1.4 ขอบเขตของการศึกษา.....	4
1.4.1 ขอบเขตด้านผู้ให้ข้อมูล.....	4
1.4.2 ขอบเขตด้านพื้นที่.....	5
1.4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา.....	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม และกรอบแนวคิด.....	7
2.1 กรณีศึกษา โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย (COMET_61).....	7
2.1.1 เกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย.....	7
2.1.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของ บ้านอยู่อาศัย.....	9
2.1.3 โครงสร้างโปรแกรม และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน.....	10

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2 แอปพลิเคชัน (Application) เพื่อการใช้งานตามความต้องการของผู้ใช้.....	11
2.2.1 ความหมายของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web Application).....	11
2.2.2 องค์ประกอบของการออกแบบแอปพลิเคชัน.....	12
2.3 การพัฒนาโครงสร้าง และต้นแบบแอปพลิเคชันโดยอาศัยหลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design: UCD).....	19
2.3.1 ความหมายการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design)	19
2.3.2 การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD).....	21
2.3.3 การออกแบบกราฟิก (Graphic) เพื่อการออกแบบส่วนต่อประสาน(UI)	23
2.3.4 แนวทางการพัฒนาโครงสร้าง และต้นแบบแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของผู้ใช้ โดยการประยุกต์ใช้ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) และกระบวนการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD).....	25
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
2.4.1 กรณีศึกษา แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับบ้าน และการประหยัดพลังงาน	26
2.4.2 การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (SLR) เพื่อหาปัญหาที่เกิดขึ้นกับแอปพลิเคชันบ้าน หรือพลังงาน	29
2.5 การค้นคว้าหาข้อมูลระหว่างตัวแปรเพื่อหาช่องว่างการวิจัย (Research Gap).....	37
2.5.1 ผลการค้นหาค้นหาข้อมูลจากตัวแปรระหว่าง “แอปพลิเคชัน (Application)” และ “การออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design)”	37
2.5.2 ผลการค้นหาค้นหาข้อมูล จากตัวแปรระหว่าง “การออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design)” และ “ข้อมูลด้านพลังงาน (Energy data) ”	40
2.5.3 ผลการค้นหาค้นหาข้อมูล จากตัวแปรระหว่าง “ข้อมูลด้านพลังงาน (Energy data)” และ “แอปพลิเคชัน (Application)”	43
2.5.4 ช่องว่างการวิจัย (Research Gap).....	45

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	47
3.1 โครงการย่อยที่ 1 : การพัฒนาแนวทางการออกแบบสำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน.....	49
3.1.1 แผนการดำเนินการวิจัย (โครงการย่อยที่ 1).....	49
3.1.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล (โครงการย่อยที่ 1).....	50
3.1.3 การสร้างเครื่องมือ และวิธีการเก็บข้อมูลในการวิจัย (โครงการย่อยที่ 1).....	50
3.2 โครงการย่อยที่ 2 : การพัฒนาโครงร่างในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย	57
3.2.1 แผนการดำเนินการวิจัย (โครงการย่อยที่ 2).....	57
3.2.2 การสร้างเครื่องมือ และการวิจัยเชิงปฏิบัติเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน (โครงการย่อยที่ 2).....	57
3.3 โครงการย่อยที่ 3 : การประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย.....	67
3.3.1 แผนการดำเนินการวิจัย (โครงการย่อยที่ 3).....	67
3.3.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล (โครงการย่อยที่ 3).....	67
3.3.3 การสร้างเครื่องมือ และวิธีการเก็บข้อมูลในการวิจัย (โครงการย่อยที่ 3).....	68
บทที่ 4 การพัฒนาแนวทางการออกแบบสำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน.....	75
4.1 ผลการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 1.....	76
4.1.1 ผลสรุปปัญหาด้วยการวิเคราะห์ผ่านเครื่องมือผังก้างปลา (Fishbone Diagram).....	78
4.1.2 ผลสรุปการคัดเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ด้วยตารางโครงสร้างการใช้งาน (Morphological Charts).....	92
4.2 ผลการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 2.....	113
4.2.1 ผลการวิเคราะห์ และแนวทางการพัฒนารอบการวิจัย (Framework)	114

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ และการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในการออกแบบโครงลวด (Wireframe).....	117
4.3 แนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน.....	140
บทที่ 5 การพัฒนาโครงร่างในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย	147
5.1 การพัฒนาโครงร่างในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชัน.....	148
5.2 โครงร่างต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย	169
บทที่ 6 การประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย	173
6.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพ.....	174
6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสาขาวิชาชีพ และอาชีพ.....	175
6.3 ผลการประเมินผลต้นแบบ (Prototype) ของแอปพลิเคชันตาม Evaluation mode.....	176
6.3.1 การตอบสนอง (Reaction).....	177
6.3.2 การเรียนรู้ (Learning).....	177
6.2.3 พฤติกรรม (Behavior).....	178
6.2.4 ผลลัพธ์ (Results).....	180
6.2.5 ความปรารถนา (Desirability).....	181
บทที่ 7 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ	185
7.1 สรุปผลการศึกษา.....	185
7.1.1 การพัฒนาแนวทางการออกแบบสำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย ให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน	186
7.1.2 การพัฒนาโครงร่างในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย.....	188
7.1.3 การประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย .	192

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
7.2 ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะ.....	195
บรรณานุกรม.....	197
ภาคผนวก.....	207
ภาคผนวก ก.....	208
ภาคผนวก ข.....	210
ภาคผนวก ค.....	217
ภาคผนวก ง.....	224
ภาคผนวก จ.....	235
ประวัติผู้เขียน.....	267



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย.....	2
1.2 อบรมการใช้โปรแกรม.....	3
2.1 ค่าเกณฑ์ประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัยในแต่ละช่วงปี.....	8
2.2 การใช้งานระบบโปรแกรม.....	9
2.3 อบรมการใช้โปรแกรม.....	10
2.4 หลักการ ทำไม (Why) อะไร (What) อย่างไร (How).....	14
2.5 ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ของโปรแกรม COMET_61.....	14
2.6 ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสานผู้ใช้(UI) ของโปรแกรม COMET_61.....	17
2.7 ความแตกต่างระหว่าง ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI).....	18
2.8 กระบวนการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD).....	20
2.9 กระบวนการในการวิจัยและทดสอบแบบวนซ้ำเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน COMET_61.....	20
2.10 การออกแบบกราฟิก (Graphic) ,การออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) และการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX).....	24
2.11 การพัฒนาโครงสร้าง และต้นแบบแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของผู้ใช้.....	25
2.12 โปรแกรมที่มีความสอดคล้องที่คาดหวังจะให้.....	28
2.13 แอปพลิเคชันที่มีความใกล้เคียงกับโปรแกรมCOMET_61.....	28
2.14 Phases for building the database.....	29
2.15. Most cited publications on the research topic.....	32
2.16 Word co-occurrence.....	33
2.17 ผลการศึกษาความเชื่อมโยงทั้ง 3 ตัวแปร.....	46
2.18 การพัฒนารอบการวิจัยและต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน โดยใช้หลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง.....	46
3.1 แผนดำเนินการวิจัย.....	48
3.2 แผนการดำเนินการวิจัย (โครงการย่อยที่ 1).....	50

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.3 (ตัวอย่าง) การจัดทำ Personas.....	51
3.4 (ตัวอย่าง) การจัดลำดับความสำคัญให้กลุ่มผู้ใช้ หรือ Persona.....	51
3.5 (ตัวอย่าง) ฝังก้างปลา (Fishbone Diagram).....	52
3.6 (ตัวอย่าง) ตารางโครงสร้างการใช้งาน.....	52
3.7 (ตัวอย่าง) แบบสัมภาษณ์: ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาของใช้โปรแกรม COMET.....	53
3.8 (ตัวอย่าง) การคัดเลือกทางออกของปัญหาที่ผู้เข้าร่วมต้องการ.....	54
3.9 (ตัวอย่าง) โครงร่าง (Wireframe) สำหรับแอปพลิเคชัน.....	55
3.10 แผนการดำเนินการวิจัย (โครงการย่อยที่ 2).....	57
3.11 (ตัวอย่าง) UI เมื่อเมาส์ไปชี้ที่ปุ่มคำสั่ง.....	59
3.12 (ตัวอย่าง) UI ของบัตรเครดิตถูกออกแบบให้มีลักษณะคล้ายบัตรจริง.....	59
3.13 (ตัวอย่าง) Google Docs ที่แสดงตัวเลือกเล็กทำ และทำซ้ำ.....	60
3.14 (ตัวอย่าง) Design System เพื่อวาง Guideline ไปในทิศทางเดียวกัน.....	61
3.15 (ตัวอย่าง) Dialog Confirm ถ้าผู้ใช้ต้องการทำบางสิ่งที่ย้อนกลับไม่ได้.....	61
3.16 (ตัวอย่าง) Auto complete ช่วยให้ผู้ใช้ไม่ต้องจำว่าตัวเลือกทั้งหมด.....	62
3.17 (ตัวอย่าง) คีย์ลัดในโปรแกรม Photoshop.....	62
3.18 (ตัวอย่าง) การซ่อน Secondary function ใน UI State.....	62
3.19 (ตัวอย่าง) Google Chrome ขณะพบข้อผิดพลาด.....	63
3.20 (ตัวอย่าง) การเพิ่มเมนู Support/Help/FAQs.....	63
3.21 ตัวอย่างการสร้างเฟรม.....	64
3.22 ตัวอย่างการเพิ่มรูปภาพ หรือสัญลักษณ์.....	65
3.23 ตัวอย่างการ Export.....	65
3.24 ตัวอย่างการกดแชร์งาน.....	66
3.25 ตัวอย่างการเพิ่มความคิดเห็น.....	66
3.26 แผนการดำเนินการวิจัย (โครงการย่อยที่ 3).....	67
3.27 กลุ่มผู้ใช้ หรือ User persona ของแอปพลิเคชัน.....	68

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.1 การเก็บข้อมูลเบื้องต้นกับผู้เข้าร่วมกิจกรรม.....	76
4.2 การจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้างของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ครั้งที่ 1	77
4.3 การจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้างของกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ.....	77
4.4 ผังก้างปลาปัญหาที่พบ หน้าที่ 1.....	78
4.5 ผังก้างปลาปัญหาที่พบ หน้าที่ 1.....	79
4.6 ผังก้างปลาปัญหาที่พบ หน้าที่ 2.....	81
4.7 ผังก้างปลาปัญหาที่พบ หน้าที่ 4.....	82
4.8 ผังก้างปลาปัญหาที่พบ หน้าที่ 5, 7, 9.....	84
4.9 ผังก้างปลาปัญหาที่พบ หน้าที่ 6, 8, 10.....	86
4.10 ผังก้างปลาปัญหาที่พบ หน้าที่ 11, 12.....	87
4.11 ผังก้างปลาปัญหาที่พบ หน้าที่ 13.....	89
4.12 ผลสรุปปัญหาที่พบของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม.....	91
4.13 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือก (หน้าที่ 1).....	92
4.14 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือก (หน้าที่ 2).....	94
4.15 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือก (หน้าที่ 3).....	96
4.16 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือก (หน้าที่ 4).....	99
4.17 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือก (หน้าที่ 5, 7, 9).....	101
4.18 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือก (หน้าที่ 6, 8, 10).....	104
4.19 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือก (หน้าที่ 11, 12).....	106
4.20 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือก หน้าที่ 13.....	109
4.21 โมเดลแนวทางการปัญหาของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม.....	111
4.22 การจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้างของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ครั้งที่ 2	113
4.23 การจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้างของกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ.....	114
4.24 แนวทางการพัฒนารอบการวิจัย (Framework) ที่นำเสนอ.....	115
4.25 การพัฒนาโครงลวด (Wireframe) ด้วยโปรแกรม Figma.....	117

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.26 หน้าจอแอปพลิเคชันบนโปรแกรม Figma.....	117
4.27 แผนผังหน้าหลักส่วนที่ 1 การตั้งค่า (ทั่วไป).....	118
4.28 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการตั้งค่า.....	119
4.29 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการลงทะเบียน กรณีที่ 1 ต้องการเก็บข้อมูลการ คำนวณ.....	120
4.30 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการลงทะเบียน กรณี ไม่ต้องการเก็บข้อมูลการ คำนวณ.....	122
4.31 แผนผังหน้าหลักส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับ.....	123
4.32 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนเกี่ยวกับ.....	124
4.33 แผนผังหน้าหลักส่วนที่ 3 ข้อมูลบ้านพักอาศัย.....	125
4.34 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนข้อมูลบ้านพักอาศัย.....	126
4.35 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการสร้างข้อมูลบ้านใหม่.....	127
4.36 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการสร้างข้อมูลบ้านเก่า.....	129
4.37 แผนผังหน้าหลักส่วนที่ 4 การคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย.....	130
4.38 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการเลือกวัสดุหลังคา.....	131
4.39 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการเลือกวัสดุช่องเปิด และกระจก.....	132
4.40 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการเลือกวัสดุผนังทึบ.....	134
4.41 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการเลือกระบบแสงสว่าง.....	135
4.42 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการเลือกระบบประบอากาศ.....	137
4.43 แผนผังหน้าหลักส่วนที่ 5 ประมวลผลการคำนวณ.....	138
4.44 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการประมวลผลการคำนวณ.....	138
4.45 แผนผังโครงลวดของแอปพลิเคชันที่นำเสนอในการจัดกิจกรรม และปัญหาที่พบ.....	140
4.46 การจัดการปัญหาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสาน (UI).....	141
4.47 ส่วนขยายด้านการใช้งาน.....	142
4.48 ส่วนขยายด้านข้อความ.....	142

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.49 ส่วนขยายด้านสีของตัวอักษร.....	143
4.50 ส่วนขยายด้านสีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ	143
4.51 ส่วนขยายด้านปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ.....	144
4.52 ส่วนขยายตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ	144
4.53 ส่วนขยายด้านตำแหน่งช่องกรอกข้อมูล.....	145
4.54 ส่วนขยายด้านภาพประกอบ	145
4.55 ส่วนขยายด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ.....	146
5.1 การพัฒนาโครงร่างต้นแบบ (Prototype) ด้วยโปรแกรม Figma.....	148
5.2 หน้าจอต้นแบบแอปพลิเคชันบนโปรแกรม Figma.....	148
5.3 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนการตั้งค่า.....	149
5.4 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนการลงทะเบียน.....	150
5.5 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนขั้นตอนการข่ามการลงทะเบียน.....	151
5.6 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนการเข้าสู่ระบบ	152
5.7 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนขั้นตอนเริ่มต้นการคำนวณ	153
5.8 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนเลือกที่ตั้ง และจำนวนผู้อยู่อาศัย	154
5.9 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนการเลือกห้อง และคำนวณพื้นที่.....	155
5.10 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านทั้งหมด.....	156
5.11 รูปแบบช่องกรอกการคำนวณหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมจัตุรัส และสี่เหลี่ยมผืนผ้า.....	156
5.12 รูปแบบช่องกรอกการคำนวณหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมรูปตัวแอล.....	157
5.13 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านเฉพาะส่วนปรับอากาศ.....	157
5.14 รูปแบบช่องกรอกการคำนวณหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมจัตุรัส และสี่เหลี่ยมผืนผ้า.....	158
5.15 รูปแบบช่องกรอกการคำนวณหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมรูปตัวแอล.....	158
5.16 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนขั้นตอนการบันทึกข้อมูลก่อนเริ่มต้นการคำนวณ	159
5.17 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนขั้นตอนการเลือกระบบแสงสว่าง.....	160
5.18 ข้อมูลของหลอดไฟในการเลือกของระบบแสงสว่าง.....	161

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.19 ลักษณะการออกแบบช่องกรอกจำนวนวัตต์ และจำนวนหลอดไฟของกระบบแสงสว่าง.....	162
5.20 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนขั้นตอนการเลือกระบบปรับอากาศ.....	162
5.21 ลักษณะการออกแบบช่องกรอกจำนวน BTU และจำนวนเครื่องปรับอากาศ.....	163
5.22 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนขั้นตอนการเลือกวัสดุหลังคา.....	164
5.23 ข้อมูลของวัสดุหลังคา.....	164
5.24 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนขั้นตอนการเลือกวัสดุผนัง.....	165
5.25 ข้อมูลของวัสดุผนัง.....	166
5.26 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนขั้นตอนการเลือกหน้าต่าง และช่องเปิด.....	167
5.27 ข้อมูลของหน้าต่าง และช่องเปิด.....	167
5.28 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนการประมวลผล.....	168
5.29 แผนผังโครงร่างต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย.....	169
5.30 การปรับส่วนที่ 1 การกรอกข้อมูลพื้นที่ของบ้านพักอาศัย.....	170
5.31 การปรับส่วนที่ 2 การคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย.....	171
6.1 ลงพื้นที่เก็บข้อมูลแบบสอบถามต้นแบบแอปพลิเคชัน.....	174
7.1 โมเดลการจัดการปัญหา และแนวทางแก้ไขสำหรับแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้าน และพลังงาน.....	187
7.2 แนวทางการแก้ไขปรับปรุงรูปแบบช่องกรอกการคำนวณหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมจัตุรัส และสี่เหลี่ยมผืนผ้า.....	190
7.3 แนวทางการแก้ไขปรับปรุงรูปแบบช่องกรอกการคำนวณหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมรูปตัวแอล.....	191
7.4 แนวทางการแก้ไขปรับปรุงการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย (ยกตัวอย่างส่วนการเลือกวัสดุผนัง).....	192
7.5 โมเดลแนวทางการแก้ไขปรับปรุงสำหรับแอปพลิเคชันบ้าน และพลังงาน.....	193
7.6 ต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน.....	194

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงระดับความพึงพอใจในการเข้ารับการอบรม.....	10
2.2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI)	18
2.3 แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง	27
2.4 Inclusion and exclusion criteria.....	29
2.5 Distribution of articles by years.....	30
2.6 Top 10 publications.....	31
2.7 บทความที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	34
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวกับแอปพลิเคชันบ้าน หรือพลังงาน	34
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแอปพลิเคชัน และการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง.....	37
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง และข้อมูลด้านพลังงาน.....	40
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลด้านพลังงาน และแอปพลิเคชัน	43
3.1 รายละเอียดโครงการย่อย.....	47
3.2 ตัวแปรและความหมายของ Kirkpatrick Evaluation model.....	69
3.3 คำถามของแบบสอบถามออนไลน์ที่พัฒนามาจาก Kirkpatrick Evaluation model.....	70
3.4 ตอนที่ 2 ส่วนที่ 1 คำถามเพื่อวัดระดับความเหมาะสมของการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้	72
3.5 ตอนที่ 2 ส่วนที่ 2 คำถามเพื่อวัดระดับความเหมาะสมเกี่ยวกับด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้	73
3.6 ตอนที่ 3 คำถามเพื่อวัดระดับความพึงพอใจของผู้ทำแบบสอบถาม.....	74
4.1 จุดประสงค์ข้อที่ 1 โดยมีจุดประสงค์ในการศึกษา ดังนี้	75
4.2 ผลสรุปปัญหาที่พบหน้าที่ 1.....	79
4.3 ผลสรุปปัญหาที่พบหน้าที่ 2.....	80
4.4 ผลสรุปปัญหาที่พบหน้าที่ 3.....	81
4.5 ผลสรุปปัญหาที่พบหน้าที่ 4.....	83
4.6 ผลสรุปปัญหาที่พบหน้าที่ 5, 7, 9	85
4.7 ผลสรุปปัญหาที่พบหน้าที่ 6, 8, 10.....	87

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.8 ผลสรุปปัญหาที่พบหน้าที่ 11, 12.....	88
4.9 ผลสรุปปัญหาที่พบหน้าที่ 13	90
4.10 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือกมากที่สุด หน้าที่ 1.....	92
4.11 สรุปผลการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหน้าที่ 1	93
4.12 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือกมากที่สุด หน้าที่ 2.....	95
4.13 สรุปผลการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหน้าที่ 2	95
4.14 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือกมากที่สุด หน้าที่ 3.....	97
4.15 สรุปผลการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหน้าที่ 3	98
4.16 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือกมากที่สุด หน้าที่ 4.....	99
4.17 สรุปผลการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหน้าที่ 4	100
4.18 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือกมากที่สุด หน้าที่ 5, 7, 9.....	101
4.19 สรุปผลการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหน้าที่ 5, 7, 9.....	102
4.20 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือกมากที่สุด หน้าที่ 6, 8, 10.....	104
4.21 สรุปผลการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหน้าที่ 6, 8, 10	105
4.22 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือกมากที่สุด หน้าที่ 11, 12.....	106
4.23 สรุปผลการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหน้าที่ 11, 12	108
4.24 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือกมากที่สุด หน้าที่ 13	109
4.25 สรุปผลการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหน้าที่ 13.....	110
4.26 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนที่ 1 การตั้งค่า (ทั่วไป).....	119
4.27 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนการลงทะเบียน (กรณีที่ 1 ต้องการเก็บข้อมูลการคำนวณ)	121
4.28 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนการลงทะเบียน (กรณีที่ 2 ไม่ต้องการเก็บข้อมูลการคำนวณ)	123
4.29 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนที่เกี่ยวกับการให้ข้อมูล.....	125
4.30 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนของข้อมูลบ้านพักอาศัย.....	126

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.31	128
4.32	129
4.33	131
4.34	133
4.35	134
4.36	136
4.37	137
4.38	139
5.1	147
6.1	173
6.2	174
6.3	175
6.4	176
6.5	177
6.6	178
6.7	178
6.8	179
6.9	180
6.10	180
6.11	181

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
6.12 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านความต้องการใช้งานของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ.....	182
6.13 การประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันด้วย Evaluation model.....	183
7.1 ปัญหา และการแก้ไขพัฒนาปรับปรุง ส่วนที่ 1 การกรอกข้อมูลพื้นที่ของบ้านพักอาศัย.....	190
7.2 ปัญหา และการแก้ไขพัฒนาปรับปรุง ส่วนที่ 2 การคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย.....	191



สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
2.1 Distribution of articles by years.....	30
4.1 แผนภูมิเรดาร์แสดงสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 1	78
4.2 แผนภูมิเรดาร์แสดงสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 2	80
4.3 แผนภูมิเรดาร์แสดงสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 3	81
4.4 แผนภูมิเรดาร์แสดงสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 4	83
4.5 แผนภูมิเรดาร์แสดงสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 5, 7, 9.....	84
4.6 แผนภูมิเรดาร์แสดงสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 6, 8, 10.....	86
4.7 แผนภูมิเรดาร์แสดงสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 11, 12	88
4.8 แผนภูมิเรดาร์แสดงสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 13.....	89



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ตั้งแต่เริ่มเข้าสู่สังคมยุคสมัยใหม่ การใช้พลังงานภาคที่อยู่อาศัยมีอัตราการเพิ่มขึ้นแบบไร้ขีดจำกัด เนื่องจากไม่ได้อยู่ในการควบคุมตามมาตรการใด ๆ ทำให้ผลของการใช้พลังงานโดยไม่มีมาตรฐานควบคุมจะทำให้เกิดปัญหาความมั่นคงของพลังงานในอนาคต ซึ่งมีกำลังการผลิตที่ค่อนข้างต่ำ ในช่วงปีพ.ศ. 2557-2561 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ร่วมมือกับคณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ สจล. ได้เริ่มมีโครงการศึกษาเพื่อจัดทำเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัยขึ้นมา เพื่อเป็นตัวกำหนดมาตรฐานการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยให้เหมาะสม

จากการศึกษาพบว่า การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานสำหรับบ้านพักอาศัยที่สร้างใหม่ภายหลัง พ.ศ.2561 ซึ่งการตรวจสอบพลังงานสามารถทำได้กับขั้นตอนการออกแบบสถาปัตยกรรม ซึ่งสามารถตรวจสอบได้เพียงการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศและแสงสว่างเท่านั้น จึงได้ทำการกำหนดค่าเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพของบ้านประหยัดพลังงานประเภทบ้านเดี่ยว อยู่ที่ 25 kWh/sq.m.-yr และค่าเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของประเภทบ้านแฝดและบ้านแถว อยู่ที่ 44 kWh/sq.m.-yr ดังนั้นบ้านที่อยู่ในเกณฑ์เป็นบ้านอยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยว บ้านแถว และบ้านแฝดที่สร้างใหม่ (New Residential Dwelling Units) หลังปีพ.ศ.2561 (รุ่งโรจน์ วงศ์มหาศิริ และคณะ. 2561)

ซึ่งในแต่ละช่วงปี เกณฑ์ถูกขับเคลื่อน โดยในปี พ.ศ.2561-2564 ใช้เกณฑ์การเลือกใช้วัสดุ/ผนัง ในปีพ.ศ.2565-2569 ใช้เกณฑ์วัสดุก่อสร้างฉนวนประหยัดพลังงานเบอร์ 5 และอุปกรณ์/เครื่องใช้ไฟฟ้า เบอร์ 5 และปีพ.ศ.2570 – 2579 จะมีการปรับค่าไปจนถึงอนาคต ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีค่าแน่นอนขึ้นอยู่กับการพัฒนาของเทคโนโลยีในอนาคต ทั้งนี้เกณฑ์ดังกล่าว ไม่ใช่กฎหมาย ซึ่งประกอบไปด้วยนโยบาย 4 รูปแบบ ได้แก่ (1) ให้ความรู้เชิงรุก (2) สร้างมาตรฐานควบคุม (3) กระตุ้นและประชาสัมพันธ์ และ(4) ส่งเสริมด้านการเงินและวัสดุ

ทั้งนี้ได้มีการจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย ประจำปี พ.ศ. 2561 (COMET_61) เพื่อเป็นโปรแกรมช่วยเหลือในการกรอกข้อมูลเพื่อตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยให้เหมาะสมกับลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเกณฑ์มาตรฐานที่สร้างขึ้น โดยมีลักษณะเป็นโปรแกรมที่สามารถดาวน์โหลดไปใช้งานบนคอมพิวเตอร์ทั่วไปหรือสามารถเรียกใช้งานบนเว็บได้ มีระบบกราฟิกที่ช่วยในการป้อนข้อมูลกรอบอาคารและสามารถแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานรายปีของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในบ้านพักอาศัยที่ป้อนเข้าไปเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานในส่วนต่าง ๆ ของอาคารได้ ซึ่งสอดคล้องกับแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (Energy Efficiency Plan; EEP) มีเป้าหมายที่จะลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นพลังงานเชิงพาณิชย์และพลังงานทดแทน โดยนโยบายใหม่ต้องการลดพลังงานด้านไฟฟ้าของภาคที่อยู่อาศัย ลง ร้อยละ 15 ในปี พ.ศ. 2579 (รุ่งโรจน์ วงศ์มหาศิริ และคณะ. 2561)

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการขออนุญาตจากรศ.รุ่งโรจน์ วงศ์มหาศิริ และคณะ ในการขอใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย ประจำปี พ.ศ. 2561 เป็นฐานข้อมูลสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งโปรแกรมนี้ได้รับการออกแบบให้ใช้ประเมินค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าในบ้านอยู่อาศัย 2 ประเภทหลัก คือ บ้านเดี่ยว และบ้านแถว/ทาวน์เฮาส์/บ้านแฝด อันเป็นประเภทบ้านอยู่อาศัยที่รวมกันแล้วมีจำนวนประมาณ 70% ของที่อยู่อาศัยทั่วประเทศ โดยระบบโปรแกรมมีการทำงาน 2 รูปแบบคือ (1)การทำงานในระบบโปรแกรมทางเลือก และ(2)การทำงานในระบบโปรแกรมคำนวณ (รุ่งโรจน์ วงศ์มหาศิริ และคณะ. 2561)



ภาพที่ 1.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย

ที่มา: โครงการศึกษาเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานสำหรับบ้านอยู่อาศัย

อย่างไรก็ตาม โครงการศึกษาเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานสำหรับบ้านอยู่อาศัย ได้มีการจัดการจัดอบรมการใช้โปรแกรมให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ และเอกชนที่เกี่ยวข้อง เพื่อทดลองใช้งานและตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมให้มีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับขององค์กรต่าง ๆ ซึ่งในการอบรมทั้ง 3 ครั้ง จากการสำรวจความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

โปรแกรมพบว่ามีความพึงพอใจออกมาในระดับที่มาก (รุ่งโรจน์ วงศ์มหาศิริ และคณะ. 2561)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ข้อเสนอแนะในการอบรมกลับมีความคิดเห็นที่สวนทาง โดยมีความคิดเห็นในเรื่องของความยากในการใช้โปรแกรม และจากประสบการณ์ของผู้วิจัยที่ได้เข้าไปเป็นผู้ช่วยนักวิจัย และร่วมทำการเป็นเจ้าหน้าที่คอยดูแลผู้ร่วมเข้าอบรมในการตอบข้อสงสัยเบื้องต้นระหว่างดำเนินการ พบว่า ผู้ร่วมอบรมที่เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้งรัฐ และเอกชน ยังมีความไม่เข้าใจที่ชัดเจน และตรงกัน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการแสดงผลของการเป็นจุดกรอกข้อมูล หรือกราฟิก ซึ่งทำให้การดำเนินการการอบรมมีการยกมือเรียกสอบถามตลอดเวลา แม้ว่าผู้วิจัยจะมีการทำเอกสารควบคู่แล้วก็ตาม



ภาพที่ 1.2 อบรมการใช้โปรแกรม

ที่มา: โครงการศึกษาเพื่อจัดทำเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนี้ทำให้เกิดปัญหาในการใช้แอปพลิเคชันทั้งสำหรับผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มือผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งยังรวมไปถึงการนำเสนอข้อมูลทางด้านพลังงานที่พบว่า ข้อมูลที่มีความมากมายมหาศาล (Enormous information) และข้อมูลตัวเลขซับซ้อน (Complex numbers) เป็นปัญหาในการนำเสนอข้อมูลทางด้านพลังงานให้กับบุคคลทั่วไปเข้าใจ (สรลพร ต้องทรัพย์อนันต์. 2560) ซึ่งความเป็นจริงแล้วโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย (COMET_61) ถูกออกแบบโดยนักเขียนโปรแกรมเมอร์ ซึ่งไม่ได้มีการคำนึงถึงการออกแบบที่นึกถึงผู้ใช้งานเป็นหลัก เพราะเหตุนี้จึงทำให้เกิดข้อผิดพลาด และปัญหาดังกล่าว ดังนั้นจึงเป็นที่มาของโครงการวิจัย “การพัฒนากรอบการวิจัย และต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน โดยใช้หลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง”

1.2 คำถามวิจัย

1.2.1 ปัญหา และอุปสรรคของแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงานคืออะไร?

1.2.2. นักออกแบบสามารถสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงานผ่านแอปพลิเคชันสำหรับผู้เชี่ยวชาญ และผู้ที่เกี่ยวข้องได้อย่างไร?

1.2.3 แนวทางการแก้ปัญหา และอุปสรรคของการออกแบบแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน?

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 จุดประสงค์การวิจัย

1.3.1 การพัฒนากรอบการวิจัย (Framework) และโครงร่าง (Wireframe) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย ให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน

1.3.2 การพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience: UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

1.3.3 การประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งขอบเขตของการศึกษาตามรายละเอียดดังนี้

1.4.1 ขอบเขตด้านผู้ให้ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ แบ่งขอบเขตด้านผู้ให้ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ผู้วิจัยได้จำแนกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

- กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ที่มีคุณสมบัติเชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรม หรือวิศวกรรม หรือการออกแบบUX/UI หรือที่เกี่ยวข้อง ที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป หรือเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- กลุ่มที่ 2 กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ที่มีคุณสมบัติไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางด้านสถาปัตยกรรม หรือวิศวกรรม หรือการออกแบบUX/UI หรือที่เกี่ยวข้อง ที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป หรือเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 2 ผู้วิจัยได้จำแนกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

- กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ อายุ 20 -39 ปี (วัยหนุ่มสาว) จำนวน 40 คน ที่มีคุณสมบัติเชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรม หรือวิศวกรรม หรือการออกแบบUX/UI หรือที่เกี่ยวข้อง ที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป หรือเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- กลุ่มที่ 2 กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ อายุ 20 -39 ปี (วัยหนุ่มสาว) จำนวน 40 คน ที่มีคุณสมบัติไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางด้านสถาปัตยกรรม หรือวิศวกรรม หรือการออกแบบUX/UI หรือที่เกี่ยวข้อง ที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป หรือเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กลุ่มที่ 3 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ อายุ 40 – 59 ปี (วัยกลางคน) จำนวน 40 คน ที่มีคุณสมบัติเชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรม หรือวิศวกรรม หรือการออกแบบUX/UI หรือที่เกี่ยวข้อง ที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป หรือเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- กลุ่มที่ 4 กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ อายุ 40 – 59 ปี (วัยกลางคน) จำนวน 40 คน ที่มีคุณสมบัติไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางด้านสถาปัตยกรรม หรือวิศวกรรม หรือการออกแบบUX/UI หรือที่เกี่ยวข้อง ที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป หรือเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง

1.4.2 ขอบเขตด้านพื้นที่

พื้นที่การศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ยังเป็นข้อจำกัดในส่วนของกระจายตัวของข้อมูลด้านอาชีพของผู้ให้ข้อมูล

1.4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

- ศึกษาข้อมูลโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย (COMET_61)
- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design)
- ศึกษาข้อมูลการจัดทำกรอบการวิจัย (Framework) สำหรับแอปพลิเคชัน
- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงร่าง (Wireframe) ในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience: UX) สำหรับแอปพลิเคชัน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 องค์ความรู้ทางด้านวิชาการในการพัฒนากรอบการวิจัยและแอปพลิเคชันเกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน

1.5.2 แนวทางการพัฒนากรอบการวิจัย (Framework) สำหรับแอปพลิเคชันเกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน ที่ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน

1.5.3 โครงร่าง (Wireframe) ในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience: UX) สำหรับแอปพลิเคชันเกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน

1.5.4 กลุ่มเป้าหมายสามารถทำความเข้าใจ และใช้งานแอปพลิเคชันเกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน ได้ง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 การออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design)

เป็นแนวทางในการออกแบบที่ทำให้ความต้องการของผู้ใช้อยู่ตรงกลางและเป็นไปตามกระบวนการออกแบบซ้ำ ๆ ที่เน้นความต้องการของผู้ใช้ในทุกขั้นตอน

1.6.2 แอปพลิเคชัน (Application)

โปรแกรม หรือชุดสิ่ง ที่ใช้ควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์เคลื่อนที่และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานตามคำสั่ง และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ สำหรับการใช้งานบ้านประหยัดพลังงาน

1.6.2.1 ประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience: UX)

ความรู้สึกที่ผู้ใช้ได้รับเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ แอปพลิเคชัน ระบบ หรือบริการ เป็นคำกว้างๆ ที่สามารถครอบคลุมทุกอย่างตั้งแต่ที่ผู้ใช้สามารถนำทางผลิตภัณฑ์ได้ดีเพียงใด ใช้งานง่ายเพียงใด เนื้อหาที่แสดงมีความเกี่ยวข้องเพียงใด

1.6.2.2 ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface: UI)

การออกแบบหน้าจอ หรือหน้าต่างการทำงานของโปรแกรม ซึ่งจะมีความสำคัญต่อการใช้งานของผู้ใช้ โดยลักษณะของส่วนต่อประสานที่ดีควรมีลักษณะ เรียบนรู้การใช้งานได้ง่าย ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยาก และเข้าใจการทำงานได้ง่าย

1.6.3 ข้อมูลด้านพลังงาน (กรณีศึกษา)

โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย ประจำปี พ.ศ. 2561 (Computer program to test benchmark of homes' energy efficiency in Thailand: COMET_61) เป็นโปรแกรมช่วยเหลือในการกรอกข้อมูลเพื่อตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยให้เหมาะสมกับลักษณะของเกณฑ์มาตรฐานที่สร้างขึ้น

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม และกรอบแนวคิด

การศึกษาในหัวข้อนี้จะดำเนินการศึกษาจากงานวิจัยและเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการพัฒนาโครงสร้างและต้นแบบแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน เพื่อนำมาใช้ในการอ้างอิงและประกอบการวิเคราะห์ ซึ่งมีรายละเอียดของเนื้อหาในการทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาในหัวข้อนี้จึงแบ่งออกเป็น 4 หัวข้อ ดังนี้

1. กรณีศึกษา โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย (COMET_61)
2. แอปพลิเคชัน (Web Application) เพื่อการใช้งานตามความต้องการของผู้ใช้
3. การพัฒนาโครงสร้าง และต้นแบบแอปพลิเคชันโดยอาศัยหลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design)
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 กรณีศึกษา โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย (COMET_61)

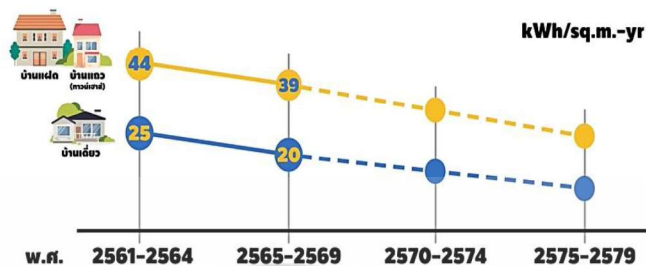
ในปีพ.ศ. 2561 ผู้วิจัย และทีม คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ร่วมมือกับ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน ได้ร่วมพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย โดยเป็นแนวทางหนึ่งให้กับภาคประชาชนได้เข้าถึงข้อมูล

2.1.1 เกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย

การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานสำหรับบ้านพักอาศัยที่สร้างใหม่ภายหลัง พ.ศ.2561 ซึ่งการตรวจสอบพลังงานสามารถทำได้กับขั้นตอนการออกแบบสถาปัตยกรรม ซึ่งสามารถตรวจสอบได้เพียงการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศและแสงสว่างเท่านั้น จึงได้ทำการกำหนดค่าเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพของบ้านประหยัดพลังงานประเภทบ้านเดี่ยว อยู่ที่ 25

kWh/sq.m.-yr และค่าเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของประเภทบ้านแฝดและบ้านแถว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ที่ 44 kWh/sq.m.-yr ดังนั้นบ้านที่อยู่ในเกณฑ์เป็นบ้านอยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยว บ้านแถว และ บ้านแฝดที่สร้างใหม่ (New Residential Dwelling Units) หลังปีพ.ศ.2561 (รณรงค์ วงศ์มหาศิริ และคณะ. 2561)



ภาพที่ 2.1 ค่าเกณฑ์ประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัยในแต่ละช่วงปี

ที่มา: โครงการศึกษาเพื่อจัดทำเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย

ซึ่งในแต่ละช่วงปี เกณฑ์ถูกขับเคลื่อน โดยในปี พ.ศ.2561-2564 ใช้เกณฑ์การเลือกใช้วัสดุ/ผนัง ในปีพ.ศ.2565-2569 ใช้เกณฑ์วัสดุก่อสร้างฉลากประหยัดพลังงานเบอร์ 5 และอุปกรณ์/เครื่องใช้ไฟฟ้า เบอร์ 5 และปีพ.ศ.2570 – 2579 จะมีการปรับค่าไปจนถึงอนาคต ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีค่าแน่นอนขึ้นอยู่กับพัฒนาของเทคโนโลยีในอนาคต ทั้งนี้เกณฑ์ดังกล่าว ไม่ใช่กฎหมาย ซึ่งประกอบไปด้วยนโยบาย 4 รูปแบบ ดังนี้

1. ให้ความรู้เชิงรุก
2. สร้างมาตรฐานควบคุม
3. กระตุ้นและประชาสัมพันธ์
4. ส่งเสริมด้านการเงินและวัสดุ

ทั้งนี้ได้มีการจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย ประจำปี พ.ศ. 2561 (Computer program to test benchmark of homes' energy efficiency in Thailand: COMET_61) เพื่อเป็นโปรแกรมช่วยเหลือในการกรอกข้อมูลเพื่อตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยให้เหมาะสมกับลักษณะของเกณฑ์มาตรฐานที่สร้างขึ้น โดยมีลักษณะเป็นโปรแกรมที่สามารถดาวน์โหลดไปใช้งานบนคอมพิวเตอร์ทั่วไปหรือสามารถเรียกใช้งานบนเว็บได้ มีระบบกราฟิกที่ช่วยในการป้อนข้อมูลกรอบอาคารและสามารถแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานรายปีของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในบ้านพักอาศัยที่ป้อนเข้าไปเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานในส่วนต่าง ๆ ของอาคารได้ ซึ่งสอดคล้องกับแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (Energy Efficiency Plan; EEP) มีเป้าหมายที่จะลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นพลังงานเชิงพาณิชย์และพลังงานทดแทน โดยนโยบายใหม่ต้องการลด

พลังงานด้านไฟฟ้าของภาคที่อยู่อาศัยลง ร้อยละ 15 ในปีพ.ศ. 2579

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย ประจำปี พ.ศ. 2561 ได้รับการออกแบบให้ใช้ประเมินค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าในบ้านอยู่อาศัย 2 ประเภทหลัก คือ บ้านเดี่ยว และบ้านแถว/ทาวน์เฮาส์/บ้านแฝด อันเป็นประเภทบ้านอยู่อาศัยที่รวมกันแล้วมีจำนวนประมาณ 70% ของที่อยู่อาศัยทั่วประเทศ โดยระบบโปรแกรมมีการทำงาน 2 รูปแบบ คือ

1. การทำงานในระบบโปรแกรมทางเลือก – เป็นระบบการตรวจสอบอย่างง่ายโดยผู้ตรวจสอบเพียงระบุวัสดุเปลือกอาคารและข้อมูลงานระบบสำคัญในพื้นที่ปรับอากาศเข้าสู่โปรแกรม โปรแกรมจะทำการเทียบค่ากับค่าอ้างอิงและสามารถประเมินได้ทันทีว่าบ้านอยู่อาศัยที่ป้อนข้อมูลสามารถผ่านเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานหรือไม่ การใช้ระบบโปรแกรมนี้นี้มีข้อกำหนดว่าบ้านอยู่อาศัยที่ป้อนข้อมูลเข้า ต้องมีลักษณะรูปร่างใกล้เคียงกับผลการสำรวจบ้านอยู่อาศัยในโครงการศึกษาเพื่อจัดทำเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย

2. การทำงานในระบบโปรแกรมคำนวณ – เป็นการคำนวณตามระบบการถ่ายเทความร้อนของเปลือกอาคารโดยอาศัยการตัดแปลงค่าในรูปแบบการคำนวณแบบ CLTD/CLF ของ ASHRAE เป็นหลัก ผู้ตรวจสอบจำเป็นต้องป้อนค่าเปลือกอาคารและงานระบบโดยละเอียดของบ้านอยู่อาศัยเพื่อใช้ในการคำนวณ การทำงานในระบบนี้สามารถใช้ได้กับบ้านอยู่อาศัยทุกรูปแบบโดยไม่จำเป็นต้องมีลักษณะรูปร่างใกล้เคียงกับผลการสำรวจบ้านอยู่อาศัยในโครงการศึกษาเพื่อจัดทำเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย



ภาพที่ 2.2 การใช้ระบบโปรแกรม

ที่มา: โครงการศึกษาเพื่อจัดทำเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปยังประชาชนเป็นการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 โครงสร้างโปรแกรม และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

โครงการศึกษาเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานสำหรับบ้านอยู่อาศัย ได้มีการจัดอบรมการใช้โปรแกรมให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง เพื่อทดลองใช้งานและตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับขององค์กรต่าง ๆ ซึ่งในการอบรมทั้ง 3 ครั้ง จากการสำรวจความพึงพอใจในการใช้งานระบบโปรแกรมพบว่ามีระดับความพึงพอใจ ดังนี้ (รุ่งโรจน์ วงศ์มหาศิริ และคณะ. 2561)

ตารางที่ 2.1 แสดงระดับความพึงพอใจในการเข้ารับการอบรม

คำถามจากแบบสอบถาม	ค่าคะแนน (เต็ม 5 พึงพอใจมากที่สุด)			ค่าเฉลี่ย
	อบรมครั้งที่ 1	อบรมครั้งที่ 2	อบรมครั้งที่ 3	
1. ความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมแบบจำลองช่วยเหลือในการกรอกข้อมูลเพื่อตรวจสอบการใช้งานพลังงานของบ้านอยู่อาศัย.	3.80	3.94	4.06	3.93
2. ระดับความยากในการใช้โปรแกรมของผู้ใช้งาน	3.20	2.94	2.70	2.95

ที่มา: การจัดอบรมโปรแกรม โครงการศึกษาเพื่อจัดทำเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย

และจากประสบการณ์ของผู้วิจัยที่ได้เข้าไปเป็นผู้ช่วยนักวิจัยและร่วมทำการเป็นเจ้าหน้าที่คอยดูแลผู้ร่วมเข้าอบรมในการตอบข้อสงสัยเบื้องต้นระหว่างดำเนินการ พบว่า ผู้ร่วมอบรมที่เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้งรัฐและเอกชน ยังมีความไม่เข้าใจที่ชัดเจนและตรงกันไม่ว่าจะเป็นเรื่องการแสดงผลของการเป็นจุดกรอกข้อมูล หรือ กราฟิก ซึ่งทำให้การดำเนินการการอบรมมีการยกมือเรียกสอบถามตลอดเวลา แม้ว่าผู้วิจัยจะมีการทำเอกสารควบคู่แล้วก็ตาม



ภาพที่ 2.3 อบรมการใช้โปรแกรม

ที่มา: โครงการศึกษาเพื่อจัดทำเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 แอปพลิเคชัน (Application) เพื่อการใช้งานตามความต้องการของผู้ใช้

การใช้งานของสมาร์ทโฟนที่มีเพิ่มมากขึ้นอยู่ในทุกวันนี้ ทุกคนต่างต้องการที่จะมีสมาร์ทโฟนเอาไว้ใช้งาน หลายคนก็ได้นำมาประกอบการใช้ชีวิตประจำวัน รวมไปถึงผนวกให้สอดคล้องกับการทำงาน จะเห็นได้ว่าไม่ว่าจะเป็นภาคส่วนใดก็มีการใช้สมาร์ทโฟนเข้ามาเป็นส่วนเกี่ยวข้องในการทำงานมากขึ้น ซึ่งการทำงานและแนวโน้มการใช้งานแอปพลิเคชันที่คาดว่าจะเพิ่มมากขึ้นในอนาคต และยังส่งผลให้มีการพัฒนาเกี่ยวกับแอปพลิเคชันให้ตอบโจทย์การใช้งานและตอบสนองต่อการใช้งานของผู้ใช้งานมากที่สุด และเศรษฐกิจแอปเติบโตอย่างมหาศาล เนื่องจากผู้คนทั่วโลกตระหนักว่า มือถือสามารถใช้ประโยชน์ต่อชีวิตของเขาได้ในหลายๆ ด้าน (Müller. 2021)

2.2.1 ความหมายของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web Application)

Application (แอปพลิเคชัน) คือ โปรแกรมที่อำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ที่ออกแบบมาสำหรับ Mobile (โมบาย) Tablet (แท็บเล็ต) หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งในแต่ละระบบปฏิบัติการจะมีผู้พัฒนาแอปพลิเคชันขึ้นมามากมายเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งจะมีให้ดาวน์โหลดทั้งฟรีและจ่ายเงิน ทั้งในด้านการศึกษา ด้านการสื่อสารหรือแม้แต่ด้านความบันเทิงต่าง ๆ เป็นต้น เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (User) โดย Application จะต้องมีสิ่งที่เรียกว่าส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่าง ๆ และต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้ใช้ (User Experience หรือ UX) คือ ประสบการณ์ของผู้ใช้งานในด้านความรู้สึกที่ตอบสนองต่อการใช้งานผลิตภัณฑ์ หรือระบบต่าง ๆ (พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. 2559)

เว็บ แอปพลิเคชัน (Web Application) คือ แอปที่ถูกเขียนขึ้นมาให้สามารถเปิดใช้ใน Web browser ได้โดยตรง ไม่ต้องโหลดแอปพลิเคชันแบบเต็มๆ ลงเครื่อง ทำให้โดยรวมแล้วกินทรัพยากรค่อนข้างต่ำ สามารถเปิดใช้งานได้ไว และแน่นอนว่าภายในตัวเว็บ แอปพลิเคชัน มักถูกเพิ่มประสิทธิภาพให้มีการทำงานรวดเร็วกว่าการเปิดแอปพลิเคชันแบบปกติ จึงมีหน้าต่างที่เป็นมิตรและใช้งานค่อนข้างง่าย ซึ่งในปัจจุบันมีเว็บ แอปพลิเคชันที่หลากหลาย ทั้งในรูปแบบใช้งานระดับโลก ระดับมหาวิทยาลัย ไปจนถึงระดับบริษัท ก็มีเว็บแอปพลิเคชันเป็นของตัวเองเช่นกัน (FirstCraft Digital. 2022)

โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย (COMET_61) เป็นโปรแกรมที่ใช้งานบนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีหน้าที่ช่วยเหลือในการกรอกข้อมูลเพื่อตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยให้เหมาะสมกับลักษณะของเกณฑ์

มาตรฐานที่สร้างขึ้น โดยจะมีระบบกราฟิกที่ช่วยในการป้อนข้อมูลรอบอาคารและสามารถแสดงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นใบเขียวเรียบร้อยแล้ว
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัดส่วนการใช้พลังงาน เป็นต้น ทั้งนี้ในปัจจุบันประเทศไทยเข้าสู่ยุค Digital Transformation 2.0 ซึ่งเป็นยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลเป็นกระบวนการของการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสร้างใหม่ หรือปรับเปลี่ยนกระบวนการทางธุรกิจ วัฒนธรรม และประสบการณ์ของลูกค้าที่มีอยู่ เพื่อตอบสนองความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป (Benioff. 2022) ดังนั้นเพื่อความสะดวก และสามารถเข้าการใช้งานของโปรแกรมได้ง่ายขึ้น จึงควรมีการพัฒนาสู่การเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถใช้ได้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ที่สามารถเข้าใช้ได้ทุกที่ทุกเวลา

2.2.2 องค์ประกอบของการออกแบบแอปพลิเคชัน

การออกแบบแอปพลิเคชันเป็นกระบวนการต่อเนื่องที่ประกอบด้วยองค์ประกอบ ประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience: UX) และส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface: UI) ซึ่งนักออกแบบจะต้องมีแนวคิด การกำหนดแนวทางการแก้ปัญหา สร้างแบบแผนและโครงสร้างของแอปพลิเคชัน รวมถึงเลือกสไตล์ตั้งแต่สีไปจนถึงแบบอักษร ซึ่งนักออกแบบจะใช้ตัวเลือกการค้นคว้า การวิจัย การสำรวจและข้อเสนอแนะของผู้ใช้ โดยผลลัพธ์ที่ได้นั่นคือแอปพลิเคชันที่ดีและใช้งานง่าย ตอบสนองต่อการออกแบบของผู้ใช้ ด้วยหลักการ “KISS: Keep It Simple Stupid” (Interaction Design Foundation. 2021) เป็นตัวอย่างของหลักการที่ออกแบบสำหรับผู้ที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นจึงต้องลดความสับสนที่ผู้ใช้งานอาจประสบ (Interaction Design Foundation. 2022)

2.2.2.1 ประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience: UX)

ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) หมายถึงความรู้สึกที่ผู้ใช้ได้รับเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์แอปพลิเคชัน ระบบ หรือบริการ เป็นคำกว้างๆ ที่สามารถครอบคลุมทุกอย่างตั้งแต่ว่าผู้ใช้งานสามารถนำทางผลิตภัณฑ์ได้ดีเพียงใด ใช้งานง่ายเพียงใด เนื้อหาที่แสดงมีความเกี่ยวข้องเพียงใด (Widawski. 2020)

Don Norman ผู้อำนวยการของ The Design Lab ที่มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ซานดิเอโก กล่าวว่า ผลิตภัณฑ์ที่มอบประสบการณ์การใช้งานที่ยอดเยี่ยมแก่ผู้ใช้ (เช่น iPhone) ได้รับการออกแบบโดยคำนึงถึงการบริโภค หรือการใช้งานของผลิตภัณฑ์เท่านั้น แต่ยังรวมถึงกระบวนการทั้งหมดในการได้มา และแม้กระทั่งการแก้ไขปัญหา ในทำนองเดียวกัน ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ไม่ได้มุ่งเน้นที่การสร้างผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานได้เท่านั้น แต่มุ่งเน้นในด้านอื่น ๆ ของประสบการณ์ผู้ใช้ด้วย เช่น ความเพลิดเพลิน ประสิทธิภาพ และความสนุกสนาน ดังนั้นจึงไม่มีคำจำกัดความเดียวของประสบการณ์การใช้งานที่ดีของผู้ใช้

เพราะเหตุนี้อาจกล่าวได้ว่า ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ที่ดี คือ ประสบการณ์ที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้เฉพาะในบริบทเฉพาะที่เขา หรือเธอใช้ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ (Norman. 2020)

อย่างไรก็ตามในขณะเดียวกันนั้น Jonathan Widawski ได้มองเห็นถึงข้อจำกัดของประสบการณ์ผู้ใช้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(UX) ในแง่ของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และการออกแบบค่อนข้างชัดเจนว่า "ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) นั้น เริ่มต้นด้วยปัญหา และจบลงด้วยโครงร่าง หรือต้นแบบ" (Widawski. 2020)

1. การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX)

การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) คือ การทำความเข้าใจเส้นทางโดยรวมของผู้ใช้ของคุณ และเปลี่ยนให้เป็นผลิตภัณฑ์

ตามที่ Jonathan Widawski (2020) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) หมายถึง ประสบการณ์ทั้งหมดที่บุคคลมีกับผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ต้นจนจบ พยายามตอบคำถามที่จะช่วยให้ผู้คนบรรลุเป้าหมายด้วยวิธีที่ง่ายที่สุด และราบรื่นที่สุดได้อย่างไร? (Widawski. 2020)

2. การวิจัยและกลยุทธ์การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX)

- แผน (Plan) - ในช่วงเริ่มต้นของกระบวนการออกแบบ UX นักออกแบบจำเป็นต้องสร้างแผนกลยุทธ์เพื่อให้มั่นใจว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีแนวร่วม และทำงานไปสู่เป้าหมายร่วมกัน

- การวิจัยผู้ใช้ (User research) - แม้ว่าเรามักจะคิดว่าการออกแบบเป็นสิ่งที่มองเห็นได้ แต่งานของนักออกแบบ UX นั้นส่วนใหญ่เป็นการแก้ปัญหาเชิงแนวคิดตามการวิจัยและข้อมูล

- โครงสร้างข้อมูล (Information architecture) – มุ่งเน้นไปที่การจัดระเบียบ และการติดป้ายกำกับเนื้อหาของเว็บไซต์ แอป หรือผลิตภัณฑ์ เป้าหมาย คือการช่วยให้ผู้ใช้ค้นหาข้อมูล และบรรลุเป้าหมาย

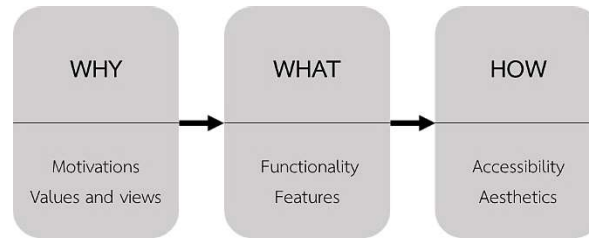
ทั้งนี้สิ่งที่นักออกแบบควรพิจารณา โดยใช้หลักการ ทำไม (Why) อะไร (What) อย่างไร (How) .ในการใช้ผลิตภัณฑ์ที่จะออกแบบนั้น ๆ (Interaction Design Foundation. 2019)

ทำไม (Why)/เหตุผล เกี่ยวกับแรงจูงใจของผู้ใช้ในการนำผลิตภัณฑ์มาใช้

อะไร (What) เกี่ยวกับสิ่งที่ผู้ใช้สามารถทำได้ด้วยผลิตภัณฑ์

อย่างไร (How) เกี่ยวกับการออกแบบฟังก์ชันการใช้งานที่เข้าถึงได้ และสวยงาม

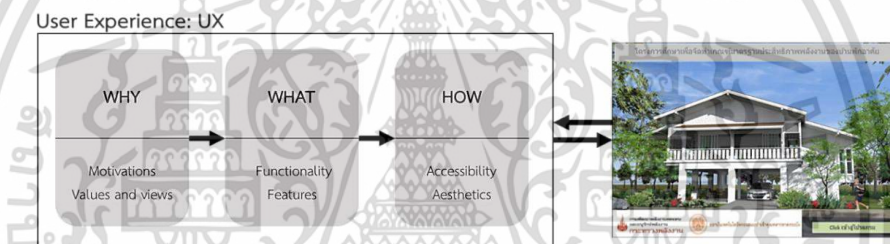
นักออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) จะเริ่มต้นด้วยเหตุผล ก่อนที่จะตัดสินใจว่าอะไร และสุดท้ายคืออย่างไร เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ที่ผู้ใช้สามารถสร้างประสบการณ์ที่มีความหมายได้ ในการออกแบบซอฟต์แวร์ จะต้องแน่ใจว่า "สาร" ของผลิตภัณฑ์มาจากอุปกรณ์ที่มีอยู่ และมอบประสบการณ์ที่ลื่นไหล และราบรื่นให้กับผู้ใช้งาน



ภาพที่ 2.4 หลักการ ทำไม (Why) อะไร (What) อย่างไร (How)

ที่มา: ผู้วิจัยสรุปจาก Interaction Design Foundation

ดังนั้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย (COMET_61) จึงเกิดข้อผิดพลาดที่จะทำความเข้าใจการใช้งานของผู้เข้าร่วมการอบรม ควรที่จะได้รับการตรวจสอบด้วยหลักการ ทำไม (Why) อะไร (What) อย่างไร (How) เพื่อหาเหตุผลในการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น



ภาพที่ 2.5 ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ของโปรแกรม COMET_61

ที่มา: ผู้วิจัย

2.2.2.2 ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface: UI)

ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) เป็นเรื่องเกี่ยวกับการใช้การออกแบบตัวอักษร รูปภาพ และองค์ประกอบการออกแบบภาพอื่น ๆ เพื่อเปลี่ยนส่วนต่อประสานพื้นฐานให้เป็นสิ่งที่ ย่อยง่าย และใช้งานได้ ซึ่งการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) เป็นกระบวนการในการเปลี่ยนโครงร่างโดยเป็นส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบกราฟิกที่สวยงาม สิ่งนี้ช่วยเพิ่มความสามารถในการทำงานของผลิตภัณฑ์ และสร้างความสัมพันธ์ทางอารมณ์ระหว่างผู้ใช้ปลายทางกับผลิตภัณฑ์ (Widawski, 2020)

ดังนั้นประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) จึงประกอบด้วยส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) จำนวนมากซึ่งมารวมกันเป็นขั้นตอนที่ราบรื่นเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถกำหนดขีดจำกัดของส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในรูปแบบที่จับต้องได้มากกว่าประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) เพราะฉะนั้นการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) จะเริ่มต้นขึ้น เมื่อการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สิ้นสุดลงที่ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ โดยจะใช้โครงร่าง และเพิ่มการออกแบบภาพเพื่อให้ใช้งานได้มากขึ้น สวยงามน่าดึงดูด และ

ปรับให้เหมาะสมสำหรับขนาดหน้าจอที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI)

จากนิยามที่ Martin Leblanc ว่า “A user interface is like a joke. If you have to explain it, it’s not that good” (Leblanc, 2021) เกี่ยวข้องกับการออกแบบกราฟิกของแอปพลิเคชัน ซึ่งรวมถึงปุ่ม ภาพหน้าจอ อนิเมชั่น การส่งผ่าน การโต้ตอบ และอื่น ๆ หรือกล่าวได้โดยย่อว่า เป็นข้อมูลเกี่ยวกับบุคลิกของสิ่งต่าง ๆ

ดังนั้นการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) กล่าวคือ เป็นการออกแบบหน้าจอหรือหน้าต่างการทำงานของโปรแกรม ซึ่งจะมีความสำคัญต่อการใช้งานของผู้ใช้ โดยลักษณะของส่วนต่อประสานที่ดีควรมีลักษณะที่สามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่าย ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยาก และเข้าใจการทำงานได้ง่าย ซึ่งการออกแบบหน้าจอให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานนั้น ควรศึกษาความต้องการจากผู้ใช้งานมาก่อน จากนั้นจึงจะนำมาทำการออกแบบหน้าจอการใช้งานต่อไป

2. กฎทองในการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ของ Theo Mandel มีดังนี้

- การให้ผู้ใช้เป็นผู้ควบคุมการทำงาน (Place the user in control) - การออกแบบควรคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้ และปล่อยให้ผู้ใช้มีอิสระในการเลือกใช้งานหรือโต้ตอบกับระบบ หรือสามารถควบคุมการใช้งานบางส่วนได้ (Mandel. 1997)

- การลดภาระการต้องจดจำของผู้ใช้ (Reduce the user’s memory load) - ระบบที่ให้ผู้ใช้งานจดจำรายละเอียดการทำงานมากเกินไป มักเสี่ยงต่อการเกิดความผิดพลาดในการใช้งานสูง จึงไม่ควรเพิ่มภาระให้ผู้ใช้งานต้องจดจำ ระบบควรสามารถจดจำข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงบ่อย และช่วยเตือนความจำให้ผู้ใช้งานเมื่อต้องกลับมาใช้งานภายหลังได้ (Mandel. 1997)

- สร้างส่วนต่อประสานให้สอดคล้องกัน (Make the interface consistent) – ส่วนประสานควรรับ และแสดงผลในลักษณะสอดคล้องกัน หมายถึง รูปแบบของเนื้อหาที่แสดงผลในระบบควรจัดให้อยู่ภายใต้มาตรฐานการออกแบบเดียวกันตลอดทุกหน้าจอ รวมทั้งกลไกการส่งผ่านจากระบบหนึ่งไประบบหนึ่ง ควรเป็นไปอย่างสอดคล้องกัน เชื่อมโยงกันเป็นลำดับขั้นตอน (Mandel. 1997)

3. กฎทองของการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ของ Ben Shneiderman

มีดังนี้

- ทำให้ส่วนต่อประสานผู้ใช้สอดคล้องกัน (Make user interfaces consistent) - Mike Gilfillan หัวหน้านักพัฒนาด้านเทคนิคของ Edge of the Web กล่าวว่า "ความสม่ำเสมอคือกุญแจสำคัญ - สี ฟอนต์ และสไตล์ที่หลากหลายสามารถสร้างความสับสนได้ ในขณะที่ความสม่ำเสมอสร้างความคุ้นเคย" เช่นเดียวกับ Ben Shneiderman กล่าวว่า การใช้รูปแบบการออกแบบที่คล้ายกัน

คำศัพท์ที่เหมือนกัน เมนู และหน้าจอที่เป็นเนื้อเดียวกัน และคำสั่งที่สอดคล้องกันตลอดทั้งหมดวาง (Shneiderman. 1997)

- อนุญาตให้ผู้ใช้ค้นหาทางอย่างง่ายตายผ่านทางลัด (Allow users to navigate easily via shortcuts) – ผู้ใช้ที่เกี่ยวข้อง หรือผู้ใช้ที่เข้าเว็บไซต์ หรือใช้ผลิตภัณฑ์เป็นประจำ ต้องการทางลัดเพื่อย้ายอย่างรวดเร็ว ยกตัวอย่างเช่น การใช้ปุ่มลัด CTRL + C เพื่อคัดลอกข้อความ และกด CTRL + V เพื่อวาง (Shneiderman. 1997)

- ให้ข้อเสนอแนะข้อมูล (Provide informative feedback) - ให้ข้อเสนอแนะผ่านสำเนาส่วนต่อประสานที่อ่านได้สำหรับการเคลื่อนไหวของผู้ใช้ทั้งหมด ซึ่ง Ben Shneiderman อธิบายว่า “For frequent and minor actions, the response can be modest, whereas for infrequent and major actions, the response should be more substantial.” (Shneiderman. 1997) ตัวอย่างเช่น เมื่อผู้ใช้ถูกขอให้สร้างรหัสผ่าน ส่วนต่อประสาน (UI) ควรให้ข้อมูลว่า รหัสผ่านควรมีความเข้มงวดเพียงใด โดยให้ตัวอย่างรหัสผ่านที่รัดกุม หรือใช้สัญลักษณ์ที่แสดงให้เห็นว่ารหัสผ่านของผู้ใช้ในปัจจุบันมีความปลอดภัยสูง เป็นต้น

- ออกแบบไดอะล็อกเพื่อให้ปิดได้ (Design dialog to yield closure)- ลำดับของการกระทำควรจัดเป็นกลุ่มที่มีจุดเริ่มต้น ตรงกลาง และจุดสิ้นสุด ข้อมูลย้อนกลับที่ให้ข้อมูลเมื่อเสร็จสิ้น กลุ่มการกระทำที่ทำให้ผู้ใช้พึงพอใจในความสำเร็จ รู้สึกโล่งใจ เป็นสัญญาณให้ยกเลิกแผนฉุกเฉินจากความคิด และตัวบ่งชี้เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการดำเนินการกลุ่มต่อไป (Shneiderman, 1997)

- ป้องกันข้อผิดพลาดให้มากที่สุด (Prevent error as much as possible) – ทำให้ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ใช้งานง่ายที่สุดโดยป้องกันข้อผิดพลาดร้ายแรงของผู้ใช้ (Shneiderman. 1997)

- อนุญาตให้ผู้ใช้ย้อนกลับการทำงานได้อย่างง่ายดาย (Allow users ways to reverse their actions easily) – เสนอวิธีที่ง่าย และชัดเจนแก่ผู้ใช้ในการย้อนกลับขั้นตอนเมื่อทำผิดขั้นตอน Ben Shneiderman ได้อธิบายว่า "คุณลักษณะนี้ช่วยลดความวิตกกังวล เนื่องจากผู้ใช้รู้ว่าข้อผิดพลาดสามารถยกเลิกได้ และสนับสนุนการสำรวจตัวเลือกที่ไม่คุ้นเคย" (Shneiderman. 1997)

- สนับสนุนสถานที่ควบคุมภายใน (Support internal locus of control) – ผู้ใช้งานที่มีประสบการณ์ต้องการความรู้สึกว่าตนเองเป็นผู้ดูแลระบบ และระบบจะตอบสนองต่อการกระทำของตน ออกแบบระบบเพื่อให้ผู้ใช้เป็นผู้ริเริ่มการกระทำมากกว่าผู้ตอบสนอง ยกตัวอย่างเช่น ออกจาก Microsoft Office และระบบจะถามผู้ใช้ว่าต้องการออกจากระบบโดยไม่บันทึกงานหรือไม่ เป็นต้น (Shneiderman. 1997)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การลดภาระหน่วยความจำให้น้อยที่สุด (Minimize memory load) – กฎหลักในการทำให้ส่วนต่อประสานผู้ใช้งานสำหรับผู้ใช้งาน คือ การลดภาระหน่วยความจำ ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญที่คอมพิวเตอร์จะรับภาระของหน่วยความจำจากผู้ใช้งานให้ได้มากที่สุด (Shneiderman. 1997)

จากข้างต้นผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การสร้างหรือออกแบบหน้าจอ ควรคำนึงถึงผู้ใช้งานโปรแกรมเป็นหลัก เนื่องจากผู้ใช้งานเป็นส่วนที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ หรือออกแบบ โดยการออกแบบควรออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก ลดภาระหน่วยความจำ และมีความปลอดภัยสูง



ภาพที่ 2.6 ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสานผู้ใช้(UI) ของโปรแกรม COMET_61
ที่มา: ผู้วิจัย

2.2.2.3 ความแตกต่างระหว่างประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI)

ความแตกต่างระหว่าง ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) คือ ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) หมายถึง องค์ประกอบด้านสุนทรียะที่ผู้คนที่โต้ตอบกับผลิตภัณฑ์ ในขณะที่ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) นั้นเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ที่ผู้ใช้งานมีกับผลิตภัณฑ์ หรือบริการ

ดังนั้น ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) จึงมุ่งเน้นไปที่องค์ประกอบอินเทอร์เฟซที่มองเห็นได้ เช่น การพิมพ์ สี แถบเมนู และอื่น ๆ ในขณะที่ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) มุ่งเน้นไปที่ผู้ใช้ และการเดินทางผ่านผลิตภัณฑ์

Jonathan Widawski - CEO at Maze ได้อธิบายเปรียบเทียบง่าย ๆ ว่า “ลองนึกภาพคุณกำลังออกแบบบ้าน ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) จะเป็นรากฐาน ในขณะที่ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) จะเป็นสีและเฟอร์นิเจอร์” (Widawski. 2020)

Ken Norton – Ex-Product Manager at Google อธิบายว่า “ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) มุ่งเน้นไปที่การใช้งานของผู้ใช้เพื่อแก้ปัญหา ส่วนส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) มุ่งเน้นที่หน้าตา และการทำงานของผลิตภัณฑ์” (Norton. 2022)

Andy Budd – Co-founder of Clearleft, Founder of UX London อธิบายว่า “นักออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สนใจเกี่ยวกับแนวคิดด้านกระบวนการออกแบบ โดยผู้ออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) จะมุ่งเน้นองค์ประกอบที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น” (Budd. 2022)









เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Jason Ogle – Host and producer of User Defenders podcast, Designer at NCM อธิบายว่า “ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) คือ สะพานที่ทำให้เราไปถึงสิ่งที่เราต้องการ ในขณะที่ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) คือ ความรู้สึกที่เราได้รับเมื่อเราไปถึง” (Ogle. 2022)

Scott Jenson – Product Strategist at Google อธิบายว่า “ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) มุ่งเน้นไปที่ผลิตภัณฑ์ ชุดของภาพรวมในช่วงเวลาหนึ่ง ส่วนประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) มุ่งเน้นไปที่ผู้ใช้ และการใช้งานผ่านผลิตภัณฑ์” (Jenson. 2022)

Chinwe Obi – UX Researcher at User Testing อธิบายว่า “ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ครอบคลุมประสบการณ์ทั้งหมดที่บุคคลมีกับผลิตภัณฑ์ หรือบริการ ในขณะที่ ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) มีความเฉพาะเจาะจงกับวิธีการที่ผู้คนโต้ตอบกับผลิตภัณฑ์ หรือบริการ” (Obi. 2022)

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI)

UX designers		UI designers	
	Interaction designer		Visual designer
	Charts the user pathway		Chooses color and typography
	Plans information architecture		Plans visual aesthetic
	Expert in wireframes, prototypes, and research		Expert in mockups, graphics, and layouts

ที่มา: ผู้วิจัย



ภาพที่ 2.7 ความแตกต่างระหว่าง ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI)

ที่มา: www.dailytech.in.th

ดังนั้นผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) คือ กระบวนการออกแบบประสบการณ์ใช้งานเพื่อให้ออกแบบให้ผู้ใช้เกิดความพึงพอใจสูงสุด เช่น ใช้งานง่าย มีลำดับขั้นตอนชัดเจน เป็นการสร้างความรู้สึกจดจำให้ผู้ใช้จนอยากกลับมาใช้งานอีก ในขณะที่ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) คือ การออกแบบที่เชื่อมประสานระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ หรือผลิตภัณฑ์ ซึ่งมุ่งเน้นไปที่หน้าตาการออกแบบ เช่น การวางภาพ ปุ่ม หรือขนาดตัวอักษร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

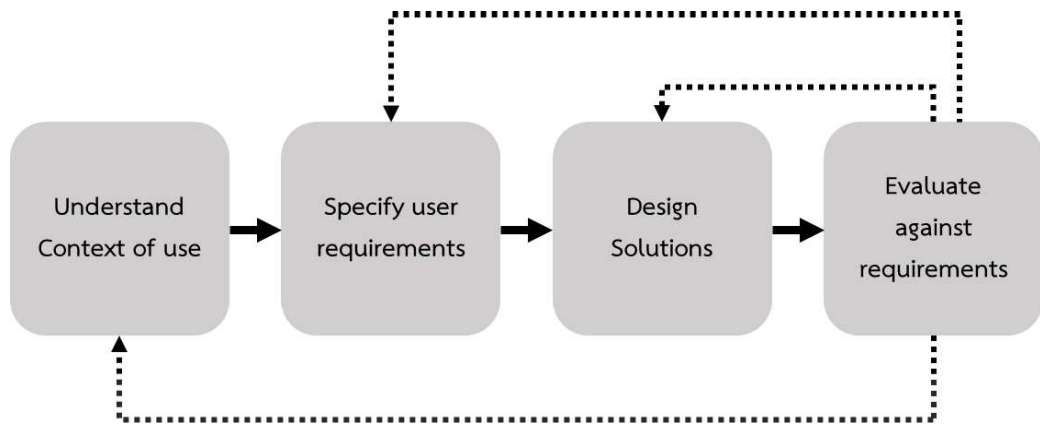
2.3 การพัฒนาโครงสร้าง และต้นแบบแอปพลิเคชันโดยอาศัยหลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design: UCD)

2.3.1 ความหมายการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design)

การออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD) ก่อตั้งโดย Norman and Draper (1986) มีประเด็นที่จะเน้นย้ำถึงความสำคัญของการมีความเข้าใจที่ดีของผู้ใช้ แต่ไม่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับผู้ใช้ อย่างเคร่งครัดในกระบวนการ ทั้งนี้สามารถที่จะเน้นได้ว่า จุดประสงค์ของระบบ คือ การให้บริการ ผู้ใช้ไม่ใช่เพื่อใช้เทคโนโลยีเฉพาะ ไม่ใช่เพื่อการเขียนโปรแกรมที่หรูหรา ความต้องการของผู้ใช้ควรครอบคลุมถึงการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) และความต้องการของส่วนต่อประสาน (UI) ควรครอบคลุมถึงการออกแบบส่วนที่เหลือของระบบด้วย (Norman. 1986)

มีการเสนอคำจำกัดความ และความเข้าใจอื่น ๆ อีกหลายรายการในช่วงหลายปีที่ผ่านมา การขาดความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับความหมายของ User-Centered Systems Design (UCSD) หรือ User Centered Design (UCD) ได้รับการชี้ให้เห็นถึงคุณภาพโดยตัวมันเอง โดย John Karat กล่าวว่า การออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD) เป็นกระบวนการวนซ้ำที่มีเป้าหมาย คือ การพัฒนาระบบที่ใช้งานได้ ซึ่งทำได้โดยการมีส่วนร่วมของผู้ใช้ที่มีศักยภาพของระบบในการออกแบบระบบ (Karat. 1996) เป็นกระบวนการออกแบบซ้ำ ๆ ซึ่งนักออกแบบมุ่งเน้นไปที่ผู้ใช้ และความต้องการของผู้ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการออกแบบ ในการออกแบบนั้น ทีมออกแบบมีส่วนร่วมกับผู้ใช้อย่างต่อเนื่องตลอดกระบวนการออกแบบผ่านเทคนิคการวิจัย และการออกแบบที่หลากหลาย เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานได้สูง และเข้าถึงได้ (Novoseltseva. 2020)

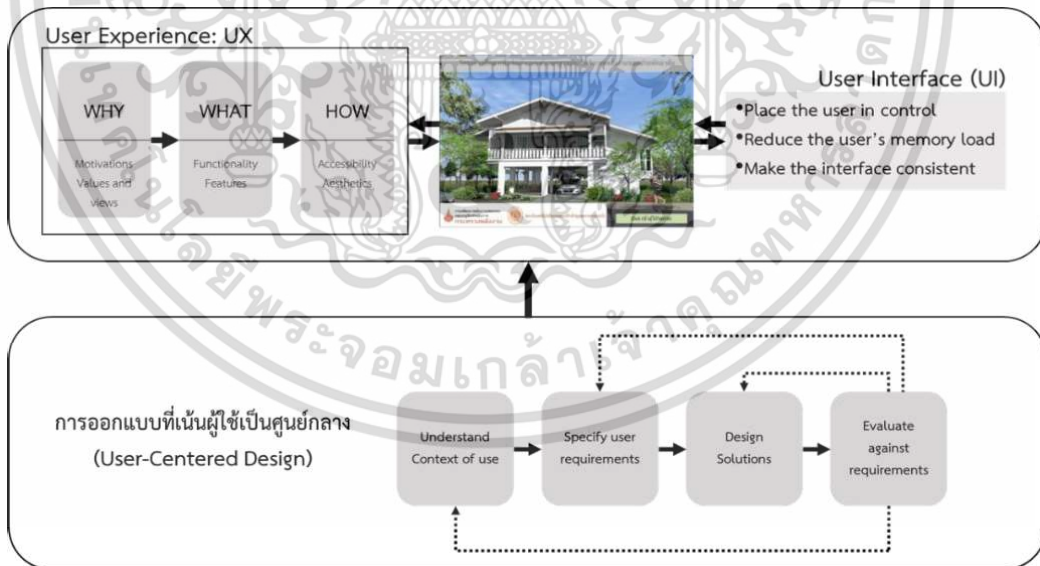
“การออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD)” ที่อยู่ภายใต้ระบบจิตวิทยา ที่จะถูกนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวคิดสำคัญในการกำหนด วิจัย ซึ่งคุณสมบัติสำคัญของการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD) คือ การคิดค้น แนวทางในการออกแบบ และแก้ปัญหาโดยยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลางของกระบวนการออกแบบ (รัตนโชติ เจริมมงคล. 2556) ในกระบวนการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดของทฤษฎีการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD) เพื่อเป็นขั้นตอนในการวางแผนการดำเนินการวิจัยโดยมีขั้นตอนการทำวิจัย ดังภาพ



ภาพที่ 2.8 กระบวนการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD)

ที่มา: ผู้วิจัยสรุปจาก Interaction Design Foundation

ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่า ผู้ใช้เป็นปัจจัยสำคัญในการออกแบบ กระบวนการในการออกแบบโดยเน้นในด้านการหาปัญหาที่แท้จริงที่มีผลต่อมนุษย์โดยใช้กระบวนการในการวิจัย และทดสอบแบบวนซ้ำ เพื่อทำความเข้าใจผู้ใช้ และบริบทของผู้ใช้ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับการออกแบบ และการพัฒนาทั้งหมด ในการที่จะหาคำตอบในด้านของการรับรู้ การตอบสนองและยอมรับต่อสิ่งที่เห็นว่า มีการให้ผลทางด้านเข้าใจเพิ่มขึ้นของแอปพลิเคชัน COMET_61



ภาพที่ 2.9 กระบวนการในการวิจัยและทดสอบแบบวนซ้ำเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันCOMET_61

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD)

เนื่องจากการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) มีความครอบคลุมการดำเนินการของผู้ใช้ทั้งหมด จึงเหมือนจะเป็นสาขาสหสาขาวิชาชีพ ทั้งนี้การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) มาจากประสบการณ์ที่หลากหลาย เช่น การออกแบบภาพ การเขียนโปรแกรม จิตวิทยา และการออกแบบการโต้ตอบ เป็นต้น การออกแบบสำหรับผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์ยังหมายความว่า ต้องทำงานกับขอบเขตที่เพิ่มขึ้นเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงและรองรับข้อจำกัดทางกายภาพของผู้ใช้จำนวนมาก รวมไปถึงการวิจัยผู้ใช้ การสร้างตัวตน การออกแบบโครงสร้าง และต้นแบบเชิงโต้ตอบ ตลอดจนการออกแบบการทดสอบ

ยกตัวอย่างเช่น การสื่อสารจากองค์กรหนึ่งไปยังองค์กรหนึ่ง ซึ่งมีความแตกต่างกัน เป็นสาเหตุที่ทำให้การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ส่วนใหญ่จึงทำงานในรูปแบบของกระบวนการทำงานที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD) และใช้ความพยายามอย่างดีที่สุด โดยได้รับข้อมูลที่ดีที่สุด จนกว่าจะแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และความต้องการของผู้ใช้ที่เหมาะสมที่สุด

2.3.2.1 การวิจัยประสบการณ์ผู้ใช้ (UX)

การวิจัยประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) เป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD) และเป็นส่วนสำคัญในการสร้างแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ตอบสนองความคาดหวังของผู้ใช้ โดย Sinéad Davis Cochrane กล่าวว่า “การวิจัยประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) แสดงถึงข้อมูลเชิงลึกที่รวบรวมจากผู้ใช้ และลูกค้าที่นำไปใช้เพื่อช่วยในการตัดสินใจผลิตภัณฑ์ในทุกขั้นตอนของกระบวนการพัฒนา” (Cochrane. 2022)

สรุปได้ว่า การวิจัยประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) เป็นกระบวนการในการรับข้อมูลเชิงลึกอันมีค่า และความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรม ความต้องการ และจุดบอดของผู้ใช้โดยใช้เทคนิคการสังเกตที่แตกต่างกัน และวิธีการตอบรับ โดยเป้าหมาย คือ เพื่อให้ทีมผลิตภัณฑ์มีบริบท และมุมมองที่ผู้ใช้สามารถใช้ในการตัดสินใจอย่างมีข้อมูลและสร้างผลิตภัณฑ์ที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง

ซึ่งในหนังสือ Just Enough Research, Erika Hall ผู้ร่วมก่อตั้ง Mule Design Studio อธิบายว่า การทำวิจัยผู้ใช้เป็นการสอบถามอย่างเป็นระบบ และสามารถแบ่งออกเป็นสามส่วน ได้แก่ การคิดคำถาม การรวบรวมหลักฐาน และการพิจารณาความหมาย (Hall. 2022) ด้วยเหตุนี้ การวิจัยประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) จึงเกี่ยวข้องกับการตั้งคำถามและการรวบรวมหลักฐานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้การค้นพบ และข้อมูลเชิงลึกจากการศึกษาผู้คนเพื่อสร้างประสบการณ์ที่เป็นธรรมชาติ และเน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลาง

Sinéad Davis Cochrane (ผู้จัดการ UX ของ Workday และอดีต Product Researcher ที่ Intercom) กล่าวว่า การวิจัยประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) เป็นมากกว่า "ขั้นตอน" ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้เกินไปประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการพัฒนา การวิจัยเกิดขึ้นตลอดวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ทั้งหมด (Cochrane. 2022) ดังนั้น ข้อมูลเชิงลึกที่รวบรวมผ่านการวิจัยจึงมีความสำคัญต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ การออกแบบ หรือการตลาด เมื่อสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือทำซ้ำกับผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ ซึ่งแสดงถึงข้อมูลเชิงลึกที่รวบรวมจากผู้ใช้ และลูกค้าที่นำไปใช้เพื่อช่วยในการตัดสินใจผลิตภัณฑ์ในทุกขั้นตอนของกระบวนการพัฒนา

2.3.2.2 ประเภทวิธีการวิจัยประสบการณ์ผู้ใช้ (UX)

วิธีการวิจัยประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) คือ วิธีสร้างข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับผู้ใช้ พฤติกรรม แรงจูงใจ และความต้องการของผู้ใช้ ที่สามารถใช้วิธีการวิจัยผู้ใช้ต่าง ๆ เพื่อระบุความท้าทาย และโอกาสในการปรับปรุงประสบการณ์ของผู้ใช้ รวมถึงการสัมภาษณ์ผู้ใช้ แบบสำรวจ การสนทนากลุ่ม การเรียงลำดับการ์ด การทดสอบการใช้งาน และอื่น ๆ

โดย Michael Margolis หัวหน้าส่วนการวิจัย UX ของ Google Ventures กล่าวว่า การทำวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพเริ่มต้นในตอนท้ายด้วยการกำหนดคำถามที่ผู้ออกแบบกำลังพยายามตอบ และทำงานย้อนหลังเพื่อทำความเข้าใจวิธีการ ผู้ออกแบบจำเป็นต้องใช้ คนที่ผู้ออกแบบต้องการพูดคุยด้วย และข้อมูลที่จะตอบคำถามของผู้ออกแบบได้ (Margolis. 2022) ดังนั้นการเลือกวิธีการวิจัยที่เหมาะสมเริ่มต้นด้วยการรู้ว่า ผู้ออกแบบกำลังพยายามแก้ปัญหาอะไร และต้องรวบรวมข้อมูลประเภทใด วิธีที่ดีในการดำเนินการนี้ คือ เริ่มต้นด้วยการพิจารณาว่า ผู้ออกแบบต้องการให้ผลการวิจัยเป็นอย่างไร?

การวิจัยเชิงกำเนิด เป็นวิธีการวิจัยที่ “สร้าง” ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งซึ่งเกี่ยวกับแรงจูงใจ จุดบอด พฤติกรรม และอื่น ๆ ของผู้คน เป้าหมายของการวิจัยเชิงกำเนิด หรือที่เรียกว่า การวิจัยเชิงสำรวจหรือค้นคว้า คือ การช่วยให้ระบุค่าชี้แจงปัญหา วางกรอบปัญหาที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไข และรวบรวมหลักฐานเพียงพอที่จะก้าวไปข้างหน้าอย่างชัดเจน (Bennett. 2022)

การวิจัยเชิงประเมินผล มุ่งเน้นไปที่การประเมินผลิตภัณฑ์ หรือแนวคิดเพื่อรวบรวมข้อมูลที่จะปรับปรุงการแก้ปัญหา โดยทั่วไปแล้ว การวิจัยเชิงประเมินผลจะดำเนินการตั้งแต่เนิ่น ๆ และใช้ในลักษณะซ้ำ ๆ อย่างต่อเนื่องตลอด และหลังจากขั้นตอนการออกแบบ (Fox. 2022)

วิธีการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เป็นวิธีการวิจัยสองประเภทที่มักใช้แยกกัน แต่ใช้ร่วมกันได้ดีที่สุด การวิจัยเชิงปริมาณมาจากข้อมูลและสถิติ และผลลัพธ์เป็นข้อมูลตัวเลข โดยเป้าหมาย คือ การระบุรูปแบบ คาดการณ์ และสรุปผลการค้นพบเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย หรือหัวข้อ ส่วนการวิจัยเชิงคุณภาพมาจากความคิดเห็น และการสังเกต และใช้เพื่อให้เข้าใจถึงแรงจูงใจ ความคิด และทัศนคติของผู้ใช้เป้าหมาย (Nguyen. 2022)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก และการสังเกตการณ์ในการมองหาปัญหา และรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาของโปรแกรมที่ผู้วิจัยทำการศึกษา

2.3.3 การออกแบบกราฟิก (Graphic) เพื่อการออกแบบส่วนต่อประสาน(UI)

การออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) และการออกแบบกราฟิก จัดได้ว่า ทำงานในประเภทที่คล้ายคลึงกัน เนื่องจากมีเป้าหมายในการสร้างประสบการณ์ และการตอบสนองผู้ใช้ที่เหมาะสมที่สุด อย่างไรก็ตาม นักออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) ให้ความสำคัญกับการแสดงภาพบนดิจิทัลมากขึ้น เช่น ที่พบในเว็บ และแอปพลิเคชันต่าง ๆ ซึ่งมีความกังวลหลัก คือ ความง่ายในการโต้ตอบกับเนื้อหาของผู้ใช้รวมถึงตำแหน่งที่ควรวางบนหน้า แต่ในทางกลับกันนั้น นักออกแบบกราฟิกทำงานกับการจัดเรียงของเลย์เอาต์การออกแบบ ทั้งสำหรับการพิมพ์ และบนเว็บ ที่ให้ความสำคัญกับสุนทรียศาสตร์เป็นหลัก และมักทำงานในสตูดิโอกับนักออกแบบกราฟิกคนอื่น ๆ (Best Accredited Colleges. 2022)

Tyler King CEO ที่ Less Annoying CRM กล่าวว่า การออกแบบกราฟิกเป็นสิ่งที่คนส่วนใหญ่นึกถึง เพราะเป็นการสังเกตที่ง่ายที่สุด นักออกแบบกราฟิกเลือกสี เลือกรูปภาพ ออกแบบโลโก้ และทำงานอื่น ๆ ที่มองเห็นได้ การออกแบบประเภทนี้คล้ายกับที่คนส่วนใหญ่มองว่าเป็น "ศิลปะ" หากการออกแบบกราฟิกเป็นงานศิลปะการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ก็คือ "วิทยาศาสตร์" ดังนั้น นักออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) ต้องเข้าใจว่า ผู้ใช้โต้ตอบกันอย่างไร เมื่อผู้ออกแบบส่งแบบฟอร์มจะเกิดอะไรขึ้น ผู้ใช้จะได้รับแจ้งข้อผิดพลาดอย่างไร แบบฟอร์มไปที่หน้าใหม่ หรือส่งในขณะที่อยู่ในหน้าปัจจุบัน เป็นต้น (King. 2022)

การออกแบบกราฟิกที่ยอดเยี่ยม ทำให้ซอฟต์แวร์ดูสวยงาม การออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) ที่ยอดเยี่ยมจึงหมายความว่า ซอฟต์แวร์ใช้งานง่าย ยกตัวอย่างเช่น การออกแบบกราฟิกที่ยอดเยี่ยม คือ Apple ส่วนการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) ที่ยอดเยี่ยม คือ Google ดังนั้นการออกแบบกราฟิก จึงจำเป็นสำหรับการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) ที่ทำงานร่วมกัน เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง โดยการคำนึงถึงรูปลักษณ์ และลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ

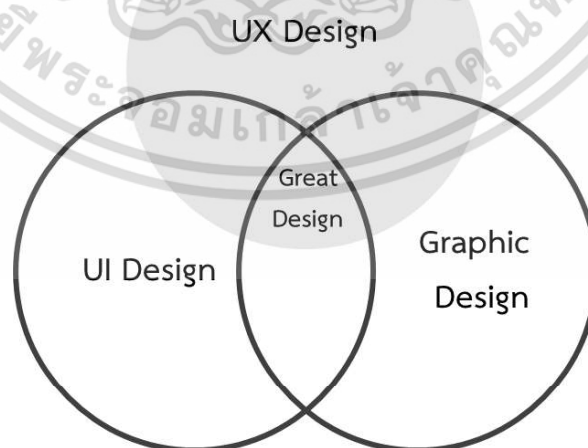
รูปลักษณ์ และลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ (Widawski. 2022)

- การวิจัยการออกแบบ: การวิจัยให้ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ และให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับแนวโน้มการออกแบบล่าสุด เป็นสิ่งสำคัญในการค้นหาแรงบันดาลใจ และสร้างส่วนต่อประสานที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การออกแบบภาพ: นักออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) มีหน้าที่ออกแบบเลย์เอาต์ผลิตภัณฑ์ และองค์ประกอบภาพทั้งหมดของส่วนต่อประสานผู้ใช้ รวมถึงสี แบบอักษร ไอคอน ปุ่ม และอื่น ๆ
- การสร้างแบรนด์ และการพัฒนากราฟิก: การออกแบบส่วนต่อประสาน(UI) ได้ รับการแจ้งอย่างใกล้ชิดจากตำแหน่งตราสินค้าของผลิตภัณฑ์โดยรวม นักออกแบบต้องสร้างสมดุลที่เหมาะสมระหว่าง ความสามารถในการใช้งาน และการแสดงเอกลักษณ์ของแบรนด์ที่สร้างโดยทีมการตลาด หรือทีมครีเอทีฟอย่างสม่ำเสมอ ด้วยเหตุนี้ การออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) จึงสัมพันธ์กับการออกแบบกราฟิกอย่างใกล้ชิด
- ระบบการออกแบบ: เพื่อให้แน่ใจว่าผลิตภัณฑ์ และแบรนด์มีความสอดคล้องกัน นักออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) จะสร้างคู่มือสไตล์ โลโก้รูปแบบ และส่วนประกอบที่มีรายละเอียดว่า แต่ละองค์ประกอบควรมีลักษณะอย่างไร (สี แบบอักษร ฯลฯ)

การวิจัยส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) มักจะเป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) และทำให้แน่ใจว่าส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ได้รับการออกแบบโดยคำนึงถึงความต้องการ และความคาดหวังของผู้ใช้ เมื่อกระบวนการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) เริ่มต้นหลังจากกำหนดประสบการณ์ของผู้ใช้ (UX) แล้ว นักออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) จะทำงานอย่างใกล้ชิดกับนักออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และผู้จัดการผลิตภัณฑ์เพื่อวิเคราะห์ผลการวิจัยผู้ใช้ ซึ่งต้องทำความเข้าใจกับกลุ่มเป้าหมาย และทำความเข้าใจเป้าหมายของโครงการออกแบบ



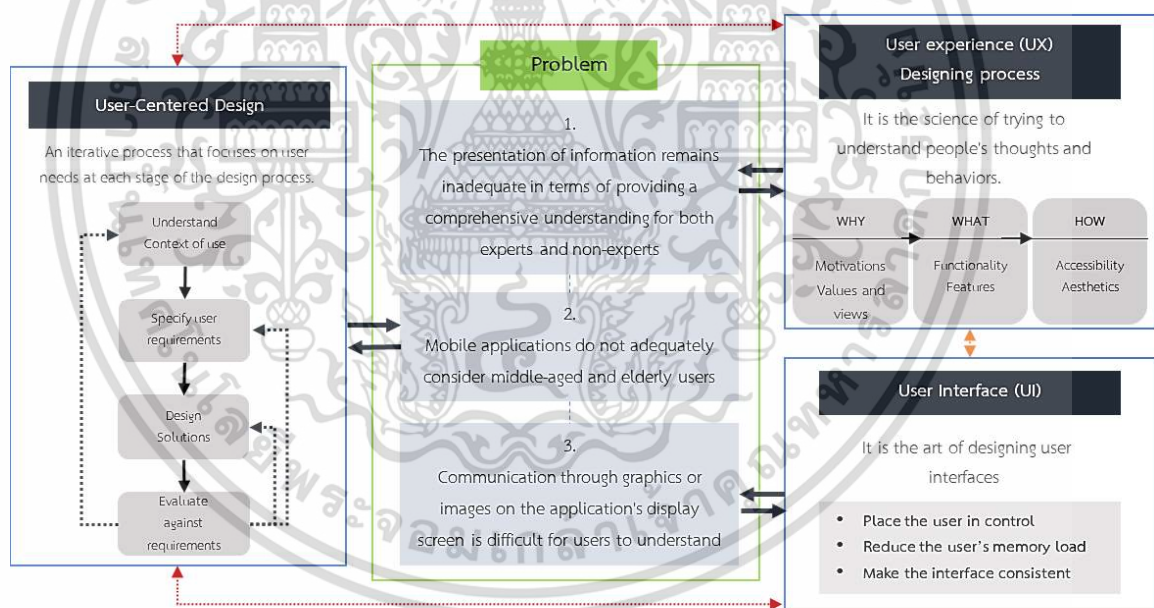
ภาพที่ 2.10 การออกแบบกราฟิก (Graphic) ,การออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) และการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX)

ที่มา : ผู้วิจัยสรุปจาก Maze

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 แนวทางการพัฒนาโครงสร้าง และต้นแบบแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของผู้ใช้ โดยการประยุกต์ใช้ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) และกระบวนการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD)

การพัฒนาโครงสร้าง และต้นแบบแอปพลิเคชัน (COMET_61) ซึ่งประกอบด้วยประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ซึ่งนักออกแบบจะต้องมีแนวคิด การกำหนดแนวทางการแก้ปัญหา สร้างแบบแผน และโครงสร้างของแอปพลิเคชัน รวมถึงเลือกสไตล์ตั้งแต่สีไปจนถึงแบบอักษร โดยการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ส่วนใหญ่จำเป็นต้องอาศัยรูปแบบของกระบวนการทำงานที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD) และใช้ความพยายามอย่างดีที่สุด เพื่อได้รับข้อมูลที่ดียิ่งที่สุด จนกว่าจะแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และความต้องการของผู้ใช้ที่เหมาะสมที่สุด แต่ในขณะเดียวกัน การออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) มีความคล้ายคลึงกับการออกแบบกราฟิก เนื่องจากมีเป้าหมายในการสร้างประสบการณ์และการตอบสนองผู้ใช้ที่เหมาะสมที่สุดเช่นกันด้วย



ภาพที่ 2.11 การพัฒนาโครงสร้าง และต้นแบบแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของผู้ใช้
ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง













2.4.1 กรณีศึกษา แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับบ้าน และการประหยัดพลังงาน

ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าหาแอปพลิเคชันที่มีความใกล้เคียง หรือมีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการค้นหาจาก Google Play Store ของระบบปฏิบัติการ Android และ App Store ของระบบปฏิบัติการ iOS โดยมีเกณฑ์การเลือก ดังนี้

1. เผยแพร่ในช่วงปี 2018 - 2022 หรือ 5 ปีย้อนหลัง
2. มีการอัปเดตล่าสุดไม่เกินปี 2020 หรือ 2 ปีย้อนหลัง
3. มียอดการดาวน์โหลดมากกว่า 50,000 ครั้ง (ไทย) และ 1,000,000 ครั้ง (ต่างประเทศ)
4. มีคะแนนการรีวิวมากกว่า 4 (เต็ม 5)
5. มีรองรับภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ

รวมไปถึงผู้วิจัยการสำรวจ และวิเคราะห์ว่า แต่ละแอปพลิเคชัน ได้มีการพัฒนามาจากโปรแกรมด้วยหรือไม่ และเฉพาะทางหรือไม่ ดังตาราง

ตารางที่ 2.3 แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง

ลำดับ	แอปพลิเคชัน	จุดประสงค์การใช้งาน	ระบบปฏิบัติการ			ค่าใช้จ่าย			ภาษา			ผู้ใช้	
			iOS	Android	Program	ฟรี	เสียเงิน	ฟรี/เสียเงิน	ไทย	อังกฤษ	อื่นๆ	บุคคลทั่วไป	เฉพาะทาง
1	 COMET_61	คำนวณค่าพลังงาน (ครัวเรือน)			✓	✓			✓				✓
2	 I.D. Energy's Home Energy Scoring	คำนวณค่าพลังงาน (ครัวเรือน) การรับรองคะแนนพลังงานภายในบ้านของกระทรวงการต่างประเทศสหรัฐฯ (U.S. Department Home Energy)	✓	✓	✓	✓			✓			✓	✓
3	 Building Energy Code Software: BEC	คำนวณค่าพลังงาน (อาคารสาธารณะ)			✓	✓			✓				✓
4	 EVO Energy	คำนวณค่าพลังงาน (อาคารสาธารณะ)	✓	✓	✓	✓			✓			✓	✓
5	 Room Planner	ออกแบบห้อง 3 มิติ	✓	✓	✓			✓	✓			✓	✓
6	 Smart Home Design	ออกแบบห้อง 3 มิติ		✓	✓			✓	✓			✓	✓
7	 Roomle 3D & AR Planner	ออกแบบห้อง 3 มิติ	✓		✓			✓	✓	✓		✓	✓
8	 Smart Life	จัดการอุปกรณ์อัจฉริยะ	✓	✓				✓	✓			✓	
9	 Mi Home	จัดการอุปกรณ์อัจฉริยะ (Xiaomi)	✓	✓		✓		✓	✓			✓	
10	 บ้าน	จัดการอุปกรณ์อัจฉริยะ	✓					✓	✓	✓		✓	
11	 Connect SmartHome	จัดการอุปกรณ์อัจฉริยะ (google home)	✓	✓				✓	✓	✓		✓	
12	 BKW Home Energy	รายงานพลังงานจากโซลาร์เซลล์	✓					✓	✓			✓	✓

ที่มา: ผู้วิจัย

จากการค้นคว้าของผู้วิจัย พบว่า แอปพลิเคชัน I.D. Energy's Home Energy Scoring มีความคล้ายกับโปรแกรม COMET_61 มากที่สุด เนื่องจากมีจุดประสงค์ไว้เพื่อการรับรองคะแนนพลังงานภายในบ้านของกระทรวงการต่างประเทศสหรัฐฯ (U.S. Department Home Energy) แต่ในขณะที่ของประเทศไทยยังไม่มี มีเพียงแค่ต้นแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาเพื่อทดลองใช้เพียงเท่านั้น ซึ่งมีจุดประสงค์ที่จะเอาไว้ตรวจสอบการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศและแสงสว่างของบ้านที่ก่อสร้างแล้ว และยังไม่ได้ก่อสร้าง รวมไปถึงในอนาคตจะมีการคำนวณพลังงานจากโซลาร์เซลล์ ทั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.12 โปรแกรมที่มีความสอดคล้องที่คาดหวังจะให้เป็นที่มา: ผู้วิจัย

ที่มา: ผู้วิจัย

จากที่ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้เบื้องต้นกลับพบว่า แอปพลิเคชัน I.D. Energy's Home Energy Scoring ไม่สามารถเข้าใช้ได้ เนื่องจากไม่มีที่อยู่ที่สามารถยืนยันในประเทศสหรัฐฯ จึงได้ทำการตัดออก เช่นเดียวกับแอปพลิเคชัน BKW Home Energy รายงานพลังงานจากโซล่าเซลล์ ซึ่งยังไม่มีโปรแกรม แต่อาจมีความเป็นไปได้ในอนาคต ขณะเดียวกันผู้วิจัยได้ทำการลองใช้แอปพลิเคชัน Mi Home พบว่า ในส่วนของอุปกรณ์แสงสว่างมีความเข้าใจได้ง่าย เนื่องจากมีการแสดงภาพ รุ่น ชนิด หลอดโคม เป็นต้น ด้วยเหตุผลนี้ ผู้วิจัยจึงได้ทำเพิ่มเข้ามา เพื่อให้มีความใกล้เคียงให้ได้มากที่สุดกับโปรแกรม COMET_61 ที่ทำการศึกษา



ภาพที่ 2.13 แอปพลิเคชันที่มีความใกล้เคียงกับโปรแกรมCOMET_61

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (SLR) เพื่อหาปัญหาที่เกิดขึ้นกับแอปพลิเคชันบ้าน หรือพลังงาน

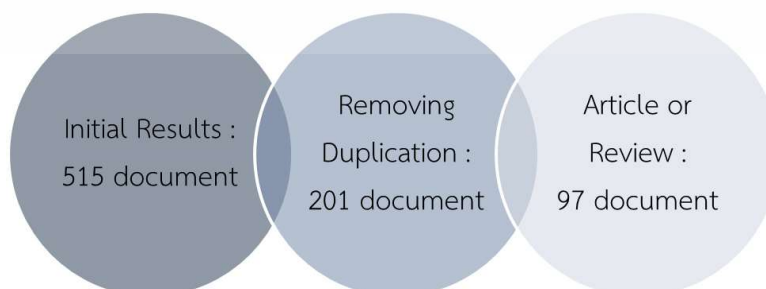
โดยเริ่มจากการศึกษา กรณีศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวกับแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับบ้าน หรือพลังงาน เพื่อทำการศึกษาค้นคว้าปัญหาที่เกิดขึ้น ด้วยวิธีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (SLR) ซึ่งจะทำการศึกษาด้วยการใช้คำค้น “แอปพลิเคชัน” “ประสบการณ์ผู้ใช้” “ส่วนต่อประสาน” “บ้าน/พลังงาน” ทั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้ ScienceDirect เป็นฐานข้อมูลของการศึกษานี้ โดยมีเกณฑ์การคัดเข้า-คัดออก ดังนี้

ตารางที่ 2.4 Inclusion and exclusion criteria (Source: Own elaboration)

Inclusion	Exclusion
Indexed in ScienceDirect	Books, Book Chapters, conference reports, proceedings papers
Publications in English	Publication in languages other than English
Article or Review	
Publication in the 2013–2022 period	
Keyword “Application” “User Experience” “User Interface” “Home/Smart home/Home energy”	

ที่มา: ผู้วิจัย

การค้นหาค้นครั้งแรกให้ผลลัพธ์ทั้งหมด 515 เอกสาร จากการใส่ Keyword “Application” “User Experience” “User Interface” “Home/Smart home/Home energy” ลำดับที่ 2 การคัดกรองด้วยปีที่ตีพิมพ์ตั้งแต่ 2013-2022 ส่งผลให้มีเอกสารทั้งหมดเหลือ 201 ฉบับ ต่อไปลำดับที่ 3 โดยการคัดเลือกเฉพาะบทความ หรือบทวิจารณ์เท่านั้น ทำให้เหลือเอกสารทั้งหมด 97 ฉบับ ดังภาพ



ภาพที่ 2.14 Phases for building the database (Source: own elaboration)

ที่มา: ผู้วิจัย

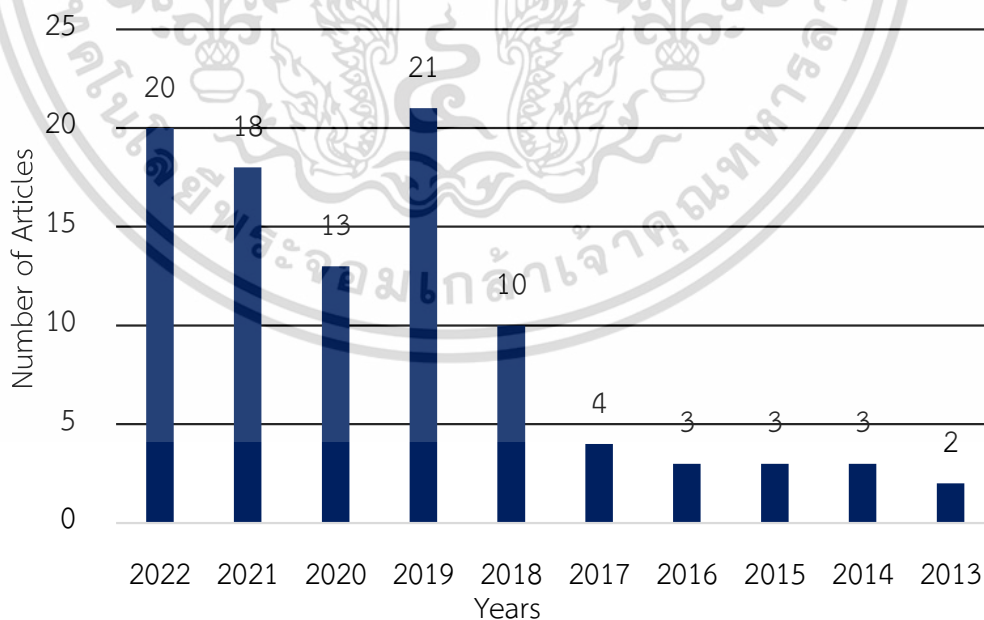
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพรวมของบทความจากฐานข้อมูลบทความทั้งหมด 97 ฉบับ โดยปีที่พิมพ์ตั้งแต่ 2013 - 2022 จากการแจกแจงบทความตามปีแสดงไว้ในตารางที่ 2.5 และแผนภูมิที่ 2.1

ตารางที่ 2.5 Distribution of articles by years.

Year	Number of articles
2022	20
2021	18
2020	13
2019	21
2018	10
2017	4
2016	3
2015	3
2014	3
2013	2

ที่มา: ผู้วิจัย



แผนภูมิที่ 2.1 Distribution of articles by years.

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีการใช้อ้างอิงบทความมากที่สุดทั้งหมด 10 ฉบับ โดยแสดงไว้ในตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 Top 10 publications

No	Authors	Title	Year	Journal	Total Citation
1	Terence K. L. Hui, R. Simon Sherratt, Daniel Diaz Sánchez	Major requirements for building Smart Homes in Smart Cities based on Internet of Things technologies	2017	Future Generation Computer Systems	327
2	Debajyoti Pal, Vajirasak Vanijja	Perceived usability evaluation of Microsoft Teams as an online learning platform during COVID-19 using system usability scale and technology acceptance model in India	2020	Children and Youth Services Review	212
3	Chien-wen Shen, Min Chen, Chiao-chen Wang	Analyzing the trend of O2O commerce by bilingual text mining on social media	2019	Computers in Human Behavior	157
4	Samer Zein, Norsaremah Salleh, John Grundy	A systematic mapping study of mobile application testing techniques	2016	Journal of Systems and Software	154
5	Shohin Aheleroff, Xun Xua, Ray Y.Zhong, Yuqian Lu	Digital Twin as a Service (DTaaS) in Industry 4.0: An Architecture Reference Model	2021	Advanced Engineering Informatics	152
6	Aristea Kontogianni, Efthimios Alepis	Smart tourism: State of the art and literature review for the last six years	2020	Array	111
7	Md Rajibul Hasan, Ashish Kumar Jha, Yi Liu	Excessive use of online video streaming services: Impact of recommender system use, psychological factors, and motives	2018	Computers in Human Behavior	97
8	Mona Masood, Menaga Thigambaram	The Usability of Mobile Applications for Pre-schoolers	2015	Procedia - Social and Behavioral Sciences	80
9	Md.Moniruzzaman, Seyednima Khezr, Abdulsalam Yassine, Rachid Benlamrib	Blockchain for smart homes: Review of current trends and research challenges	2020	Computers & Electrical Engineering	58

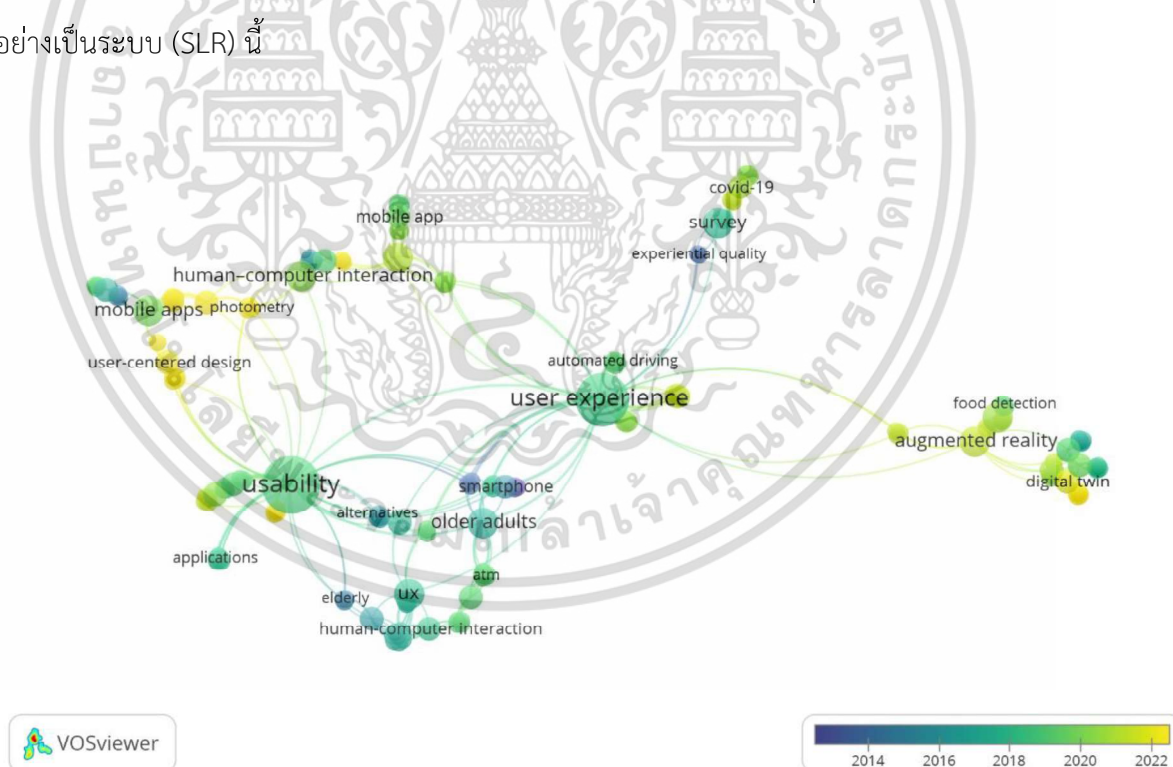
ที่มา: ผู้วิจัย
เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

No	Authors	Title	Year	Journal	Total Citation
10	Christoph Rieger, Tim A. Majchrzak	Towards the definitive evaluation framework for cross-platform app development approaches	2019	Journal of Systems and Software	55

ที่มา: ผู้วิจัย

จากการวิเคราะห์เกี่ยวกับเครือข่ายของวารสารที่มีการอ้างอิงถึงบ่อยขึ้นใน ScienceDirect ของวิธีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (SLR) ปัจจุบันพบว่าวารสารที่มีการอ้างอิงมากที่สุดคือ “Future Generation Computer Systems” ตามด้วย “Computers in Human Behavior”, “Children and Youth Services Review”, “Journal of Systems and Software” และ “Advanced Engineering Informatics” จะสามารถสังเกตได้ว่าวารสารที่อ้างอิงบ่อย ทั้งหมดมีอย่างน้อยหนึ่งสิ่งพิมพ์ใน 10 อันดับแรกของสิ่งพิมพ์ที่มีการอ้างอิงมากที่สุดของทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (SLR) นี้



ภาพที่ 2.15. Most cited publications on the research topic (Source: Own elaboration using the VOSviewer software).

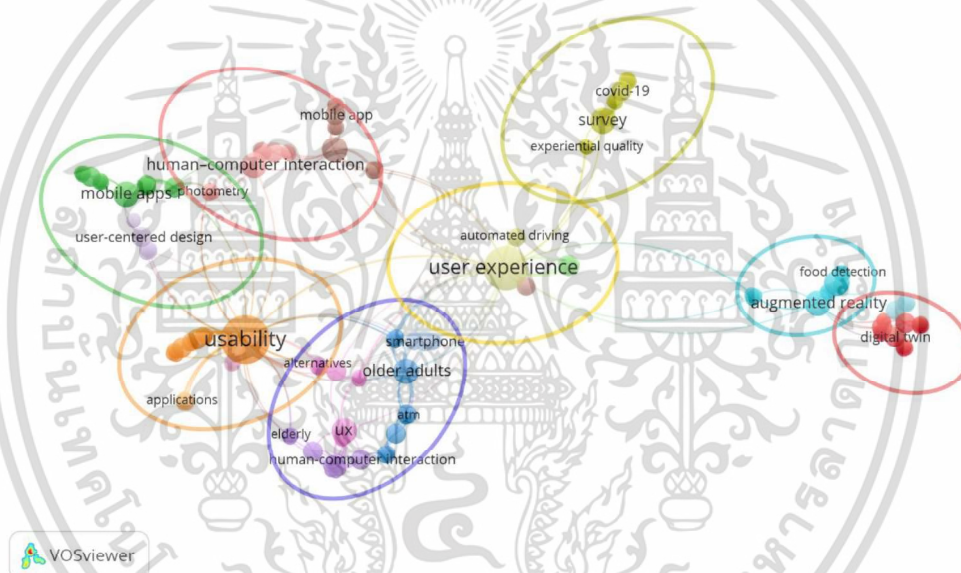
ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์กลุ่มที่เกิดร่วมกันของคำ (Word Co-Occurrence Cluster Analysis)

การวิเคราะห์หาความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งต่าง ๆ โดยวิเคราะห์จากรูปแบบความสัมพันธ์ (co-occurrence) ในบทความย่อ ชื่อสิ่งพิมพ์ และคำหลัก เป็นไปได้ที่จะระบุหัวข้อที่โดดเด่นที่สุดคือ: Usability (15), User Experience (14), User Interface (13)

การวิเคราะห์นี้มักใช้เพื่อค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างวิชาต่างๆ เพื่อให้สามารถกำหนดขอบเขตของการวิจัยได้ การวิเคราะห์นี้สร้างขึ้นโดยใช้เครื่องมือซอฟต์แวร์ VOSviewer ดังนั้น ชื่อเรื่อง บทความย่อ และคีย์เวิร์ดของสิ่งพิมพ์ จึงเป็นภาพรวมของความสัมพัทธ์ระหว่างคำ ตามที่กำหนดโดยจำนวนบทความที่ปรากฏร่วมกัน ความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์สะท้อนถึงจำนวนสิ่งพิมพ์ที่เกิดขึ้นร่วมกัน การสังเกตเครือข่ายเหล่านี้เผยให้เห็นหัวข้อที่น่าสนใจสำหรับการสำรวจและพัฒนาต่อไป



ภาพที่ 2.16 Word co-occurrence

(Source: Own elaboration using the VOSviewer software)

ที่มา: ผู้วิจัย

แต่ทั้งนี้แม้บทความเพียง 5 เอกสารเท่านั้น ที่มีคุณสมบัติที่มีการอ้างอิงมากกว่า 5 ครั้งขึ้นไป ที่ตรงกับความต้องการของผู้วิจัยที่ต้องการศึกษาแอปพลิเคชันบ้าน หรือพลังงาน ดังตารางที่ 2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.7 บทความที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

No	Authors	Title	Year	Journal	Total Citation
1	Terence K. L. Hui, R. Simon Sherratt, Daniel Diaz Sánchez	Major requirements for building Smart Homes in Smart Cities based on Internet of Things technologies	2017	Future Generation Computer Systems	327
2	Md.Moniruzzaman, Seyednima Khezr, Abdulsalam Yassine, Rachid Benlamrib	Blockchain for smart homes: Review of current trends and research challenges	2020	Computers & Electrical Engineering	58
3	Abir Ghoraye, Rob Comber, Rachae IGoberman-Hill	Older adults' perspectives of smart home technology: Are we developing the technology that older people want?	2021	International Journal of Human-Computer Studies	27
4	Kristine Mae P. Escanillan-Galera, Genie M. Vilela-Malabanan	Evaluating on User Experience and User Interface (UX/UI) of EnerTrApp a Mobile Web Energy Monitoring System	2019	Procedia Computer Science	12
5	Martin Kruusimägi, Sarah Sharples, Darren Robinson	Living with an autonomous spatiotemporal home heating system: Exploration of the user experiences (UX) through a longitudinal technology intervention-based mixed-methods approach	2017	Applied Ergonomics	9

ที่มา: ผู้วิจัย

ลำดับต่อไปจะทำการศึกษาแยกประเด็น ปัญหา จุดประสงค์ วิธีการ และผลสรุปของบทความทั้ง 5 เอกสาร เพื่อหาปัญหาที่เกิดขึ้นกับแอปพลิเคชันบ้าน หรือพลังงาน ที่เกี่ยวข้องกับความสนใจของผู้วิจัย ดังตาราง

ตารางที่ 2.8 งานวิจัยเกี่ยวกับแอปพลิเคชันบ้าน หรือพลังงาน

No	Authors	Year	Title	Problems	Aim	Method	Results
1	Terence K. L. Hui, R. Simon Sherratt, Daniel Diaz Sánchez	2017	Major requirements for building Smart Homes in Smart Cities based on Internet of Things technologies	The recent boom in the Internet of Things (IoT) will turn Smart Cities and Smart Homes (SH) from hype to reality.	the objective to classify them into a list of major requirement recommendations for building SH systems.	reviews the application of major contemporary IoT technologies to building SH and we have classified them according to the proposed requirements.	a new paradigm for humans interacting with large number of invisible computers at home is a new and evolving topic.

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

No	Authors	Year	Title	Problems	Aim	Method	Results
2	Md.Moniruzzaman, Seyednima Khezr, Abdulsalam Yassine, Rachid Bentamrib	2020	Blockchain for smart homes: Review of current trends and research challenges	found that few researchers focus on the large scale adoption of blockchain based homecare system	improving the underlying information technology infrastructure to ensure the transparency, security, and privacy of user data	The main contributions of this survey were conducted to fill the gap and give useful insights, methods, and their application in the area of smart homes.	develop a feasible prototype by implementing the blockchain platform for different smart home applications.
3	Abir Ghoraye, Rob Comber, Rachae IGooberman-Hill	2021	Older adults' perspectives of smart home technology: Are we developing the technology that older people want?	how older people's perceptions of New technology and smart homes	explored older people's views and expectations of smart home technology.	focus group study conducted with older members of the public who had the opportunity to try SPHERE comparison between participants recruited from the community and had the experience of living with smart home technology	Older adults' perspectives of smart home technology acceptance increased over time and with use.
4	Kristine Mae P. Escanillan-Galera, Cenie M. Vitela-Malabanan	2019	Evaluating on User Experience and User Interface (UX/UI) of EnerTrApp a Mobile Web Energy Monitoring System	With the rise of energy consumption, the Philippine Government released an Administrative to reduce monthly energy consumption by at least 10%	evaluate the EnerTrApp mobile web application user interface usability	user satisfaction User experience usability testing	the mobile web application as a tool to help reduce energy consumption
5	Martin Kruusimägi, Sarah Sharples, Darren Robinson	2017	Living with an autonomous spatiotemporal home heating system: Exploration of the user experiences (UX) through a longitudinal technology intervention-based mixed-methods approach	Rising energy demands place pressure on domestic energy consumption	explore user experiences (UX) of living with an automated heating system regarding experiences	a longitudinal deployment of a quasi-autonomous spatiotemporal home heating system Users were provided with a smartphone control application linked to a self-learning heating algorithm.	The UX-focused approach in the design of automated home systems involving user experiences.

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยจากการค้นคว้าบทความวิจัย ทำให้ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ปัญหาพร้อมกันที่เกิดขึ้นได้ ออกเป็น 3 ประเด็นหลัก ๆ ดังนี้

1. การนำเสนอข้อมูล ยังไม่สามารถสร้างความเข้าใจให้กับทั้งผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่อุเชี่ยวชาญ
(Hui, Sherratt and Sánchez.2017; Kruusimagi, Sharples and Robinson.2017; Escanillan - Galera and Vilela – Malabanan.2019; Moniruzzaman, et al. 2020)
2. แอปพลิเคชันมือถือไม่ได้คำนึงถึงผู้ใช้งาน โดยเฉพาะวัยกลางคน และผู้สูงอายุ
(Hui, Sherratt and Sánchez.2017; Kruusimagi, Sharples and Robinson.2017; Lim.2022; Escanillan - Galera and Vilela - Malabanan.2019)
3. การสื่อสารด้านกราฟิก หรือภาพบนจอแสดงผลของแอปพลิเคชันมีความเข้าใจยากต่อผู้ใช้งาน
(Hui, Sherratt and Sánchez.2017; Kruusimagi, Sharples and Robinson.2017; Escanillan - Galera and Vilela - Malabanan.2019)

ดังนั้นเมื่อพบปัญหาจากที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ลำดับต่อไปจะดำเนินการค้นคว้าหา ช่องว่าง การวิจัย (Research Gap) และโอกาส (Opportunities) เพื่อนำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาแอปพลิเคชันเกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงานเพิ่มเติมต่อไป

2.5 การค้นคว้าหาข้อมูลระหว่างตัวแปรเพื่อหาช่องว่างการวิจัย (Research Gap)

โดยจะทำการศึกษาค้นคว้าทั้ง 3 ตัวแปร เพื่อมองหาความเชื่อมโยง ได้แก่ แอปพลิเคชัน (Application) การออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design) และข้อมูลด้านพลังงาน (Energy data) อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยพยายามค้นหาด้วยคีย์เวิร์ดเหล่านี้ทั้งหมด จากฐานข้อมูลการวิจัย ScienceDirect โดยมีเกณฑ์การเลือกจะ ต้องอยู่ในช่วงปี 2013 - 2022 หรือ 10 ปีย้อนหลัง และจะทำการจับคู่ในการค้นคว้าที่ละ 2 คำ โดยได้ผลการค้นคว้าข้อมูลออกมา ดังนี้

2.5.1 ผลการค้นคว้าข้อมูลจากตัวแปรระหว่าง “แอปพลิเคชัน (Application)” และ “การออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design)” ดังตาราง

ตารางที่ 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแอปพลิเคชัน และการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง

No	Authors	Year	Title	Problems	Aim	Method	Results
1	Eloise CJ Carr, Julie N Babione, Deborah Marshall	2017	Translating research into practice through user-centered design: An application for osteoarthritis healthcare planning	a lack of decision support tools on osteoarthritis patient outcomes, system performance, resource requirements, and the costs of care in the long-term.	to identify the needs of the users for development of a simulation model to support resource planning and policy development relating to osteoarthritis health care.	- user-centered design (UCD) approach - create the focus group and telephone interview to collect the patients' requirements	UCD method is well suited to assess the needs of health care planners.
2	Vito M. Manghisi, Antonio E. Uva, Michele Fiorentino, Michele Gattullo, Antonio Boccaccio, Giuseppe Monno	2018	Enhancing user engagement through the user centric design of a mid-air gesture-based interface for the navigation of virtual-tours in cultural heritage expositions	The heritage tourist attraction sites need to attract the visitors' attention and improving their enjoyment/engagement.	To propose the gesture-based Natural User Interface for the navigation of virtual tours in cultural heritage exhibitions in Murgia, Italy aiming to attract visitors.	- Develop the gesture-based Natural User Interface - Demonstration of "immersive" gesture-based interface in users - compare the experience to conventional mouse-controlled virtual tour by usability satisfaction questionnaire	Users engaged and preferred the gesture-based interface for virtual tour while judged the mouse-controlled interface as the easier way to use

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

No	Authors	Year	Title	Problems	Aim	Method	Results
3	Mattias Georgsson, Nancy Staggers, Eirik Årsand, Andre Kushniruk	2019	Employing a user-centered cognitive walkthrough to evaluate a mHealth diabetes self-management application: A case study and beginning method validation	Current Chronic disease self-management evaluation methods is costly and time consuming	To propose an enhanced cognitive walkthrough (CW) method to address identified deficiencies in the original think aloud (TA) protocol in self-management evaluation	- compare cognitive walkthrough (CW) method, the user-centered CW (UC-CW) to think aloud protocol (TA) (original technique) to assess the mHealth application effectiveness, efficiency and user acceptance - NASA RTLX instrument and a set of brief interview questions for post-evaluation assessments	UC-CW was more effective for finding severe, recurring usability problems and it highlighted the need for personalized user features compare to TA. The method was considered efficient and had high user acceptance
4	Charisa F. Llema, Cenie M. Vilela-Malabanan	2019	Design and Development of MLERWS: A User-Centered Mobile Application for English Reading and Writing Skills	More engaging language learning approach is needed to developed to help learners raising their self-confidence and motivation.	To design and develop mobile learning application for subject English Reading and writing Skills for high school seniors.	- design application using Five-Design Sheet (FDS) methodology and a modified evolutionary prototyping - evaluate the app usability by highschooler and university students.	MLERWS (Mobile Learning application for English Reading and Writing Skills) is developed. It contains translations features to guide students while studying skimming and scanning lessons.
5	Sophie Marien, Delphine Legrand, Ravi Ramdoyal, Jimmy Nsenga, Gustavo Ospina, Valéry Ramon, Anne Spinewine	2019	A User-Centered design and usability testing of a web-based medication reconciliation application integrated in an eHealth network	Medication discrepancies are threats to patient safety which can be reduced by medication reconciliation (Medrek), resulted in Medrek application development.	To report the development and usability testing prototype of Medrek app.	- three phase of iterative user-centered study - each phase includes observations, questionnaires, and follow-up discussions with participants to collect quantitative and qualitative data	Participants considered the prototypes as an acceptable interface and emphasized the need for improvements concerning workflow integration, usefulness and interoperability.
6	Emine Cosar, Anjani Singh, Obumneme Njeze BS, Kai Zheng, Sunit Jariwala	2020	Conducting Patient and Provider Participatory Design Sessions to Create a User-Centered Mobile Application for Adults with Asthma	Asthma mobile applications have been linked to low adoption rates due to the lack of user-centered features.	To optimize patient and provider uptake of our mobile application (ASTHMA Xcel) for adults with asthma, we conducted	- participatory design (PD) approach, and used feedback to guide the app's refinement - use thematic maps to qualitatively analyze the data	The main features of the app are proposed for improvements which are 1) Asthma education, 2) Self-tracking of behaviors/triggers, 3) Social network and peer support, and 4) Motivational content

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

No	Authors	Year	Title	Problems	Aim	Method	Results
7	Sophie Marien, Delphine Legrand, Ravi Ramdoyal, Jimmy Nsenga, Gustavo Ospina, Valéry Ramon, Anne Spinewine	2020	Social Block: An architecture for decentralized user-centric data management applications for communications in smart cities	Installations and operations of public services are heterogenous and not efficient.	to propose an architecture to create user-centric data management applications for communications in smart cities using blockchain technology.	- design the list of system requirements - design the key entities - develop the building blocks, main protocols, and registration process - validation of the system using PoC	an architecture for decentralized user-centric data management applications for communications in smart cities, can solve typical problems that affect centralized systems, related to the ownership, exploitation, management, and storage of data.
8	Michelle Flood, Mark Ennis, Aoife Ludlow, Fabian F. Sweeney, Alice Holton, Stephanie Morgan, Colleen Clarke, Pádraig Carroll, Lisa Mellon, Fiona Boland, Sarah Mohamed, Aoife De Brún, Marcus Hanratty, Frank Moriarty	2021	Research methods from human-centered design: Potential applications in pharmacy and health services research	Health care service is facing wicked problems that are not readily defined, persist and change over time, have complex causes, and are resistant to resolution by conventional approaches.	To introduce the Human-centered design principles and highlight key practical considerations for pharmacy and health services researchers when working with design professionals	- Demonstrate the Human-centered design principles using various application for the stakeholders	Human-centered design principles consists of Journey mapping, prototyping, and user testing. - it can maximize the potential of interdisciplinary research.
9	Claudio Senna Frederico, Arnaldo Luis S. Pereira, Claudio Luiz Marte, Leopoldo Rideki Yoshioka	2021	Mobile application for bus operations controlled by passengers: A user experience design project (UX)	Low quality of the bus system service such as the bus do not halt at the stop	to propose a new operation model of fixed-route buses that ensures user request fulfillment	- using a User Experience (UX) method to evaluate clearly users' requirement on bus hailing application. - concept map to visualize the process involved	key functions of the bus applications for the drivers, passengers, onboarding system, and bus management were identified and ready for service investment.

ที่มา: ผู้วิจัย

จากการค้นคว้าข้อมูล พบว่า ระหว่างสองตัวแปรมีเนื้อหาหัวข้อประเด็นเกี่ยวกับ

- สุขภาพ โรค และการรักษา (Health, Disease and Treatment):

Eloise CJ Carr., et al.2017; Mattias Georgssona., et al.2019; Sophie Marien, et al.2019; Emine Cosar., et al.2020; Michelle Flood., et al. 2021

- การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ และการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้:

Vito M. Manghisi., et al.2018; Charisa F. Llema., et al.2019; Victor Garcia – Font.2020; Claudio Senna Frederico, et al.2021

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และจากการค้นคว้าพบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นมาจากการขาดแรงจูงใจ ความดึงดูดความสนใจของผู้ใช้งาน (Charisa F. Llema, et al.2019) ซึ่งยังขาดความเพลิดเพลิน และการมีส่วนร่วมของการใช้งานร่วมด้วย (Vito M. Manghisi, et al.2018) จึงทำให้มีอัตราการนำไปใช้ที่ต่ำ เนื่องจากขาดคุณสมบัติที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (Michelle Flood, et al.2021) ซึ่งส่งผลกระทบต่อแอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพต่ำ (Claudio Senna Frederico, et al.2021) ที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน (Victor Garcia-Font.2020)

โดยปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น แก้ปัญหาด้วยการประยุกต์ใช้หลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD) ในการเข้ามาทำความเข้าใจความต้องการของผู้ใช้ และการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) เพื่อเพิ่มแรงจูงใจ และความสนใจในการใช้แอปพลิเคชันที่ง่าย และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับแอปพลิเคชันมากขึ้น

2.5.2 ผลการค้นหาข้อมูล จากตัวแปรระหว่าง “การออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design)” และ “ข้อมูลด้านพลังงาน (Energy data)” ดังตาราง

ตารางที่ 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง และข้อมูลด้านพลังงาน

No	Authors	Year	Title	Problems	Aim	Method	Results
1	Jorge Calvillo-Arbizu, Laura M. Roa-Romero, Miguel A. Estudillo-Valderrama, Mercedes Salgueira-Lazo, Nuria Aresté-Fosalba, Nieves L Del-Castillo-Rodríguez, Fayna González-Cabrera, Silvia Marrero-Robayna, Virginia López-de-la-Manzana, Isabel Román-Martínez	2019	User-centered design for developing e-Health system for renal patients at home (AppNephro)	The current eHealth systems are unfriendly or unadjusted to physicians' or patients' daily practices.	To develop an e-Health system for renal patients at home by adopting user-centered design practices, usability and accessibility standards.	- Questionnaires and interviews the target users - taking user feedback to assess the system prototypes	Renal patient e-Health system (e-Nexfor) is currently in developing stage to meet the needs of all end-users' groups and implying different technologies and functionalities regarding to each target user

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 (ต่อ)

No	Authors	Year	Title	Problems	Aim	Method	Results
2	Weiyu Ji, Edwin H.W. Chan	2020	Between users, functions, and evaluations: Exploring the social acceptance of smart energy homes in China	The household penetration rate of using smart home technology in China is at a low level because of the gap between the functions and user's experience or expectations	to bridge the gap by developing entropy weighting based system for the performance of smart home energy technology	<ul style="list-style-type: none"> - discovering key performance indicators of smart home energy technology by literature review - conducting a questionnaire survey in Guangdong province of China - investigating the underlying performance factors by factor analysis; - calculating the indicator weighting by entropy method 	Main KPIs of smart home energy technology (SHET) were investigated. The users should be involved in participatory design by inviting the pilot users to join the product development phase and inviting formal users to give their usage experience, product evaluations, and also criticism
3	Olivia Guerra Santina, Anne Grave, Shiyu Jiang, Chris Tweed, Masi Mohammadi	2021	Monitoring the performance of a Passivehaus care home: Lessons for user-centric design	The disagreement on comfortable living condition between Passivhaus care home staffs and residents	To optimize the energy use for 'best thermal comfort in Passivhaus care home staffs and residents through building design	<ul style="list-style-type: none"> - using Mixed-methodology to gather the data of users' requirements - analyze the building energy and indoor environmental quality (IEQ) performance - develop the building design to meet the requirements 	Due to the limitations in assessment, energy performance is not as efficient as expected, but indoor conditions are good for residents.
4	Helen Stopps, Brent Huchuk, Marianne F.Touchie, William O'Brien	2021	Is anyone home? A critical review of occupant-centric smart HVAC controls implementations in residential buildings	Occupant-centric controls have been the attention of a number of literature reviews in the past; however, none have exclusively focussed on the residential sector.	To review and discuss simulation and field research on residential occupant-centric controls	<ul style="list-style-type: none"> - comparing and critique the study demographics, location, building systems, implementation objectives, and experimental methods of simulation and field-experiments of OCC technologies 	Key identified shortcomings in OCC research includes: <ul style="list-style-type: none"> - low diversity of studied building system - overly simplified simulation scenarios - short durations of field testing - inappropriate choices of occupant types - non-standardized implementation performance metrics and test cases.

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 (ต่อ)

No	Authors	Year	Title	Problems	Aim	Method	Results
5	Zahra Mokhtari Salehabadi, Rajeev Ruparathna	2022	User-centric sustainability assessment of single family detached homes (SFDH): A BIM-based methodological framework	The sustainability performance of Single-Family Detached Homes (SFDH) must be enhanced to achieve national sustainable development goals.	To perform Single Family Detached Home (SFDH) sustainability assessment with a user-centric approach.	- use Building Information Modeling (BIM) to compare the sustainability performance of a certified and non-certified SFDH	Certified SFDH performs poorly in the resiliency dimension and outperforms non-certified SFDH in environmental, social, and economic categories.

ที่มา: ผู้วิจัย

จากการค้นคว้าข้อมูล พบว่า ระหว่างสองตัวแปรมีเนื้อหาหัวข้อประเด็นเกี่ยวกับ

- การผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีสารสนเทศกับระบบสาธารณสุข (e-Health): Jorge Calvillo-Arbizu., et al.2019
- บ้านอัจฉริยะ (Smart home) การตรวจสอบอาคาร (Building Monitoring) และการสร้างแบบจำลองอาคาร (Building Information Modeling): Weiyu Ji., et al.2020; Olivia Guerra Santana., et al.2021; Helen Stopps., et al.2021; Zahra Mokhtari Salehabadi., et al.2022

และจากการค้นคว้าพบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นมาจากการออกแบบที่ไม่เป็นมิตร หรือไม่ได้รับการปรับให้เข้ากับแนวทางปฏิบัติประจำวันของผู้ใช้ (Jorge Calvillo-Arbizu., et al.2019; Olivia Guerra Santana., et al.2021; Helen Stopps., et al.2021; Zahra Mokhtari Salehabadi., et al.2022) และมีอัตราการใช้เทคโนโลยีสมาร์ทโฮมที่ต่ำ เนื่องจากช่องว่างระหว่างฟังก์ชัน และประสบการณ์ หรือความคาดหวังของผู้ใช้ (Weiyu Ji., et al.2020)

โดยปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น แก้ปัญหาด้วยการประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD) โดยการมีส่วนร่วมในการออกแบบระหว่างผู้ออกแบบ และผู้ใช้ และการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) เพื่อศึกษาประสบการณ์ที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้เฉพาะในบริบทเฉพาะ หรือผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 ผลการค้นหาข้อมูล จากตัวแปรระหว่าง “ข้อมูลด้านพลังงาน (Energy data)” และ “แอปพลิเคชัน (Application)” ดังตาราง

ตารางที่ 2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลด้านพลังงาน และแอปพลิเคชัน

No	Authors	Year	Title	Problems	Aim	Method	Results
1	A.R. Al-Ali, Imran A. Zulkernan, Mohammed Rashid, Ragini Gupta, Mazin AliKarar	2017	A Smart Home Energy Management System Using IoT and Big Data Analytics Approach	The lack of the energy management provisions for regional utility providers or national level utility centers.	- To design and implementation of a smart Energy Management System (EMS) - Using of System on Chip (SoC), Business Intelligence (BI) and data analytics software to collect data and manage energy consumption in national level	Architect, generate and validated the software system using the mimic HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning) in residential area.	A software system to provide a smart EMS and facilitate users to remotely monitor and control electrical devices, and generating online bill.
2	Mohamed Sultan, Khaled Nabil Ahmed	2017	SLASH: Self-Learning and Adaptive Smart Home Framework by Integrating IoT with Big Data Analytics	Current smart home operations are unconnected and not contributing Human-Building Interaction	to design a framework to connect human and building relationship by integrating smart home system with big data analytics, in order to create fully automated homes.	- develop Self-Learning and Adaptive Smart Home (SLASH) framework - design application logic including data storage, data correction, data mining, and situation extractor. - design user interface layer	SLASH (Self-Learning and Adaptive Smart Home) framework as a promising conceptual architecture for designing adaptive and context-aware home systems
3	Julian Hama, Arthur Money, Anita Atwal	2019	Guidetomeasure-OT: A mobile 3D application to improve the accuracy, consistency, and efficiency of clinician-led home-based falls-risk assessments	The falls-risk assessment process using 2D paper is inaccurate, making all assistive devices installed within the home are abandoned by patients.	To compare the home environment fall-risk assessments outcome between Guidetomeasure-OT: A mobile 3D application and 2D paper-based assessment	Statistical analysis for measurement accuracy, measurement accuracy consistency, task completion time, and overall system usability, learnability, and effectiveness of guidance.	The guidetomeasure-OT can help occupational therapists to carry out significantly more accurate and efficient home environment falls-risk assessment than the paper-based assessment that is currently use.

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.11 (ต่อ)

No	Authors	Year	Title	Problems	Aim	Method	Results
4	Madhavi Latha Challa, K.L.S. Soujanya	2020	Secured smart mobile app for smart home environment	Existing smart home appliances are having security issues.	To propose Secured Smart Mobile App for Smart Home Environment (SSMASHE) which provides a two-stage authentication process which can secure smart home appliances.	- develop Secured Smart Mobile App for user authentication - develop a big data platform to collect the information from smart device and smart mobile app. - monitor the use of SSMASHE by verification delay time.	SSMASHE is useful to protect the smart devices in smart home and can be responsible for detecting the unauthorized usage.
5	Harding, R., Carrasco, J. M., Serrano-Pons, J., Lemaire, J., Namisango, E., Luyirika, E., ... & Krakauer, E. L.	2021	Design and Evaluation of a Novel Mobile Phone Application to Improve Palliative Home-Care in Resource-Limited Settings	limitation of communication between family caregivers, community caregivers and palliative care teams in home-based palliative care.	- To make a mobile phone app that can help caregivers, community caregivers, and palliative care teams communicate better. - To explore the app usage - To determine the potential of an app by stakeholders.	- Mobile application training for community and family caregivers. - Monitoring App activity was monitored - Qualitative in-depth interviews on user experience and impact	A mobile app and a data dashboard that help caregivers and health-care professionals track, identify, and communicate patient outcomes with high acceptability from stakeholders
6	Dede Georgia, Filiopoulou Evangelia, Chatzithanasis Georgios, Michalakis Christos, Kamalakis Thomas	2021	Evaluation of end user requirements for Smart Home applications and services based on a decision support system	Smart home service needs to fulfill the variety of user requirements.	To rank and prioritize the requirement of Smart Home system functions and utilities from user perspectives	Pairwise Comparison model, the decision-making frameworks, that ranks of the requirements by Smart Home system users.	E-health, Security-monitoring and Energy saving services are to priorities among Smart Home users.
7	Mohammed Saeed Alkatheiri, Sajjad Hussain Chaudhary, Mohammed A. Alqarni	2021	Seamless security apprise method for improving the reliability of sustainable energy-based smart home applications	Security is one of the issues in smart home scenarios because the applications are always connected and exposed to risk.	To propose seamless security apprise method (SSAM) which is the method for monitoring the administered security and managing sustainable energy sources in smart home setting.	- develop SSAM structure using state-based analysis and Q-learning - measure verification time, security level, security loss and energy efficiency resulted from SSAM management.	SSAM is found to achieve less verification time and security loss, whereas it improves security and energy efficiency.

ที่มา: ผู้วิจัย
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการค้นคว้าข้อมูล พบว่า ระหว่างสองตัวแปรมีเนื้อหาหัวข้อประเด็นเกี่ยวกับ

- สุขภาพเคลื่อนที่ และการดูแลแบบประคับประคอง (Mobile Health and Palliative Care):

Julian Hamma., et al.2019; Richard Harding., et al.2021

- บ้านอัจฉริยะ (Smart home) :

A.R. Al-Ali., et al.2017; Mohamed Sultan., et al.2017; Madhavi Latha Challa., et al.2020; Dede Georgia., et al.2021; Mohammed Saeed Alkatheiri., et al.2021

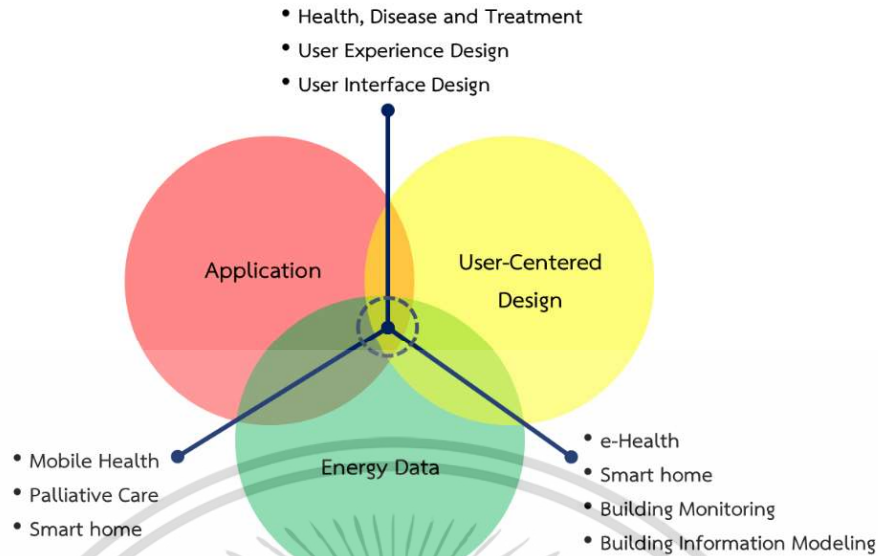
และจากการค้นคว้าพบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นมาจากข้อจำกัดทางการสื่อสารระหว่างบุคคลที่มีความแตกต่างกันทั้งด้านอาชีพ และอายุ (Dede Georgia., et al.2021) ซึ่งบ้านอัจฉริยะในปัจจุบันไม่ได้เชื่อมต่อ และไม่เอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับอาคาร (Mohamed Sultan., et al.2017) โดยการออกแบบบริการบ้านอัจฉริยะจะต้องตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่หลากหลาย (Dede Georgia., et al.2021) และต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งานเป็นหลัก (Richard Harding., et al.2021; Mohammed Saeed Alkatheiri., et al.2021)

โดยปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น แก้ปัญหาด้วยการประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD) โดยการมีส่วนร่วมกันออกแบบของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) เพื่อศึกษาถึงปัญหาที่ต้องการจะแก้ไข และตัดสินใจว่าคืออะไร รวมไปถึงการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ที่จะช่วยเพิ่มความสามารถในการใช้งาน และสร้างความสัมพันธ์ทางอารมณ์ระหว่างผู้ใช้ปลายทางกับผลิตภัณฑ์ได้

2.5.4 ช่องว่างการวิจัย (Research Gap)

จากการค้นคว้าข้อมูลจากตัวแปรทั้งหมดที่แสดงความเชื่อมโยงข้างต้น จึงสรุปได้ว่า งานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่สุขภาพ และบ้านอัจฉริยะ แต่ยังไม่มียานวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหาแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลด้านพลังงานโดยใช้หลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง โดยจากการค้นคว้าความเชื่อมโยงของทั้ง 3 ตัวแปร พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการทำความเข้าใจถึงปัญหาในการออกแบบ หรือการใช้งานของสิ่งนั้นอย่างแท้จริง โดยยังขาดแรงจูงใจ ความเพลิดเพลิน ความเป็นมิตร หรือการปรับให้เข้ากับผู้ใช้ ที่รวมไปถึงข้อจำกัดทางการสื่อสารระหว่างบุคคลที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อให้มีการเลือกใช้งานที่ต่ำ เนื่องจากขาดคุณสมบัติที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ที่ไม่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่หลากหลาย

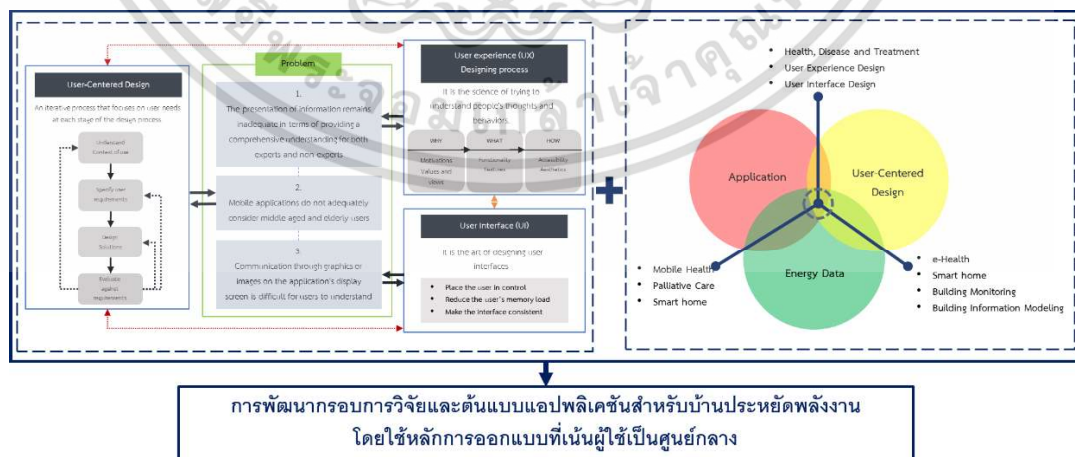
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.17 ผลการศึกษาความเชื่อมโยงทั้ง 3 ตัวแปร

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยปัญหาเหล่านี้ สามารถแก้ไขด้วยการประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD) ที่เข้ามาช่วยเน้นย้ำถึงความสำคัญของการมีความเข้าใจที่ดีของผู้ใช้ ซึ่งรวมไปถึงการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) จำเป็นต้องอาศัยรูปแบบของกระบวนการทำงานที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD) เช่นกัน โดยใช้ความพยายามอย่างดีที่สุด เพื่อได้รับข้อมูลที่ที่ดีที่สุด จนกว่าจะแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และความต้องการของผู้ใช้ที่เหมาะสมที่สุด



ภาพที่ 2.18 การพัฒนากรอบการวิจัยและต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน โดยใช้หลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อการพัฒนากรอบการวิจัย และแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย โดยมีจุดประสงค์เพื่อการพัฒนากรอบการวิจัย (Framework) โครงร่าง (Wireframe) และการพัฒนาต้นแบบ (Prototype) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย รวมไปถึงการประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันเพื่อให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน โดยใช้กระบวนการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD) เป็นกระบวนการวนซ้ำที่มีเป้าหมายในการพัฒนาระบบที่ใช้งานได้ ซึ่งทำได้โดยการมีส่วนร่วมของผู้ใช้ที่มีศักยภาพของระบบในการออกแบบระบบ (Karat, 1996) ซึ่งมุ่งเน้นไปที่ผู้ใช้ และความต้องการของผู้ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการออกแบบ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งออกเป็น 3 โครงการย่อยในการดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัย ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดโครงการย่อย

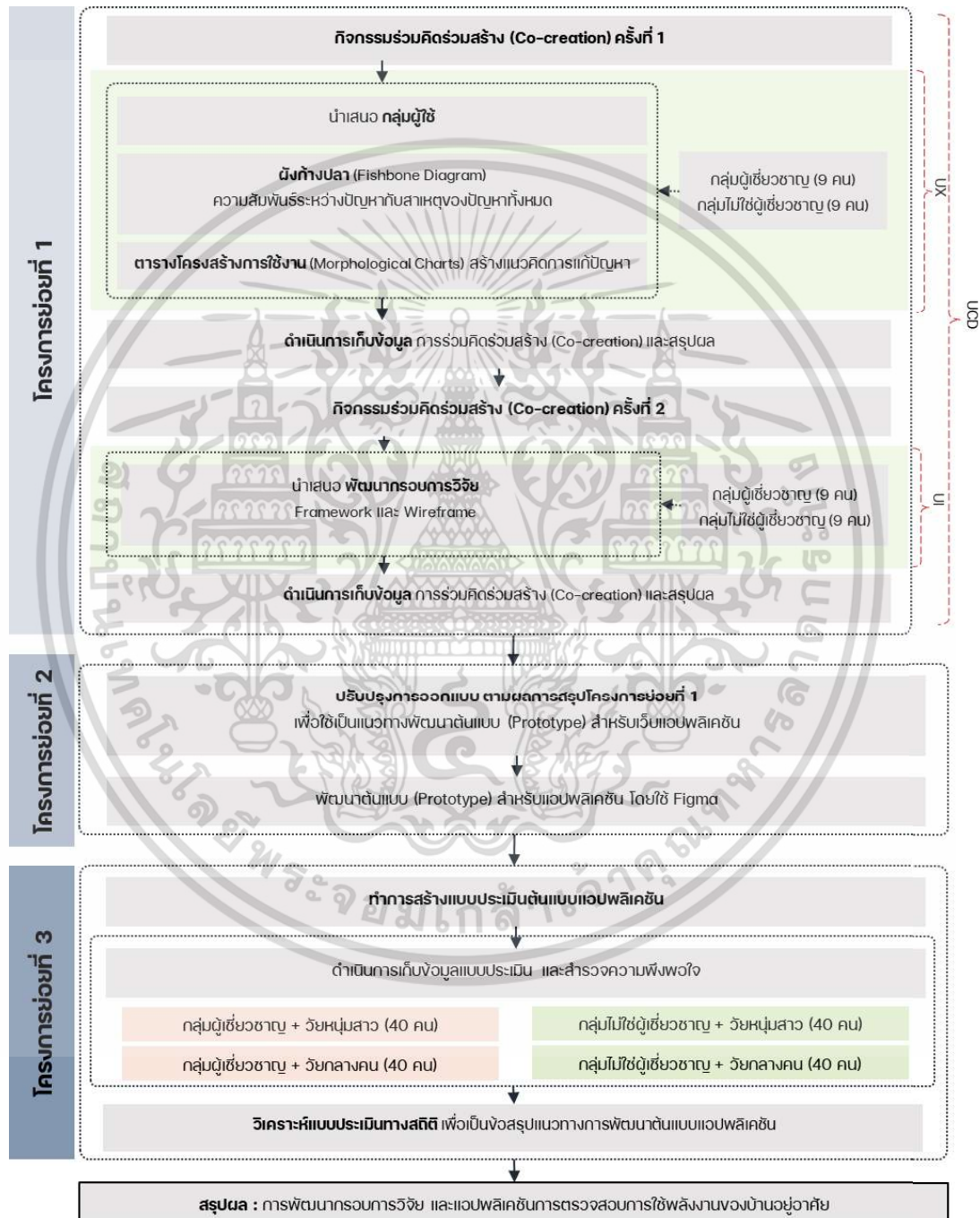
ลำดับ	คำถามวิจัย	ตอบใจทย์ (จุดประสงค์)	ผลผลิต
โครงการย่อยที่ 1 (วิจัยเชิงคุณภาพ)	- อะไรคือปัญหาและอุปสรรคของแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน?	ข้อที่ 1 การพัฒนาแนวทางการออกแบบสำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย ให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน (1.3.1)	กรอบแนวคิด ออกแบบ Framework และWireframe
โครงการย่อยที่ 2	- นักออกแบบสามารถสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงานผ่านแอปพลิเคชันสำหรับเชี่ยวชาญและผู้ที่เกี่ยวข้องได้อย่างไร?	ข้อที่ 2 การพัฒนาโครงร่างในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย (1.3.2)	โครงร่าง Prototype
โครงการย่อยที่ 3 (วิจัยเชิงปริมาณ)	- แนวทางการแก้ปัญหาและอุปสรรคของการออกแบบแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน?	ข้อที่ 3 การประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย (1.3.3)	ผลการประเมิน ต้นแบบ (Prototype)

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีแผนดำเนินการวิจัยทั้ง 3 โครงการย่อย (ภาพที่ 3.1) ซึ่งประกอบไปด้วยหัวข้อ ดังนี้

1. แผนการดำเนินการวิจัย
2. กลุ่มผู้ให้ข้อมูล
3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย



ภาพที่ 3.1 แผนดำเนินการวิจัย

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 โครงการย่อยที่ 1 : การพัฒนาแนวทางการออกแบบสำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน

3.1.1 แผนการดำเนินการวิจัย (โครงการย่อยที่ 1)

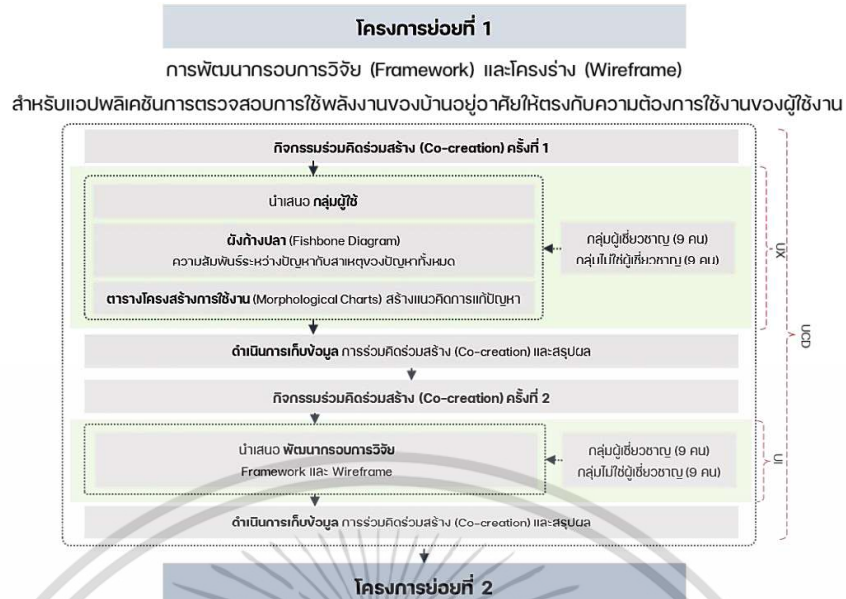
แผนการดำเนินการวิจัยโครงการย่อยที่ 1 มีจุดประสงค์เพื่อการพัฒนาแนวทางการออกแบบสำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย ให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน โดยโครงการย่อยที่ 1 เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เก็บข้อมูลด้วยการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) คือ การทำให้ผู้ใช้และผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการมีส่วนร่วมในการคิดสร้างระบบการบริการใหม่ (Thailand Creative & Design Center .2565) โดยการดึงผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรม หรือวิศวกรรม หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ซึ่งเป็นการพัฒนางานออกแบบจากมุมมองที่แตกต่าง และหลากหลาย จะทำให้เกิดความรู้สึกมีส่วนร่วม และเป็นเจ้าของร่วมในผลงานการออกแบบ ตามหลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD) โดยผู้วิจัยทำการแบ่งการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ออกเป็น 2 ครั้ง ดังนี้

กิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง ครั้งที่ 1 ประเด็นเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งานของการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ประกอบด้วย 2 ส่วน

- วิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากผลการเก็บข้อมูลการจัดอบรมโปรแกรม และนำเสนอในรูปแบบผังก้างปลา (Fishbone Diagram) ซึ่งเป็นผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุของปัญหาทั้งหมด
- นำเสนอตารางโครงสร้างการใช้งาน (Morphological Charts) เพื่อสร้างแนวคิดการแก้ปัญหาร่วมกัน

กิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง ครั้งที่ 2 ประเด็นเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ประกอบด้วย 2 ส่วน

- ทำการพัฒนา และนำเสนอแนวทางการออกแบบ Framework
- ทำการพัฒนา และนำเสนอแนวทางการออกแบบ Wireframe



ภาพที่ 3.2 แผนการดำเนินการวิจัย (โครงการย่อยที่ 1)

ที่มา: ผู้วิจัย

3.1.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล (โครงการย่อยที่ 1)

เนื่องจากการวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ตามคุณสมบัติที่กำหนด โดยแบ่งกลุ่มผู้ให้ข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

- กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ที่มีคุณสมบัติเชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรม หรือวิศวกรรม หรือการออกแบบUX/UI หรือที่เกี่ยวข้อง ที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป หรือเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- กลุ่มที่ 2 กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ที่มีคุณสมบัติไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางด้านสถาปัตยกรรม หรือวิศวกรรม หรือการออกแบบUX/UI หรือที่เกี่ยวข้อง ที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป หรือเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง

3.1.3 การสร้างเครื่องมือ และวิธีการเก็บข้อมูลในการวิจัย (โครงการย่อยที่ 1)

จากแผนการดำเนินการวิจัยโครงการย่อยที่ 1 มีจุดประสงค์เพื่อการพัฒนาแนวทางการออกแบบสำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย ให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน ผู้วิจัยเลือกวิธีการเก็บข้อมูลการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) เพื่อหาปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหา และอุปสรรคของแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน ที่ผู้วิจัยเคยมีประสบการณ์ตรงจากการจัดอบรมโปรแกรมนี้ โดยได้ทำการแบ่งการจัดกิจกรรม ออกเป็น 2

ครั้ง ซึ่งสามารถสร้างเครื่องมือได้ ดังนี้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3.1 กิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 1

1. การสร้างเครื่องมือจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 1

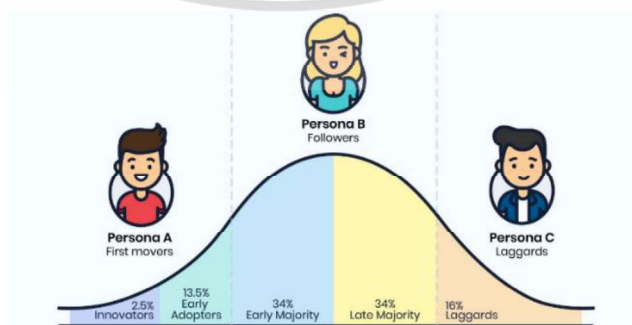
- ผู้วิจัยทำการสรุปกลุ่มผู้ใช้ หรือ User Personas คือ การสื่อสารที่ดีขึ้นเกี่ยวกับผู้ใช้เป้าหมายภายในทีมออกแบบ และกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ (Cooper. 1999; Cooper and Reimann. 2002; Grudin and Pruitt. 2002; Ma and LeRouge. 2007) นอกจากนี้ การใช้ตัวบุคคลมักจะเชื่อมโยงกับการมุ่งเน้นไปที่ความต้องการของผู้ใช้เป้าหมายมากขึ้น (Pruitt and Adlin. 2006) ซึ่งเป็นแก่นแท้ที่กลั่นกรองจากผู้ใช้จริง ในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) เพื่อสร้างความเห็นอกเห็นใจกับผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย และมุ่งเน้นไปที่ความต้องการของผู้ใช้เป็นหลัก ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูล Qualitative Data ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการทำ User Research เพื่อจะทำให้มองเห็นรูปแบบของพฤติกรรมอะไรบางอย่างของกลุ่มคน ที่มีความเหมือน ๆ กัน ร่วมกับการสร้างกลุ่มผู้ใช้ที่ผู้วิจัยได้ค้นพบจากการค้นคว้าวิจัย จึงทำให้แบ่งผู้ใช้ออกมาเป็น Persona ต่าง ๆ ได้



ภาพที่ 3.3 (ตัวอย่าง) การจัดทำ Personas

ที่มา: Illustrator by Job Saranya

- ทำการจัดลำดับความสำคัญให้กลุ่มผู้ใช้ หรือ Persona ว่ากลุ่มไหนเป็นกลุ่ม First mover, Follower หรือ Laggard เพื่อช่วยทำให้กลุ่มผู้ใช้ที่ให้ความสำคัญมีความชัดเจนมากขึ้น และทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมองไปที่คนกลุ่มนั้นโดยตรง

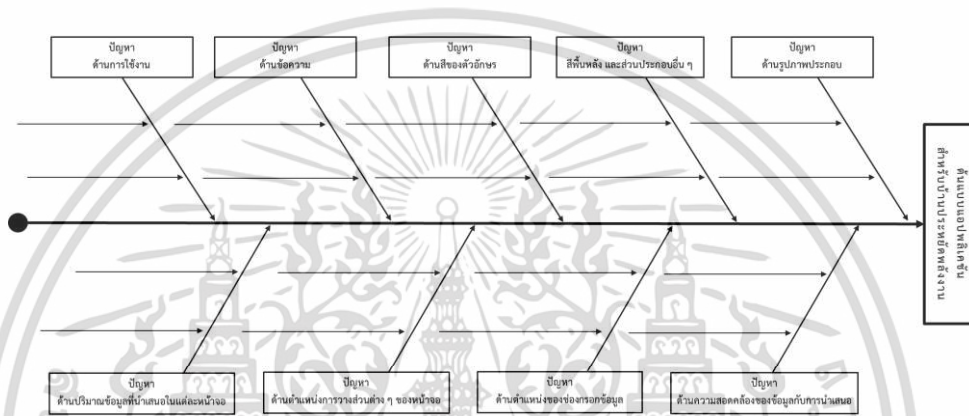


ภาพที่ 3.4 (ตัวอย่าง) การจัดลำดับความสำคัญให้กลุ่มผู้ใช้ หรือ Persona

ที่มา: Illustrator by Job Saranya

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จัดทำข้อสรุปผลการเก็บข้อมูลทดลองใช้โปรแกรมเบื้องต้นจากกลุ่มผู้เข้าร่วม ด้วยการวิเคราะห์ผ่านเครื่องมือ Fishbone Diagram หรือที่เรียกว่า ผังก้างปลา (Center for International Development at Harvard University. 2018) เป็นผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุของปัญหาทั้งหมด เนื่องจากเป็นผังที่มีลักษณะคล้ายปลาที่ประกอบด้วย หัวปลา โครงร่างกระดูก แกนกลาง และก้างปลา โดยระบุปัญหาที่หัวปลา ระบุสาเหตุหลักของปัญหาเป็นลูกศรเข้าสู่กระดูกแกนกลาง และระบุสาเหตุย่อยที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบต่อให้เกิดปัญหานั้นเป็นลูกศรเข้าสู่สาเหตุหลัก



ภาพที่ 3.5 (ตัวอย่าง) ผังก้างปลา (Fishbone Diagram)

ที่มา: ผู้วิจัย

- ผู้วิจัยจัดทำตัวเลือกแนวทางการแก้ปัญหาตามหลักการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (UI) ออกมาในรูปตารางโครงสร้างการใช้งาน (Morphological Charts) เพื่อใช้ในการสร้างแนวคิดการแก้ปัญหาร่วมกัน โดยจะทำการระบุปัญหาที่คอลิมน์ด้านซ้าย และวิธีการแก้ปัญหาคือคอลิมน์ด้านบน โดยนำผลสาเหตุและแนวทางการแก้ปัญหามาจากการเก็บข้อมูลเบื้องต้น

เป้าหมายการใช้งาน	วิธีการแก้ปัญหา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1. การใช้งาน (มีความง่าย)				
2. ข้อความ (มีความชัดเจน)				
3. สีของตัวอักษร (มีเหมาะสม)				
4. สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีเหมาะสม)				
5. ปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ (มีเหมาะสม)				
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ (มีเหมาะสม)				
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล (มีความเห็นชัด และเหมาะสม)				
8. รูปภาพประกอบ (เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม)				
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ(มีเหมาะสม)				

ภาพที่ 3.6 (ตัวอย่าง) ตารางโครงสร้างการใช้งาน


ที่มา: ผู้วิจัย
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีการเก็บข้อมูลกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 1

ในกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง ผู้วิจัยจะทำการนำเสนอข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การนำเสนอกลุ่มผู้ใช้ หรือ User persona, ปัญหาในรูปแบบผังก้างปลา (Fishbone Diagram) และแนวทางการแก้ปัญหาตามหลักการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (UI) ออกมาในรูปแบบตารางโครงสร้างการใช้งาน (Morphological Charts) รวมเป็นเวลา 60 นาที

เนื่องจากเวลามีจำกัดของการจัดกิจกรรม ผู้วิจัยจึงทำการเก็บข้อมูลเบื้องต้นกับผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้ง 2 กลุ่ม (กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ/กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ) แบบตัวต่อตัวด้วยการสัมภาษณ์ ทั้งแบบลงพื้นที่ และแบบออนไลน์ เพื่อนำผลเบื้องต้นมาทำสรุปในการจัดกิจกรรมต่อไป โดยมีวิธีการเก็บข้อมูลเบื้องต้นดังนี้

- ผู้วิจัยนำเสนอความเป็นมา จุดประสงค์ของการวิจัย และกลุ่มผู้ใช้
- เริ่มเก็บข้อมูลเบื้องต้นโดยการให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ทดลองใช้โปรแกรม เพื่อหาปัญหาที่พบ (ใส่ข้อมูลลงในช่องที่ 1) และแสดงความคิดเห็นถึงแนวทางการแก้ปัญหาที่ต้องการ (ใส่ข้อมูลลงในช่องที่ 2) ไปที่หน้าของลำดับขั้นตอนการใช้โปรแกรม ทั้งหมด 13 หน้า ดังตัวอย่าง

<p>1. คลิก “Click เข้าสู่โปรแกรม” เพื่อทำการเข้าสู่โปรแกรม</p>		
<p>เป้าหมายการใช้งาน</p>	<p>ปัญหาที่เจอ</p>	<p>วิธีการแก้ปัญหา</p>
<p>1.การใช้งาน (มีความง่าย)</p>		
<p>2.ข้อความ (มีความชัดเจน)</p>		
<p>3.สีของตัวอักษร(มีเหมาะสม)</p>		
<p>4.สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีเหมาะสม)</p>		
<p>5.ปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ (มีเหมาะสม)</p>		
<p>6.ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ (มีเหมาะสม)</p>		
<p>7.ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล (มีความเห็นชัด และเหมาะสม)</p>		
<p>8.รูปภาพประกอบ (เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม)</p>		
<p>9.ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ (มีเหมาะสม)</p>		
	<p>ช่องที่ 1</p>	<p>ช่องที่ 2</p>

ภาพที่ 3.7 (ตัวอย่าง) แบบสัมภาษณ์: ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาของใช้โปรแกรม COMET

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการดำเนินการจัดกิจกรรม มีดังต่อไปนี้

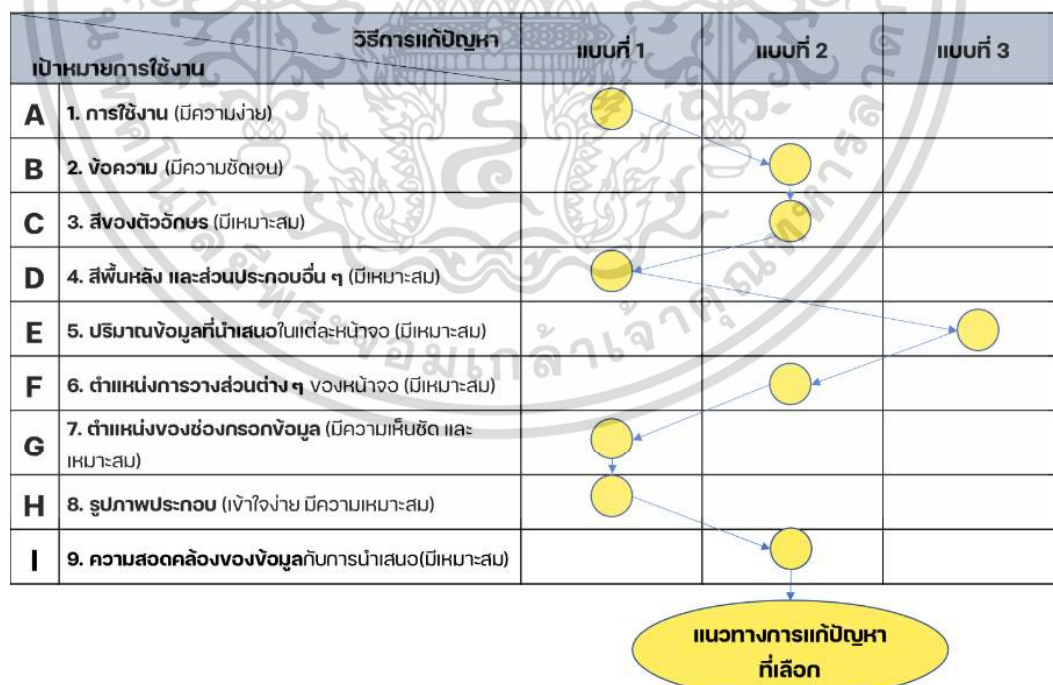
- ผู้วิจัยทำการแนะนำตัว แนะนำความเป็นมา และจุดประสงค์ของการวิจัย เป็นเวลา 5 นาที

- ผู้วิจัยทำการนำเสนอกลุ่มผู้ใช้ หรือ User persona เพื่อให้ผู้เข้าร่วมเห็นภาพได้ตรงกัน และชัดเจนมากยิ่งขึ้น ว่าบุคคลที่เป็นผู้ใช้งานแอปพลิเคชันคือใคร ดังภาพ

- ผู้วิจัยทำการนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุของปัญหาทั้งหมดที่เกิดขึ้น ในรูปแบบผังก้างปลา (Fishbone Diagram) ให้กับผู้เข้าร่วม

- ให้ผู้เข้าร่วมพิจารณา และแสดงความคิดเห็น ในเรื่องปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหา และอุปสรรคของการใช้โปรแกรม (COMET_61) ที่ผู้วิจัยได้จัดทำมานำเสนอ โดยผู้วิจัยเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ โดยผู้วิจัยจะทำการจดบันทึก/อัดเสียง ตลอดการจัดกิจกรรม

- ผู้วิจัยทำการนำเสนอตารางโครงสร้างการใช้งาน (Morphological Charts) เพื่อสร้างแนวคิดการแก้ปัญหาร่วมกัน โดยจะพูดถึงปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาที่ละประเด็น และผู้เข้าร่วมทำการคัดเลือกทางออกของปัญหาที่ผู้เข้าร่วมต้องการ โดยผู้วิจัยจะทำการจดบันทึก/อัดเสียง ตลอดการจัดกิจกรรม



ภาพที่ 3.8 (ตัวอย่าง) การคัดเลือกทางออกของปัญหาที่ผู้เข้าร่วมต้องการ

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จบการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 1 ผู้วิจัยจะทำการสรุปผล ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาแนวทางการออกแบบ Framework และWireframe หรือการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 2 ต่อไป

3. การวิเคราะห์ข้อมูลกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 1

ข้อมูลที่ได้จากกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยการถอดเทป และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี Content analysis ในหัวข้อย่อย thematic framework and coding analysis (เป็นการจัดกลุ่มข้อมูลจากความหมายที่ใกล้เคียงกัน) ที่สามารถนำไปพัฒนาแนวทางการออกแบบ Framework และWireframe ของแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

3.1.3.2 กิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 2

1. การสร้างเครื่องมือจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 2

- ผู้วิจัยจัดทำแนวทางการออกแบบ (Framework) ออกมาเป็นลักษณะของไดอะแกรม เพื่อนำเสนอการแก้ปัญหาจากผลการสรุปโครงการย่อยที่ 1 ด้วยโปรแกรม PowerPoint

- ผู้วิจัยจัดทำแนวทางการออกแบบโครงร่าง (Wireframe) โดยทั่วไปแล้ว เป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการออกแบบ โดยจะนำเสนอภาพพื้นฐาน หรือภาพขาวดำ ซึ่งมีภาพร่างคร่าวๆ และไดอะแกรมที่ร่างโครงร่างของหน้า ด้วยโปรแกรม Figma ซึ่งเป็นเครื่องมือออกแบบเว็บไซต์ แอปพลิเคชัน สำหรับนักออกแบบ UX/UI หรือใช้สำหรับการแบบโลโก้ artwork ต่าง ๆ ของสายงาน Graphic Design



ภาพที่ 3.9 (ตัวอย่าง) โครงร่าง (Wireframe) สำหรับแอปพลิเคชัน

ที่มา: Design First

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีการเก็บข้อมูลกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 2

ในกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง ผู้วิจัยจะทำการนำเสนอข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ แนวทางการออกแบบ (Framework) และโครงร่าง (Wireframe) โดยผู้วิจัยจะทำการจัดบันทึก และอัดเสียง/วิดีโอ ตลอดการจัดกิจกรรม รวมเป็นเวลา 60 นาที ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

- ผู้วิจัยจะทำการแนะนำตัว และเริ่มนำเสนอผลสรุปจากการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้างครั้งที่ 1 เป็นเวลา 10 นาที

- ผู้วิจัยทำการนำเสนอแนวทางการออกแบบ (Framework) ในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย ให้กับผู้เข้าร่วม

- ให้ผู้เข้าร่วมเริ่มพิจารณาแนวทางการออกแบบ (Framework) ในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยที่ผู้วิจัยได้จัดทำมานำเสนอ โดยผู้วิจัยจะเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่าง

- ผู้วิจัยทำการนำเสนอโครงร่าง (Wireframe) ในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย ให้กับผู้เข้าร่วม

- ให้ผู้เข้าร่วมเริ่มพิจารณาโครงร่าง (Wireframe) ในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยที่ผู้วิจัยได้จัดทำมานำเสนอ โดยผู้วิจัยเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ

- จบการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 2 ผู้วิจัยจะทำการสรุปผล ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาต้นแบบแอปพลิเคชัน (COMET_61) หรือโครงการย่อยที่ 2 ต่อไป

3. การวิเคราะห์ข้อมูลกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 2

ข้อมูลที่ได้จากกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยการถอดเทป และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี Content analysis ในหัวข้อย่อย thematic framework and coding analysis (เป็นการจัดกลุ่มข้อมูลจากความหมายที่ใกล้เคียงกัน) ที่สามารถนำไปพัฒนาต้นแบบ (Prototype) แอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

3.2 โครงการย่อยที่ 2 : การพัฒนาโครงร่างในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

3.2.1 แผนการดำเนินการวิจัย (โครงการย่อยที่ 2)

แผนการดำเนินการวิจัยโครงการย่อยที่ 2 มีจุดประสงค์เพื่อการพัฒนาโครงร่างในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย โดยโครงการย่อยที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน โดยผู้วิจัยจะทำการปรับปรุงการออกแบบตามผลสรุปการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) หรือโครงการย่อยที่ 1 โดยใช้หลักการออกแบบแอปพลิเคชัน ซึ่งประกอบไปด้วย การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) เพื่อให้ได้ต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยไปทำการประเมินต่อในโครงการย่อยที่ 3



ภาพที่ 3.10 แผนการดำเนินการวิจัย (โครงการย่อยที่ 2)

ที่มา: ผู้วิจัย

3.2.2 การสร้างเครื่องมือ และการวิจัยเชิงปฏิบัติเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน (โครงการย่อยที่ 2)

จากแผนการดำเนินการวิจัยโครงการย่อยที่ 2 มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาโครงร่างในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย ผู้วิจัยจึงเลือกการวิจัยเชิงปฏิบัติเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน โดยใช้หลักการออกแบบแอปพลิเคชันเข้ามาแก้ไขปัญหาที่พบ ประกอบด้วย การออกแบบประสบการณ์ของผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (UI) โดยมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.1 การสร้างเครื่องมือสำหรับโครงการย่อยที่ 2

ในโครงการย่อยที่ 2 ผู้วิจัยจะทำการสรุปผลจากโครงการย่อยที่ 1 ด้วยวิธีการถอดเทป และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี Content analysis ในหัวข้อย่อย thematic framework and coding analysis ซึ่งเป็นการจัดกลุ่มข้อมูลจากความหมายที่ใกล้เคียงกัน (Ryan and Bernard. 2000) และนำผลสรุปไปจัดทำต้นแบบแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Figma ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับสร้างต้นแบบ Prototype ของเว็บไซต์ หรือ แอปพลิเคชัน

3.2.3.2 การวิจัยเชิงปฏิบัติเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน สำหรับโครงการย่อยที่ 2

ในการวิจัยเชิงปฏิบัติเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน ผู้วิจัยจะทำการปรับปรุงต้นแบบแอปพลิเคชันตามผลสรุปการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) หรือโครงการย่อยที่ 1 โดยการใช้กระบวนการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (UI) จากข้อมูลประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ด้วยโปรแกรม Figma

1. หลักการที่ใช้ในการออกแบบต้นแบบแอปพลิเคชัน

ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำข้อมูลการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สู่กระบวนการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (UI) โดยใช้หลักการของ Theo Mandel ซึ่งประกอบไปด้วย

- การให้ผู้ใช้เป็นผู้ควบคุมการทำงาน (Place the user in control)
- การลดภาระการต้องจดจำของผู้ใช้ (Reduce the user's memory load)
- สร้างส่วนต่อประสานให้สอดคล้องกัน (Make the interface consistent)

ทั้งนี้หลักการออกแบบของ Nielsen และ Molich ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ และนักวิจัยด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ และผู้ร่วมก่อตั้ง Nielsen Norman Group ได้มีการวิเคราะห์พฤติกรรม ที่นำไปสู่หลักการใช้งาน 10 ประการเพื่อปรับปรุงการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (UI) ให้มี Usability หรือการใช้งานที่ดี ดังนี้ (Nielsen. 1990)

- การมองเห็นสถานะของระบบ (Visibility of system status) - การสื่อสารระหว่างระบบกับผู้ใช้งาน โดยระบบจะต้องสื่อสารกับผู้ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ต่อเนื่อง และทำให้ผู้ใช้เกิดความเชื่อใจที่จะใช้งานต่อ เช่น ในขณะที่ผู้ใช้กำลังพยายามทำอะไรกับระบบ และไม่มีอะไรตอบสนองกลับมา จะทำให้ผู้ใช้รู้สึกว่าคุณเองสูญเสียการควบคุม เป็นต้น หรือเรียกได้ว่า Action = Reaction

ดังนั้นจึงควรออกแบบระบบให้แสดง Feedback ในเวลาที่เหมาะสมให้ผู้ใช้เห็นตอนที่ผู้ใช้ทำ Action อะไรบางอย่างกับระบบ เพื่อให้ผู้ใช้ รู้ว่าระบบตอบสนองกับสิ่งที่ทำไปเมื่อไหร่ ไม่ได้แอบทำงานเงียบ ๆ แล้วปล่อยให้ผู้ใช้คิดว่า แอปพลิเคชันนี้มันค้าง พัง หรือว่ากดไม่โดน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (UI) ทุกอย่าง que ผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์ด้วยได้นั้น จะต้องมีความปฏิบัติตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น เปลี่ยน status, style, ตำแหน่ง และอื่น ๆ ถ้าผู้ใช้ไปที่คำสั่งของไอคอนนั้น



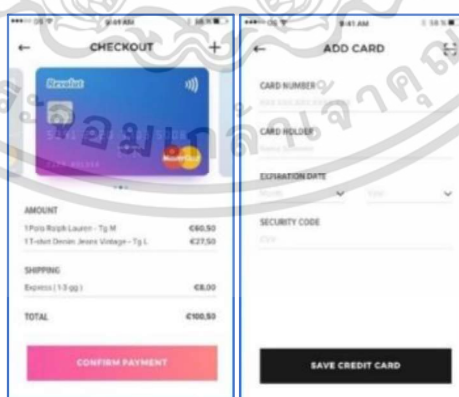
ภาพที่ 3.11 (ตัวอย่าง) UI เมื่อเมาส์ไปชี้ที่ปุ่มคำสั่ง

ที่มา: <https://elitepathsoftware.com/>

ข้อควรจำ: เมื่อการออกแบบสามารถคาดเดาได้ มันจะสร้างความไว้วางใจในผลิตภัณฑ์

- จับคู่ระหว่างระบบและโลกแห่งความเป็นจริง (Match between system and the real world) - ระบบควรพูดภาษาของผู้ใช้เสมอ และปฏิบัติตามข้อตกลงในโลกแห่งความเป็นจริง ซึ่งหมายถึง การหลีกเลี่ยงศัพท์เฉพาะทาง เช่น การตลาดหรือสำนวนอื่นๆ ที่อาจคุ้นเคยกับผู้ที่สร้างผลิตภัณฑ์ แต่ไม่ใช่สำหรับผู้ใช้นั้นให้ใช้คำ วลี และแนวคิดที่ผู้ใช้กลุ่มเป้าหมายคุ้นเคย หรือเรียกได้ว่า Familiarity = Less Learning curve

นอกจากนี้ เพื่อสร้างความเชื่อมโยงกับโลกแห่งความเป็นจริง ส่วนประกอบควรปรากฏในลำดับตรรกะที่ผู้ใช้เข้าใจตามประสบการณ์ชีวิตของจริงของผู้ใช้



ภาพที่ 3.12 (ตัวอย่าง) UI ของบัตรเครดิตถูกออกแบบให้มีลักษณะคล้ายบัตรจริง

ที่มา: <https://dribbble.com/shots/4699501-DAILY-UI-CHALLENGE-2-CREDIT-CARD-CHECKOUT>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรจำ: โมเดลทางความคิดของเทคโนโลยีนั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์ออนไลน์ของผู้ใช้ร่วมกับปฏิสัมพันธ์ทางดิจิทัลก่อนหน้านี้ ด้วยเหตุนี้ ให้ใช้ไอคอนและภาพประกอบอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับโลกแห่งความเป็นจริงเสมอ เพื่อให้ผู้ใช้จดจำ และเข้าใจได้ทันทีว่า ผู้ออกแบบกำลังพยายามจะพูดอะไร

- การควบคุม และอิสรภาพของผู้ใช้ (User control and freedom) - ไม่ควรกำหนดให้ผู้ใช้ดำเนินการ หรือตัดสินใจแทนผู้ใช้ แต่ระบบควรแนะนำเส้นทางที่ผู้ใช้สามารถทำได้แทน โดยการโต้ตอบที่คุณสร้างจะต้องให้อิสระแก่ผู้ใช้ในการตัดสินใจ และดำเนินการตามที่เห็นว่าเหมาะสม ยกเว้นกฎที่ขัดแย้งกับระบบ หรือขัดขวางการทำงานบางอย่าง

อย่างไรก็ตาม อย่าลืมพิจารณาว่าผู้ใช้อาจตัดสินใจ หรือทำผิดพลาด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องคิดว่า ระบบจะอนุญาตให้ผู้ใช้เลิกทำ และทำซ้ำการกระทำของตนตามความต้องการได้อย่างไร เช่น การมีปุ่ม Back, Undo, Redo เสมอ ตอนที่ผู้ใช้ ทำอะไรพลาด UI ควรจะต้องมีทางออกฉุกเฉิน, โข่ววิธีแก้ หรือวิธีย้อนกลับที่ผู้ใช้ทำได้ทันทีโดยการที่ไม่ต้องผ่านขั้นตอนอะไรมากมาย



ภาพที่ 3.13 (ตัวอย่าง) Google Docs ที่แสดงตัวเลือกเลิกทำ และทำซ้ำ
ที่มา: <https://docs.google.com>

- ความสม่ำเสมอ และมาตรฐาน (Consistency and standards) - การรักษาภาษา หรือแพลตฟอร์มเดียวกันทั้งระบบเพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนของผู้ใช้ ดังนั้น เมื่อผู้ใช้โต้ตอบกับผลิตภัณฑ์ ไม่ควรมีข้อสงสัยเกี่ยวกับความหมายของคำ ไอคอน หรือสัญลักษณ์ที่ใช้

เพราะฉะนั้น ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ต้องเป็นไปตามแบบแผนของระบบ และต้องรักษารูปแบบการโต้ตอบในบริบทต่าง ๆ เช่น หน้าตาของ UI ควรออกแบบให้ไปในทิศทางเดียวกัน ถ้าปุ่มหน้าต่างแรกเป็นอย่างไร หน้าต่างที่สอง ปุ่มก็ควรมีลักษณะเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.14 (ตัวอย่าง) Design System เพื่อวาง Guideline ไปในทิศทางเดียวกัน
ที่มา: <https://dev.to/federicabruno/2022-is-the-year-of-design-systems-2h54>

- การป้องกันข้อผิดพลาด (Error prevention) - การออกแบบที่ดีควรป้องกันปัญหาไม่ให้เกิดขึ้นเสมอ ยกตัวอย่าง ลองนึกถึงปุ่มลบไฟล์ เป็นต้น ผู้ออกแบบต้องสันนิษฐานว่า ผู้ใช้อาจคลิกปุ่มนี้โดยไม่ตั้งใจ หรืออาจจินตนาการถึงผลลัพธ์ที่แตกต่างไปจากปุ่มนี้

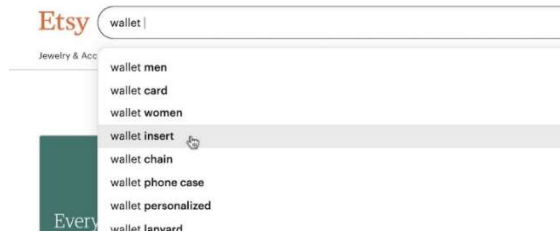
ด้วยวิธีนี้ เพื่อป้องกันไม่ทำให้ผู้ใช้รู้สึกหงุดหงิด หากพวกเขาลบไฟล์โดยไม่ได้ตั้งใจ สิ่งสำคัญคือ ต้องสร้างข้อความเตือนเพื่อยืนยันการตัดสินใจก่อนที่จะดำเนินการ



ภาพที่ 3.15 (ตัวอย่าง) Dialog Confirm ถ้าผู้ใช้ต้องการทำบางสิ่งที่ย้อนกลับไม่ได้
ที่มา: <https://www.seblod.com/resources/tutorials/sebold-and-sweetalert2-replace-the-default-delete-confirm-box>

- การรับรู้มากกว่าการเรียกคืน (Recognition rather than recall) - เป้าหมายหลักคือ เพื่อลดภาระทางความคิดของผู้ใช้ และยังรวมถึงความจุของหน่วยความจำด้วย โดยจะพยายามไม่ทำให้ผู้ใช้ต้องใช้ความจำเยอะ พยายามแสดงข้อมูลบนหน้าจอแทนที่จะบังคับให้ผู้ใช้จำในสมอง หรือต้องใช้เวลาคิดว่าข้อมูลคืออะไร ซึ่งผู้ใช้ไม่ควรจำการกระทำ หรือฟังก์ชันทั้งหมดของระบบ หรือเรียกได้ว่า Brainless action ดังนั้น ควรเตือนข้อมูลเล็ก ๆ น้อย ๆ เสมอ เพื่อช่วยผู้ใช้ในการออกแบบของคุณ ตัวอย่างเช่น รายการเมนูควรมองเห็นได้ หรือเข้าถึงได้ง่ายเมื่อจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.16 (ตัวอย่าง) Auto complete ช่วยให้ผู้ไม่ต้องจำว่าตัวเลือกทั้งหมด

ที่มา: <https://baymard.com/blog/autocomplete-design>

- ความคล่องตัว และประสิทธิภาพในการใช้งาน (Flexibility and efficiency of use) - การออกแบบควรเป็นประโยชน์ต่อทั้งผู้ใช้ที่ไม่มีประสบการณ์ และมีประสบการณ์ ทั้งนี้ ผู้ใช้ที่ไม่มีประสบการณ์ต้องการข้อมูลที่ละเอียดกว่า แต่เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ต่อไปสักระยะ พวกเขาจะกลายเป็นผู้ใช้ที่มีประสบการณ์ ด้วยวิธีนี้ การอนุญาตให้ปรับแต่งกระบวนการต่าง ๆ เช่น การสร้างแป้นพิมพ์ลัดถือเป็นแนวปฏิบัติที่ดี

Ps Photoshop Keyboard Shortcuts



ภาพที่ 3.17 (ตัวอย่าง) คีย์ลัดในโปรแกรม Photoshop

ที่มา: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Keyboard-shortcuts-photoshop.jpg>

- การออกแบบที่สวยงาม และเรียบง่าย (Aesthetic and minimalist design)
- “Less is more” ออกแบบโดยเน้นความเรียบง่าย ควรสร้างปฏิสัมพันธ์ที่มีแต่ข้อมูลที่จำเป็น หลีกเลี่ยงองค์ประกอบภาพที่ไม่จำเป็น ซึ่งสามารถครอบงำ และทำให้ผู้ใช้เสียสมาธิได้ เช่น Function ของ table ที่ไม่สำคัญถูกออกแบบให้ซ่อนอยู่ใน Hover State ทำให้หน้าตา UI ไม่ดูรกจนเกินไป

Rank	Provider	Starting Price	Review	Link
1	ExpressVPN	\$ 6.32/mo	9.9	VIEW SITE
2	BullTerrier	\$ 10/mo	9.9	VIEW SITE
3	VyprVPN	\$ 6.87/mo	9.9	VIEW SITE
4	StrongVPN	\$ 7/mo	9.5	VIEW SITE
5	IPVanishVPN	\$ 6.48/mo	9.2	VIEW SITE

ภาพที่ 3.18 (ตัวอย่าง) การซ่อน Secondary function ใน UI State

ที่มา: <https://dribbble.com/shots/2066092-Summary-Chart>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ช่วยให้ผู้ได้รับรู้ วินิจฉัย และกู้คืนจากข้อผิดพลาด (Help users recognize, diagnose, and recover from errors) - การออกแบบควรช่วยให้ผู้ใช้ระบุ และหาทางแก้ไข ปัญหา และข้อผิดพลาดในที่สุด สำหรับสิ่งนี้ ให้แสดงข้อความที่แสดงถึงข้อผิดพลาดในภาษาธรรมดา ทั่วไปที่เข้าใจง่าย และบอกผู้ใช้ว่าปัญหาคืออะไร และแนะนำวิธีแก้ไข เช่น Google Chrome ออกแบบหน้า UI บอกให้ผู้ใช้ รู้ว่าตอนนี้ไม่มีอินเทอร์เน็ต และพร้อมแนะนำว่าควรจะทำอย่างไร ยังมี การทำเกมส์มาให้เล่นไประหว่างรอ



No internet

Try:

- Checking the network cables, modem, and router
- Reconnecting to Wi-Fi
- Running Windows Network Diagnostics

DNS_PROBE_FINISHED_NO_INTERNET

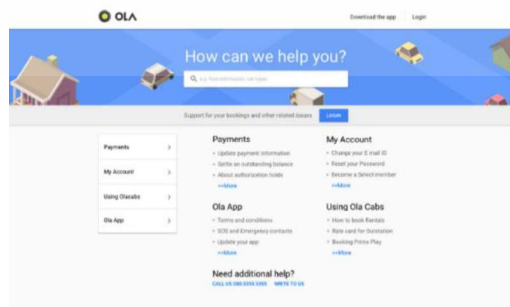
ภาพที่ 3.19 (ตัวอย่าง) Google Chrome ขณะพบข้อผิดพลาด

ที่มา: <https://shorturl.asia/oxK02>

- ความช่วยเหลือและเอกสาร (Help and documentation) - เอกสารที่จะช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจวิธีการทำงานของระบบ แม้ว่าการวิเคราะห์พฤติกรรมทั้งหมดที่ระบุไว้ข้างต้น ควรจะช่วยให้ผู้ใช้หลีกเลี่ยงข้อผิดพลาด และทำให้ง่ายต่อการนำทางโดยไม่ต้องมีความช่วยเหลือ แต่ก็ยังจำเป็นต้องให้ความช่วยเหลือเพิ่มเติมในเวลาใดก็ตาม

ด้วยวิธีนี้ ส่งมอบเอกสารความช่วยเหลือที่ง่ายต่อการค้นหา และมุ่งเน้นที่งานของผู้ใช้เสมอ แนวทางปฏิบัติที่ดีคือ การระบุขั้นตอนที่เป็นรูปธรรมที่ผู้ใช้สามารถปฏิบัติตามเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง

ยกตัวอย่าง การมี link ที่ผู้ใช้สามารถเข้าไปอ่าน Doc, tutorial, FAQs หรือคู่มือได้ในตอนที่ผู้ใช้ต้องการความช่วยเหลือ



ภาพที่ 3.20 (ตัวอย่าง) การเพิ่มเมนู Support/Help/FAQs

ที่มา: <https://www.behance.net/gallery/52348757/Ola-Support-UIUX>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้ ผู้วิจัยจึงจะใช้หลักการออกแบบของ Nielsen และ Molich ที่กล่าวมาข้างต้น มาทำการแก้ไขปัญหาการออกแบบต้นแบบแอปพลิเคชัน ด้วยโปรแกรมการออกแบบ Figma

2. การจัดทำต้นแบบแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Figma

Figma เป็นเครื่องมือออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่ทำงานบนเบราว์เซอร์ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้ทำงานร่วมกัน เพื่อสร้างต้นแบบที่มีชีวิตชีวา และสามารถโต้ตอบได้ ซึ่งเป็นเครื่องมือยอดนิยมทั้งในอุตสาหกรรมการออกแบบแอปพลิเคชัน เว็บไซต์ โลโก้ และในชุมชนออนไลน์ต่าง ๆ

การใช้งาน Figma ออกแบบ UI (Basic)

- เริ่มต้นเข้าไปที่เว็บไซต์ www.figma.com เข้าไปสร้าง Account บน Figma
- เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะสามารถสร้างโปรเจกใหม่โดยกดที่ปุ่ม + ที่มุมซ้ายด้านบน จะได้โปรเจก หรือหน้าเปล่า ๆ โดยการสร้างเฟรม หรือขอบเขตของหน้าจอต่าง ๆ จะสร้างด้วยการกดปุ่ม Frame Tool หรือกด f บนคีย์บอร์ด เพื่อลากเฟรมขึ้นมาในพื้นที่ทำงาน จะสร้างก็เฟรมก็ได้ตามที่ต้องการการปรับขนาดของเฟรมสามารถทำได้เองจากแถบด้านขวาสุดของหน้าจอ โดยกดเลือกที่ชื่อเฟรมจากพื้นที่ทำงานหรือกดเลือกชื่อเฟรมจากแถบด้านซ้ายสุด ทำการปรับขนาดได้ที่ W (Width) และ H (Height)

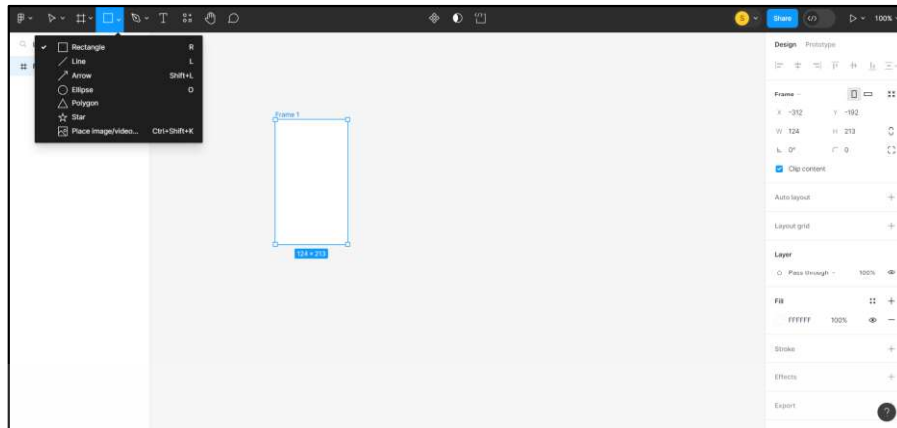


ภาพที่ 3.21 ตัวอย่างการสร้างเฟรม

ที่มา: ผู้วิจัย

- การเพิ่มรูปภาพ หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ เพิ่มได้โดยการกดที่ปุ่มรูปสี่เหลี่ยมด้านซ้ายบนของหน้าจอ เพื่อเลือกชนิดของสิ่งที่ต้องการวาด เช่น วงกลม สีเหลี่ยม ลากเมาส์บนพื้นที่ทำงานหรือบนเฟรมตามที่ต้องการ การเพิ่มข้อความ จะสามารถทำได้ด้วยการกดรูปตัว T ด้านซ้ายบนของหน้าจอ

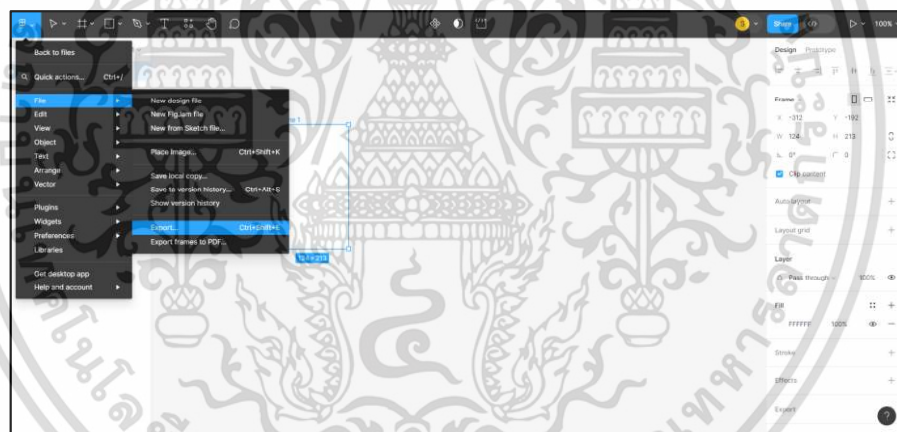
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.22 ตัวอย่างการเพิ่มรูปภาพ หรือสัญลักษณ์

ที่มา: ผู้วิจัย

- หากต้องการจะ Export เฟรมที่หลายๆเฟรม กด shift เลือกจากแถบด้านซ้ายสุดตามต้องการ แล้วกด Export จะได้รับภาพทั้งหมดจากที่เราเลือกมาลงที่เครื่อง พร้อมนำไปใช้

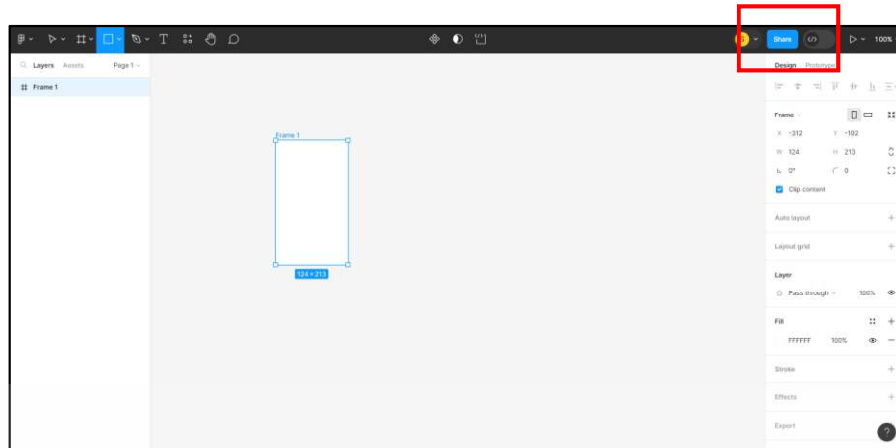


ภาพที่ 3.23 ตัวอย่างการ Export

ที่มา: ผู้วิจัย

- การ Shared งานให้คนอื่นเข้ามาทำงานร่วมกับเรา หรือเข้ามาดู ก็สามารถกดปุ่ม Share สีฟ้าที่ด้านขวาบนของหน้าจอ จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมาให้เห็น โดย Share ได้ทั้ง Email และจาก Link Figma

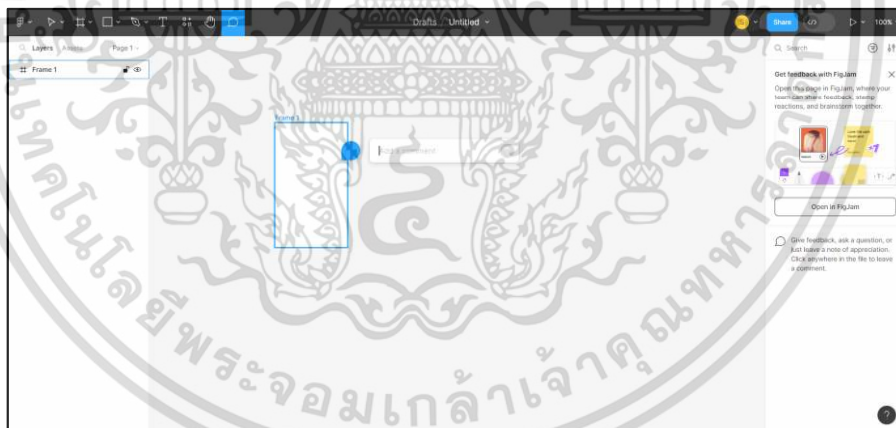
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.24 ตัวอย่างการกดแชร์งาน

ที่มา: ผู้วิจัย

- มีการเพิ่ม Comment โดยกดปุ่ม Bubble ด้านซ้ายบนของหน้าจอ สามารถพิมพ์ข้อความที่เราต้องการ Comment เรียบร้อยก็กดปุ่ม Post สีฟ้าด้านล่าง เพื่อบอกให้คนอื่นรู้ความเห็นของเรา การบันทึกโปรเจกนั้น ไม่จำเป็นต้องกด Save เพราะทั้งตัว Web และ App จะทำการบันทึกตลอดเวลา



ภาพที่ 3.25 ตัวอย่างการเพิ่มความคิดเห็น

ที่มา: ผู้วิจัย

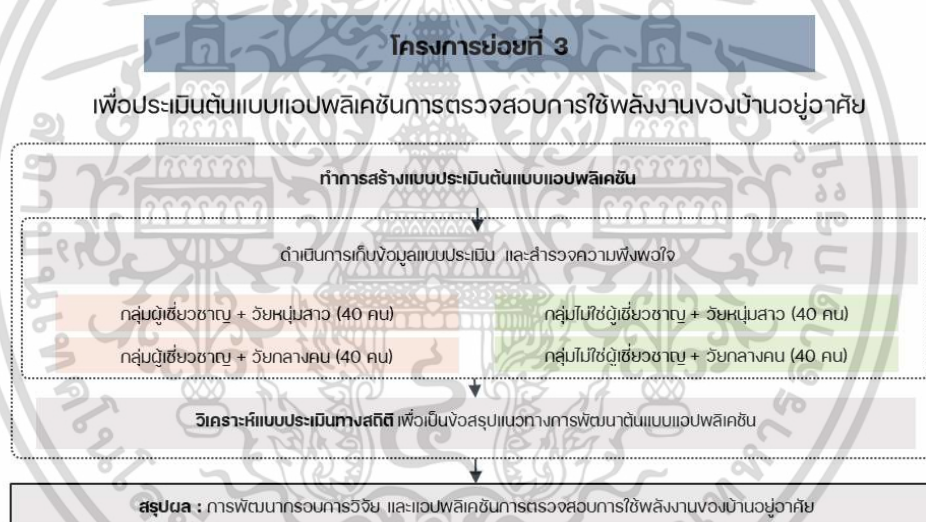
และเมื่อจัดทำต้นแบบแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Figma เสร็จเรียบร้อย ลำดับต่อไปผู้วิจัยจะนำไปทำการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานต่อไป ในโครงการย่อยที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 โครงการย่อยที่ 3 : การประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงาน ของบ้านอยู่อาศัย

3.3.1 แผนการดำเนินการวิจัย (โครงการย่อยที่ 3)

แผนการดำเนินการวิจัยโครงการย่อยที่ 3 มีจุดประสงค์เพื่อประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย โดยโครงการย่อยที่ 3 จะนำผลสรุปโครงร่างในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยจากการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) มาจัดทำต้นแบบ (Prototype) สำหรับแอปพลิเคชัน (COMET_61) โดยจะทำการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) และนำข้อมูลประเมินที่ได้ไปวิเคราะห์ สรุปผลของการทำวิจัยครั้งนี้



ภาพที่ 3.26 แผนการดำเนินการวิจัย (โครงการย่อยที่ 3)

ที่มา: ผู้วิจัย

3.3.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล (โครงการย่อยที่ 3)

ในส่วนของโครงการย่อยที่ 3 เป็นการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ตามคุณสมบัติที่กำหนด โดยผู้วิจัยได้จำแนกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ อายุ 20 -39 ปี (วัยหนุ่มสาว) จำนวน 40 คน ที่มีคุณสมบัติเชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรม หรือวิศวกรรม หรือการออกแบบUX/UI หรือที่เกี่ยวข้อง ที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป หรือเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง
 - กลุ่มที่ 2 กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ อายุ 20 -39 ปี (วัยหนุ่มสาว) จำนวน 40 คน ที่มีคุณสมบัติไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางด้านสถาปัตยกรรม หรือวิศวกรรม หรือการออกแบบUX/UI หรือที่เกี่ยวข้อง ที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป หรือเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง
 - กลุ่มที่ 3 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ อายุ 40 – 59 ปี (วัยกลางคน) จำนวน 40 คน ที่มีคุณสมบัติเชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรม หรือวิศวกรรม หรือการออกแบบUX/UI หรือที่เกี่ยวข้อง ที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป หรือเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง
 - กลุ่มที่ 4 กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ อายุ 40 – 59 ปี (วัยกลางคน) จำนวน 40 คน ที่มีคุณสมบัติไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางด้านสถาปัตยกรรม หรือวิศวกรรม หรือการออกแบบUX/UI หรือที่เกี่ยวข้อง ที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป หรือเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- ** (การเก็บข้อมูลในส่วนนี้ ยังมีข้อจำกัดในส่วนของการกระจายตัวของข้อมูลด้านอาชีพของผู้ให้ข้อมูล)**



ภาพที่ 3.27 กลุ่มผู้ใช้ หรือ User persona ของแอปพลิเคชัน

ที่มา: ผู้วิจัย

3.3.3 การสร้างเครื่องมือ และวิธีการเก็บข้อมูลในการวิจัย (โครงการย่อยที่ 3)

จากแผนการดำเนินการวิจัยโครงการย่อยที่ 3 มีจุดประสงค์ในการประเมินต้นแบบ (Prototype) แอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย ผู้วิจัยจึงเลือกวิธีการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม (Questionnaire) กับกลุ่มผู้ให้ข้อมูล โดยให้ผู้เข้าร่วมได้ทดลองใช้ และการประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันเพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย (COMET_61) ที่ปรับปรุงตามข้อสรุปจากโครงการย่อยที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.1 การสร้างเครื่องมือสำหรับโครงการย่อยที่ 3

ในโครงการย่อยที่ 3 ผู้วิจัยจะนำผลสรุปโครงร่าง (Wireframe) ในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยจากการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (โครงการย่อยที่ 1) มาทำการพัฒนาสู่ต้นแบบ (Prototype) สำหรับแอปพลิเคชัน (COMET_61) (โครงการย่อยที่ 2) และนำไปทำการประเมิน โดยการใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล โดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาประเด็นการสอบถามออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ตอนที่ 2 ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และด้านการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI)
- ตอนที่ 3 ความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน

โดยมีขอบเขตการประเมินโครงร่างต้นแบบแอปพลิเคชันที่ออกแบบขึ้นจะถูกประเมินด้วย Kirkpatrick Evaluation model ซึ่งเป็นโมเดลการประเมินผลที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลของการออกแบบสิ่งใหม่ๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการและนำไปสู่การพัฒนาต่อในอนาคตได้ ประกอบด้วย reaction, learning, behavior, results (Kirkpatrick, 1975) และ desirability (McGinley, 2012) ตามตารางที่ 3.2 และผู้วิจัยได้พัฒนาคำถามให้เหมาะสมกับผลงานโครงร่างต้นแบบแอปพลิเคชัน โดยมีคำถาม ดังตารางที่ 3.3 หลังจากนั้นผู้วิจัยจะทำการโพสต์แบบสอบถามออนไลน์ในรูปแบบของ Google form และส่งลิงค์ต้นแบบแอปพลิเคชันตาม URL ที่ระบุ <https://shorturl.asia/kTaEV> ให้กับผู้เข้าร่วมทดลองใช้ ผลที่ได้จะถูกนำมาทดสอบด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ตารางที่ 3.2 ตัวแปรและความหมายของ Kirkpatrick Evaluation model (Kirkpatrick, 1975)

Evaluation mode	Definition	Definition
1. การตอบสนอง (Reaction)	ประเมินได้จากการตอบสนอง และมีส่วนร่วม	สิ่งที่ผู้เข้าร่วมคิดเกี่ยวกับสิ่งนี้ (What participants think of the proposition)
2. การเรียนรู้ (Learning)	ประเมินได้จากการทดสอบความรู้ ความเข้าใจ และทักษะ	สิ่งที่ผู้เข้าร่วมเรียนรู้จากสิ่งนี้ (What participants learn from the proposition)

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

Evaluation mode	Definition	Definition
3. พฤติกรรม (Behavior)	ประเมินได้จากการนำความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และพฤติกรรมที่สะท้อนทัศนคติที่ได้จากการเรียนรู้ไปปฏิบัติจริง	ผลกระทบจากสิ่งนี้ (The impact of the Proposition)
4. ผลลัพธ์ (Results)	ประเมินได้จากผลของการใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้มาปฏิบัติจริง	ความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของสิ่งนี้ (Fitness for purpose of the Proposition)
5. ความปรารถนา (Desirability)	—	ยินดีที่จะใช้สิ่งนี้ (Was the proposition perceived as appropriate)

ที่มา: ผู้วิจัย

ตารางที่ 3.3 คำถามของแบบสอบถามออนไลน์ที่พัฒนามาจาก Kirkpatrick Evaluation model

Evaluation mode	Questions
1. การตอบสนอง (Reaction)	ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้
	1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการกระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้
	2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ
	3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้
	4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้
2. การเรียนรู้ (Learning)	ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้
	1. การใช้งานมีความง่าย
	2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน
	3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม
	4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม
	5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ
	6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม
	7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม
	8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม
	9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

Evaluation mode	Questions
3. พฤติกรรม (Behavior)	การใช้งาน
	1. ภาพรวม ความสวยงาม ความทันสมัย
	2. เมนูต่าง ๆ ตอบสนองต่อความต้องการในการใช้งาน
	3. ความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ
	4. มีรูปแบบง่ายต่อการ เรียนรู้ในการใช้งาน
	5. ไม่ต้องใช้ความพยายาม ในการใช้งานมากนัก
	6. สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องจดจำขั้นตอน
7. ภาพประกอบ และกราฟิก สวยงาม เข้าใจง่าย	
4. ผลลัพธ์ (Results)	ประโยชน์
	1. เข้าใจสัปดาห์ง่ายขึ้น
	2. มีประโยชน์ต่อการคำนวณค่าพลังงานในบ้านพักอาศัยในอนาคต
	3. เป็นช่องทางการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าภายในบ้านพักอาศัยที่เข้าใจง่าย
4. จะช่วยให้ผู้ใช้ตระหนักถึงการประหยัดพลังงานในบ้านพักอาศัยมากขึ้น	
5. ความปรารถนา (Desirability)	ความต้องการใช้งาน
	1. ถ้า application นี้ผลิออกมา ข้าพเจ้าอยากใช้ application นี้ 2. ถ้า application นี้ผลิออกมา ข้าพเจ้าจะแนะนำคนอื่น ๆ ให้ทดลองใช้

ที่มา: ผู้วิจัย

3.3.3.2 วิธีการเก็บข้อมูลในการวิจัยสำหรับโครงการย่อยที่ 3

ในการทำต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย ผู้วิจัยจะทำการออกมาในลักษณะของต้นแบบ (Prototype) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยจัดทำต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยด้วยโปรแกรม Figma โดยใช้หลักการออกแบบของ Nielsen และ Molich ในโครงการย่อยที่ 2
2. หลังจากนั้นผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บข้อมูล โดยผู้วิจัยจะทำการทำแบบสอบถามออนไลน์ ในรูปแบบของ Google Forms และทำการอัปโหลดต้นแบบแอปพลิเคชัน (COMET_61) ให้ผู้เข้าร่วมทำแบบสอบถามได้โหลดเพื่อนำไปทดลองใช้ ในการตอบแบบสอบถาม ซึ่งประกอบไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ตอนที่ 2 ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และด้านการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) เป็นการประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย (COMET_61) ซึ่งแบ่งออกเป็นตาราง 2 ส่วน โดยผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) โดยกำหนดการให้คะแนน ดังนี้

คะแนน	ความเหมาะสม
1	น้อยที่สุด
2	น้อย
3	ปานกลาง
4	มาก
5	มากที่สุด

ตารางส่วนที่ 1 ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) โดยจะเป็นคำถามเกี่ยวกับด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ซึ่งอิงจากหลักการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ของ Don Norman ผู้อำนวยการของ The Design Lab ที่มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ซานดีเอโก (เช่นเดียวกับโครงการย่อยที่ 1) ดังตาราง

ตารางที่ 3.4 ตอนที่ 2 ส่วนที่ 1 คำถามเพื่อวัดระดับความเหมาะสมของการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการกระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้					
2.	การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ					
3.	การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้					
4.	การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					
5.	การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางส่วนที่ 2 ด้านการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) ซึ่งอิงจากกฎทองในการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ของ Theo Mandel ดังตาราง

ตารางที่ 3.5 ตอนที่ 2 ส่วนที่ 2 คำถามเพื่อวัดระดับความเหมาะสมเกี่ยวกับด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การใช้งานมีความง่าย					
2.	ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน					
3.	การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม					
4.	การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม					
5.	ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ					
6.	ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม					
7.	ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม					
8.	การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม					
9.	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม					

ที่มา: ผู้วิจัย

- ตอนที่ 3 ความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการใช้งาน, ด้านประโยชน์ และด้านความต้องการใช้งาน โดยผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) โดยกำหนดการให้คะแนน ดังนี้

คะแนน	ความเหมาะสม
1	น้อยที่สุด
2	น้อย
3	ปานกลาง
4	มาก
5	มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 ตอนที่ 3 คำถามเพื่อวัดระดับความพึงพอใจของผู้ทำแบบสอบถาม

ข้อ	ความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชัน	ระดับความพึงพอใจ				
		1	2	3	4	5
การใช้งาน						
1.	ภาพรวม ความสวยงาม ความทันสมัย					
2.	เมนูต่าง ๆ ตอบสนองต่อความต้องการในการใช้งาน					
3.	ความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ					
4.	มีรูปแบบง่ายต่อการ เรียนรู้ในการใช้งาน					
5.	ไม่ต้องใช้ความพยายาม ในการใช้งานมากนัก					
6.	สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องจดจำขั้นตอน					
7.	ภาพประกอบ และกราฟิก สวยงาม เข้าใจง่าย					
ประโยชน์						
1.	เข้าใจวัตถุประสงค์ง่ายขึ้น					
2.	มีประโยชน์ต่อการคำนวณค่าพลังงานในบ้านพักอาศัยในอนาคต					
3.	เป็นช่องทางการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าภายในบ้านพักอาศัยที่เข้าใจง่าย					
4.	จะช่วยให้ผู้ใช้ตระหนักถึงการประหยัดพลังงานในบ้านพักอาศัยมากขึ้น					
ความต้องการใช้งาน						
1.	ถ้า application นี้ผลออกมา ข้าพเจ้าอยากใช้ application นี้					
2.	ถ้า application นี้ผลออกมา ข้าพเจ้าจะแนะนำคนอื่น ๆ ให้ทดลองใช้					

ที่มา: ผู้วิจัย

3. หลังจากผู้เข้าร่วมตอบแบบสอบถาม เสร็จสิ้น ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์โดยการนำมาทดสอบด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4. ทำการสรุปผลโครงการย่อยที่ 3 เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปของการวิจัยครั้งนี้ ในการที่จะพัฒนากรอบการวิจัย และแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

3.3.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยสำหรับโครงการย่อยที่ 3

ผู้วิจัยเลือกใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยการอธิบาย บรรยาย หรือสรุป ลักษณะของกลุ่มข้อมูลที่เป็นตัวเลข ที่มีการกำหนดรูปแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) โดย 1 หมายถึง น้อยที่สุด และ 5 หมายถึง มากที่สุด ซึ่งนำมาหาค่าเฉลี่ยที่สามารถกำหนดช่วงคะแนนได้ ดังนี้

1.00 - 1.49 = น้อยที่สุด

1.50 - 2.49 = น้อย

2.50 - 3.49 = ปานกลาง

3.50 - 4.49 = มาก

4.50 - 5.00 = มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การพัฒนาแนวทางการออกแบบสำหรับแอปพลิเคชัน

การตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

ให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน

ผลการศึกษาโครงการย่อยที่ 1 การพัฒนาแนวทางการออกแบบสำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นการตอบคำถามการวิจัยข้อที่ 1 ปัญหา และอุปสรรคของแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน คืออะไร?

โดยโครงการวิจัยย่อยที่ 1 นี้ สอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อที่ 1 ดังแสดงในตารางด้านล่าง

ตารางที่ 4.1 จุดประสงค์ข้อที่ 1 โดยมีจุดประสงค์ในการศึกษา ดังนี้

คำถามวิจัย	ตอบใจหทัย (จุดประสงค์)	ผลผลิต
- อะไรคือปัญหาและอุปสรรคของแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน?	ข้อที่ 1 การพัฒนาแนวทางการออกแบบสำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย ให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน (1.3.1)	กรอบแนวคิดออกแบบ Framework และWireframe

ที่มา: ผู้วิจัย

ในส่วนนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) แบบเจาะจง เก็บข้อมูลกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ซึ่งผลที่ได้จะนำมาหาข้อสรุป วิเคราะห์ เพื่อเสนอแนะการพัฒนากรอบการวิจัยและต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน โดยใช้หลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ประกอบด้วยการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) จำนวน 2 ครั้ง ซึ่งมีรายละเอียดในการวิเคราะห์ และสรุปผลเพื่อตอบคำถามการวิจัย ดังนี้

1. ผลการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 1 ประเด็นเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งานของการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผลสรุปปัญหาด้วยการวิเคราะห์ผ่านเครื่องมือผังก้างปลา (Fishbone Diagram)
- ผลสรุปการคัดเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ด้วยตารางโครงสร้างการใช้งาน (Morphological Charts)

2. ผลการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 2 ประเด็นเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX)

- ผลการวิเคราะห์ และแนวทางการพัฒนากรอบการวิจัย (Framework)
- ผลการวิเคราะห์ และการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในการออกแบบโครงลวด (Wireframe)

4.1 ผลการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 1

ผลการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง ครั้งที่ 1 ผู้วิจัยทำการแบ่งการจัดกิจกรรมออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ แบ่งการจัดกิจกรรมแยกออกจากกัน และแบ่งการเก็บข้อมูลจากการจัดกิจกรรมออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ผลการวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากทดลองใช้โปรแกรม และผลการนำเสนอแนวความคิดการแก้ปัญหาาร่วมกัน

ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมที่มีเวลาจำกัด ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเบื้องต้นกับผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้ง 2 กลุ่ม ทั้งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ แบบตัวต่อตัวด้วยการสัมภาษณ์ ทั้งแบบลงพื้นที่ และแบบออนไลน์ เพื่อนำผลเบื้องต้นมาทำสรุปในการจัดกิจกรรม



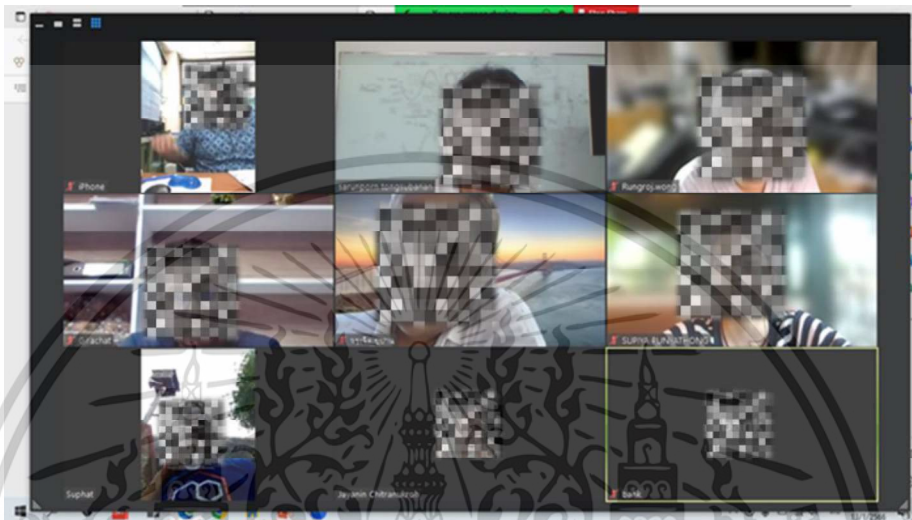
ภาพที่ 4.1 การเก็บข้อมูลเบื้องต้นกับผู้เข้าร่วมกิจกรรม

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

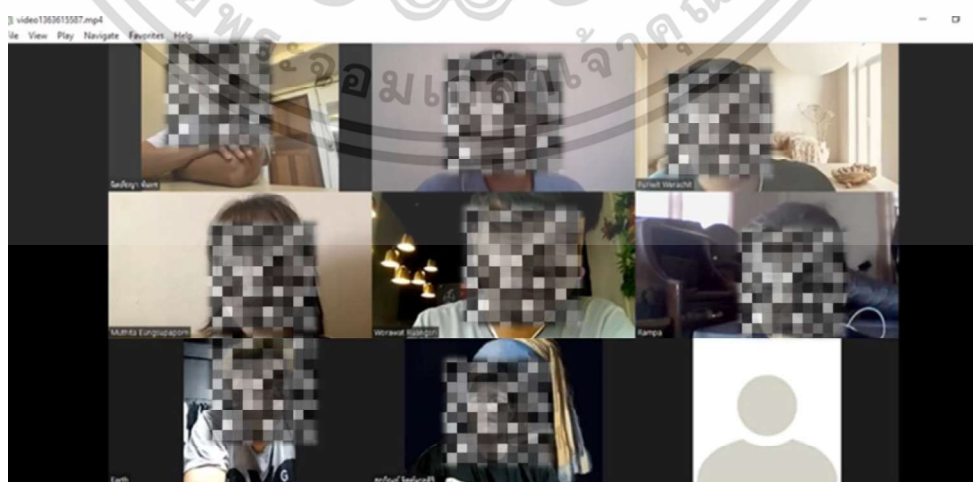
กิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง ครั้งที่ 1 จัดขึ้นเมื่อวันศุกร์ ที่ 13 มกราคม พ.ศ.2566 เวลา 17.00 - 18.00 น. ด้วยระบบออนไลน์ ผ่านโปรแกรม Zoom โดยมีตารางการจัดกิจกรรมและผู้เข้าร่วมกิจกรรม ดังนี้



ภาพที่ 4.2 การจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้างของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ครั้งที่ 1
ที่มา: ผู้วิจัย (ได้รับอนุญาตในการเก็บภาพแล้ว)

กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ

กิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง ครั้งที่ 1 จัดขึ้นเมื่อวันเสาร์ ที่ 14 มกราคม พ.ศ.2566 เวลา 13.00-14.00 น. ด้วยระบบออนไลน์ ผ่านโปรแกรม Zoom โดยมีตารางการจัดกิจกรรมและผู้เข้าร่วมกิจกรรม ดังนี้



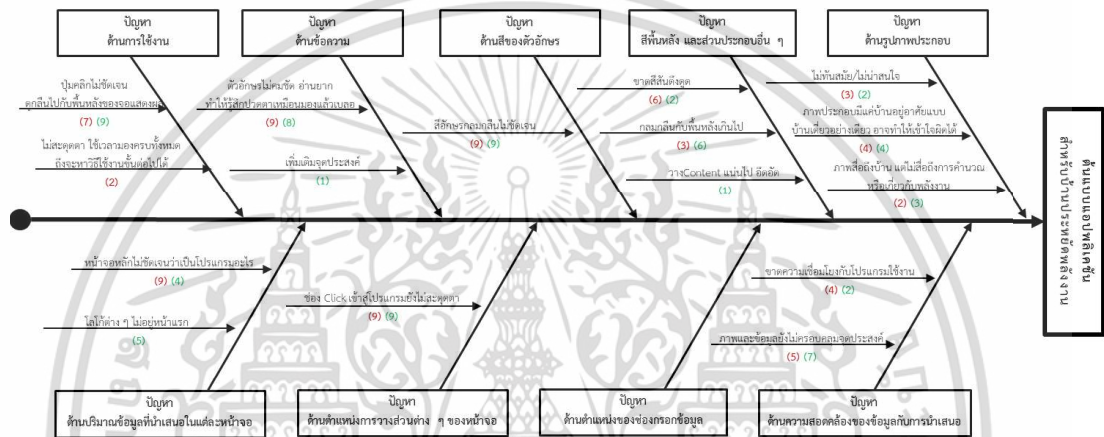
ภาพที่ 4.3 การจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้างของกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ

ที่มา: ผู้วิจัย (ได้รับอนุญาตในการเก็บภาพแล้ว)
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1 ผลสรุปปัญหาด้วยการวิเคราะห์ผ่านเครื่องมือผังก้างปลา (Fishbone Diagram)

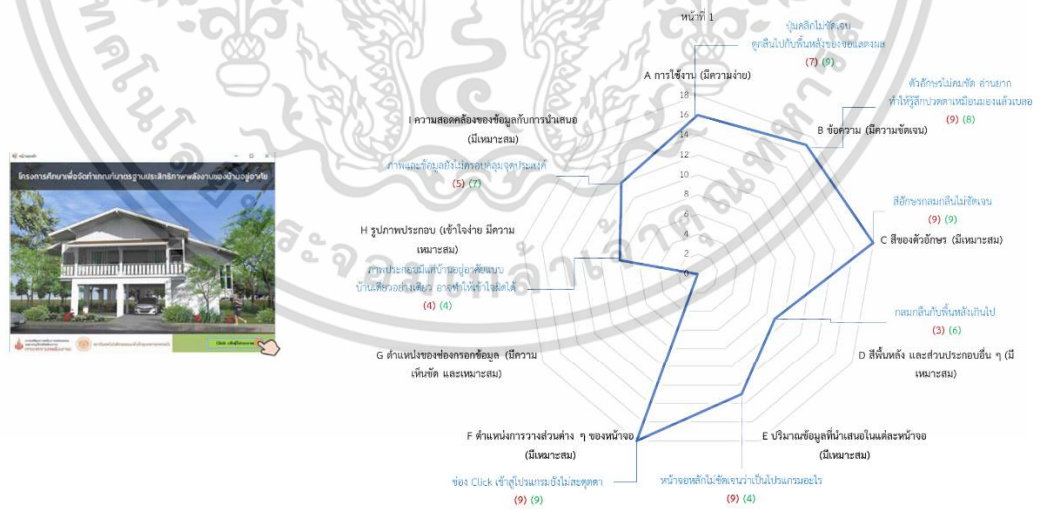
จากการจัดกิจกรรมทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ด้วยเครื่องมือ Fishbone Diagram หรือที่เรียกว่า ผังก้างปลา ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุของปัญหาทั้งหมด โดยระบุปัญหา และระบุสาเหตุย่อยที่ส่งผลกระทบให้เกิดปัญหานั้น โดยผู้วิจัยทำการสรุปผลปัญหาที่พบในแต่ละหน้าของทั้ง 2 กลุ่ม (สีแดง หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญ และ สีเขียว หมายถึง ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ) ดังต่อไปนี้

1. ผลสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 1



ภาพที่ 4.4 ผังก้างปลาปัญหาที่พบ หน้าที่ 1

ที่มา: ผู้วิจัย



แผนภูมิที่ 4.1 แผนภูมิเรดาร์แสดงสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 1

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

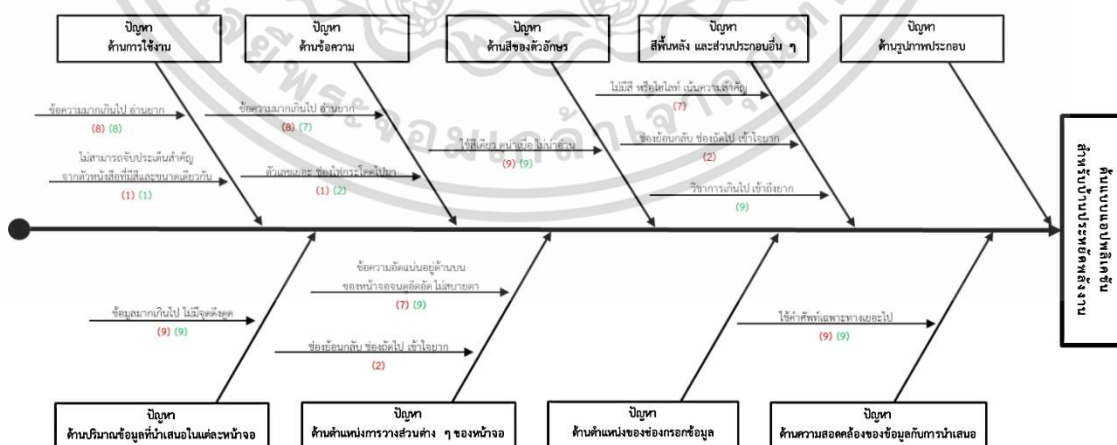
โดยผู้วิจัย สามารถสรุปปัญหาเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่ม พบในหน้าที่ 1 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ผลสรุปปัญหาที่พบหน้าที่ 1

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา
1	ปัญหาด้านการใช้งาน	- ปุ่มคลิกไม่ชัดเจนดูกลืนไปกับพื้นหลังของจอแสดงผล - ไม่สะดุดตา ใช้เวลาองครบทั้งหมดถึงจะหาวิธีใช้งานขั้นต่อไปได้
2	ปัญหาด้านข้อความ	- ตัวอักษรไม่คมชัด อ่านยากทำให้รู้สึกปวดตาเหมือนมองแล้วเบลอ
3	ปัญหาด้านสีของตัวอักษร	- สีอักษรกลมกลืนไม่ชัดเจน
4	ปัญหาด้านสีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ	- ขาดสีสิ่งดึงดูด - กลมกลืนกับพื้นหลังเกินไป - วางContent แน่นไป อึดอัด
5	ปัญหาด้านปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	- หน้าจอหลักไม่ชัดเจนว่าเป็นโปรแกรมอะไร - โลโก้ต่าง ๆ ไม่อยู่หน้าแรก
6	ปัญหาด้านตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ	- ช่อง Click เข้าสู่โปรแกรมยังไม่สะดุดตา - ไม่ทันสมัย
7	ปัญหาด้านตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล	—
8	ปัญหาด้านรูปภาพประกอบ	- ไม่ทันสมัย/ไม่น่าสนใจ - รูปภาพประกอบมีแค่บ้านอยู่อาศัยแบบบ้านเดี่ยวอย่างเดียว อาจทำให้เข้าใจผิดได้ - ภาพสื่อถึงบ้าน แต่ไม่สื่อถึงการคำนวณหรือเกี่ยวกับพลังงาน
9	ปัญหาด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ	- ขาดความเชื่อมโยงกับโปรแกรมใช้งาน - ภาพและข้อมูลยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์

ที่มา: ผู้วิจัย

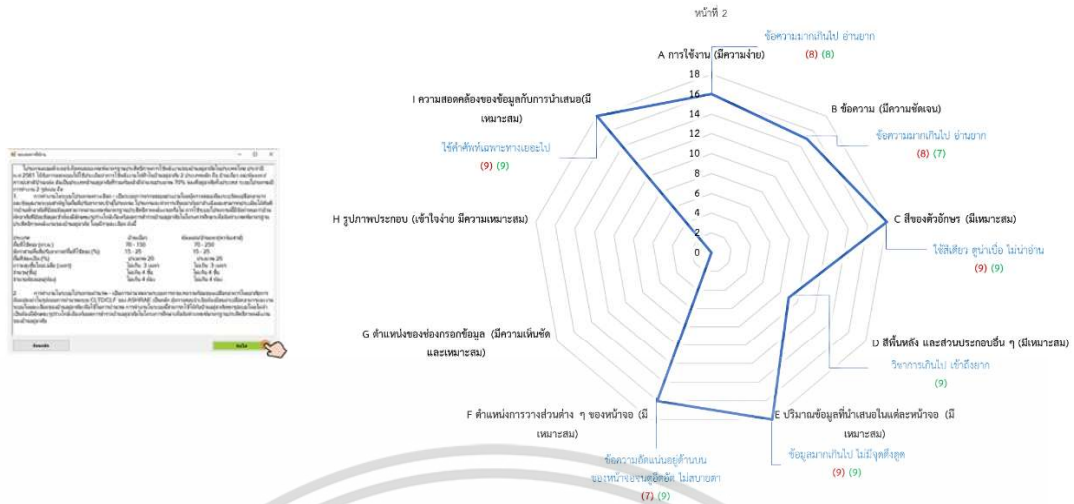
2. ผลสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 2



ภาพที่ 4.5 ผังก้างปลาปัญหาที่พบ หน้าที่ 1

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 4.2 แผนภูมิเรดาร์แสดงสรุปปัญหาที่พบ หน้าที 2

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยผู้วิจัย สามารถสรุปปัญหากับสาเหตุของปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่ม พบในหน้าที่ 2 ดังตารางต่อไปนี้

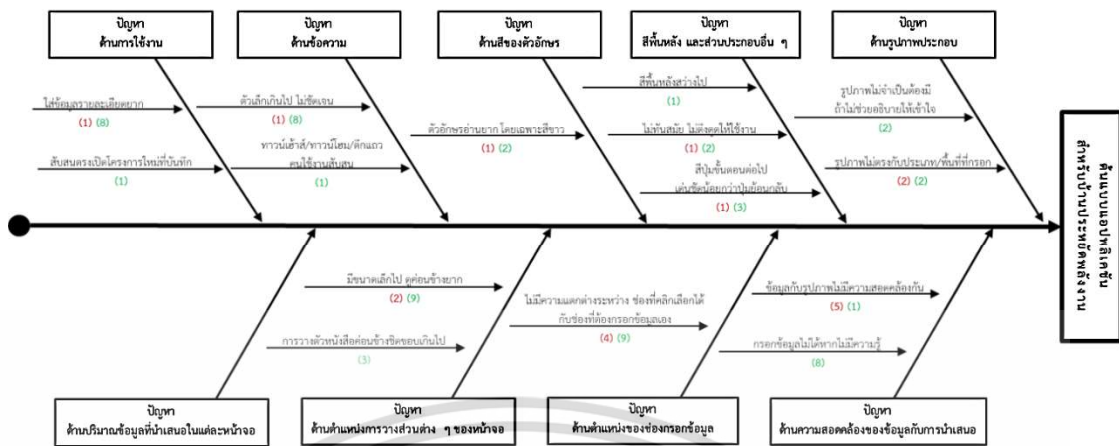
ตารางที่ 4.3 ผลสรุปปัญหาที่พบหน้าที 2

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา
1	ปัญหาด้านการใช้งาน	- ข้อความมากเกินไปอ่านยาก - ไม่สามารถจับประเด็นสำคัญจากตัวหนังสือที่มีสีและขนาดเดียวกัน
2	ปัญหาด้านข้อความ	- ข้อความมากเกินไป - เข้าใจยาก - ตัวเลขเยอะ ช่องไฟกระโดดไปมา
3	ปัญหาด้านสีของตัวอักษร	- ใช้สีเดียว ดูน่าเบื่อ ไม่น่าอ่าน
4	ปัญหาด้านสีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ	- ไม่มีไฮไลต์ ไม่มีสีเน้นความสำคัญ ช่องย้อนกลับ ช่องถัดไป เข้าใจยาก - วิชาการเกินไป เข้าถึงยาก
5	ปัญหาด้านปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	- ข้อมูลมากเกินไป ไม่มีจุดดึงดูด
6	ปัญหาด้านตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ	- ข้อความอัดแน่นอยู่ด้านบนของหน้าจอจนดูอึดอัด ไม่สบายตา
7	ปัญหาด้านตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล	—
8	ปัญหาด้านรูปภาพประกอบ	—
9	ปัญหาด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ	- ใช้คำศัพท์เฉพาะทางเยอะไป

ที่มา: ผู้วิจัย

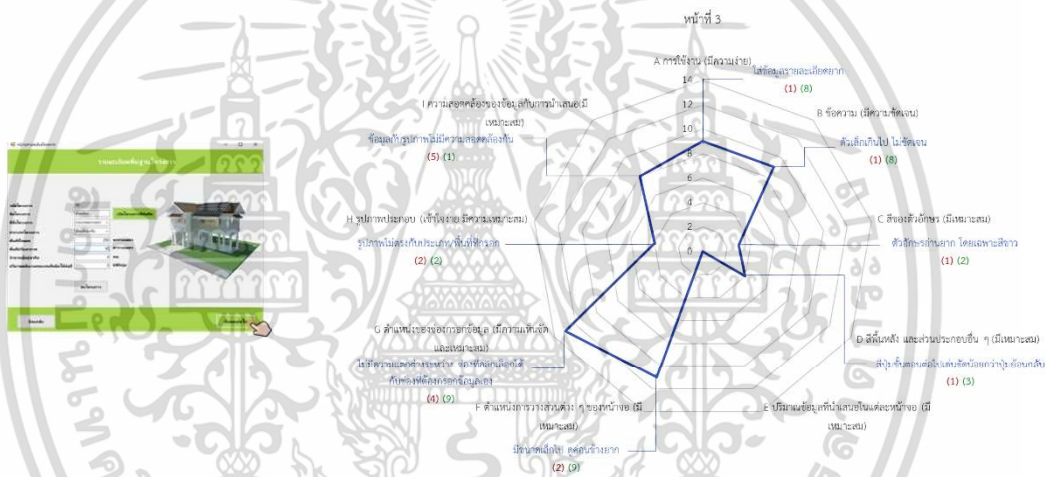
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 3



ภาพที่ 4.6 ผังก้างปลาปัญหาที่พบ หน้าที่ 2

ที่มา: ผู้วิจัย



แผนภูมิที่ 4.3 แผนภูมิเรดาร์แสดงสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 3

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยผู้วิจัย สามารถสรุปปัญหากับสาเหตุของปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่ม พบในหน้าที่ 3

ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 ผลสรุปปัญหาที่พบหน้าที่ 3

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา
1	ปัญหาด้านการใช้งาน	- ใส่ข้อมูลรายละเอียดยาก - ไม่รู้ว่าคลิกดูข้อมูลได้ - สับสนตรงเปิดโครงการใหม่ที่บันทึก - ทาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม/ตึกแถว คนใช้งานสับสน
2	ปัญหาด้านข้อความ	- ตัวเล็กเกินไป - ฟอนต์ไม่สวย
3	ปัญหาด้านเสียงตัวอักษร	- ตัวอักษรสีขาวอ่านยาก

ที่มา: ผู้วิจัย

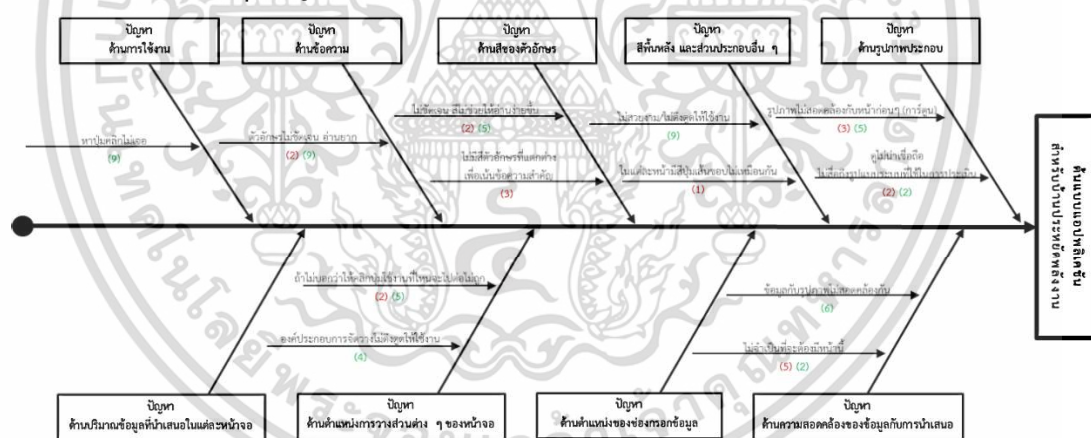
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา
4	ปัญหาด้านสีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ	- สีพื้นหลังสว่างไป - ไม่ทันสมัย ไม่ดึงดูดให้ใช้งาน - สีปุ่มขั้นตอนต่อไปเด่นชัดน้อยกว่าปุ่มย้อนกลับ
5	ปัญหาด้านปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ	—
6	ปัญหาด้านตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ	- การวางตัวหนังสือค่อนข้างชิดขอบเกินไป - เล็กไป ดูยาก
7	ปัญหาด้านตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล	- ไม่มีความแตกต่างระหว่างกดเลือกได้กับต้องกรอกข้อมูล
8	ปัญหาด้านรูปภาพประกอบ	- ขาดภาพทิวทัศน์เฮาส์ ไม่มีความสอดคล้อง - รูปภาพไม่มีความสดใส โดดเด่น - ไม่ตรงกับพื้นที่ที่กรอก
9	ปัญหาด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ	- ข้อมูลกับรูปภาพยังไม่สอดคล้องกัน - กรอกข้อมูลไม่ได้หากไม่รู้

ที่มา: ผู้วิจัย

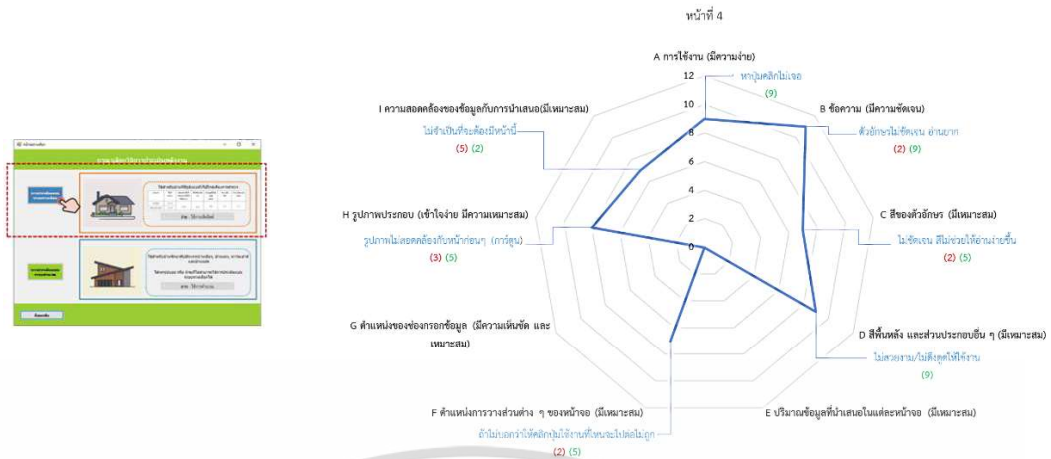
4. ผลสรุปปัญหาที่พบ หน้าที 4



ภาพที่ 4.7 ผังก้างปลาปัญหาที่พบ หน้าที 4

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 4.4 แผนภูมิเรดาร์แสดงสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 4

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยผู้วิจัย สามารถสรุปปัญหาที่สาเหตุของปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่ม พบในหน้าที่ 4 ดังตารางต่อไปนี้

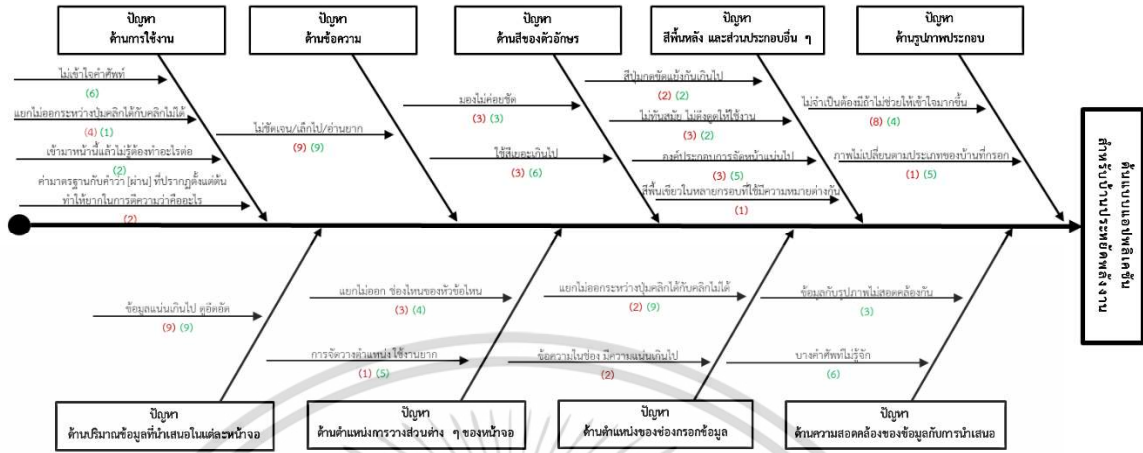
ตารางที่ 4.5 ผลสรุปปัญหาที่พบหน้าที่ 4

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา
1	ปัญหาด้านการใช้งาน	- หาปุ่มคลิกไม่เจอ
2	ปัญหาด้านข้อความ	- ไม่ชัด อ่านยาก
3	ปัญหาด้านสีของตัวอักษร	- สีไม่ช่วยให้อ่านง่าย - ไม่มีสีตัวอักษรที่แตกต่างเพื่อเน้นข้อความสำคัญ
4	ปัญหาด้านสีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ	- สีไม่สวย/ไม่ดึงดูดให้ใช้งาน - ในแต่ละหน้ามีสีปุ่มเส้นขอบไม่เหมือนกัน
5	ปัญหาด้านปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	—
6	ปัญหาด้านตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ	- ถ้าไม่บอกว่าให้กดปุ่มใช้งานที่ไหนจะไปต่อไปถูก - องค์กรประกอบการจัดวางไม่ดึงดูดให้ใช้งาน
7	ปัญหาด้านตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล	—
8	ปัญหาด้านรูปภาพประกอบ	- รูปภาพไม่สอดคล้องกับหน้าก่อนๆ (การ์ตูน) - ดูไม่น่าเชื่อถือ ไม่สื่อถึงรูปแบบระบบที่ใช้ในการประเมิน
9	ปัญหาด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ	- ข้อมูลกับรูปภาพยังไม่สอดคล้องกัน - ไม่จำเป็นที่จะต้องมีหน้านี้

ที่มา: ผู้วิจัย

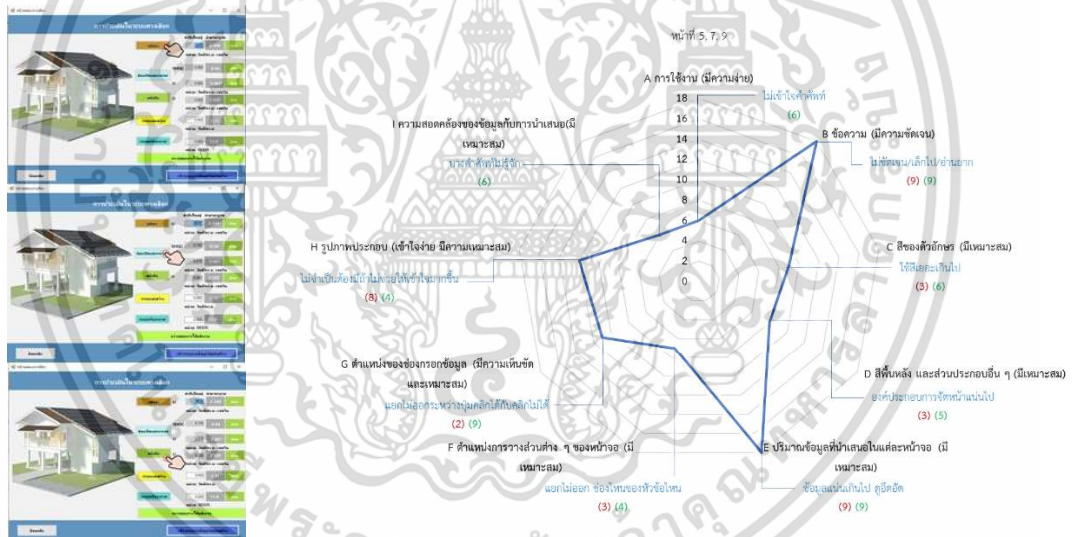
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผลสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 5, 7, 9



ภาพที่ 4.8 ผังก้างปลาปัญหาที่พบ หน้าที่ 5, 7, 9

ที่มา: ผู้วิจัย



แผนภูมิที่ 4.5 แผนภูมิเรดาร์แสดงสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 5, 7, 9

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยผู้วิจัย สามารถสรุปปัญหากับสาเหตุของปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่ม พบในหน้าที่ 5, 7, 9 ดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

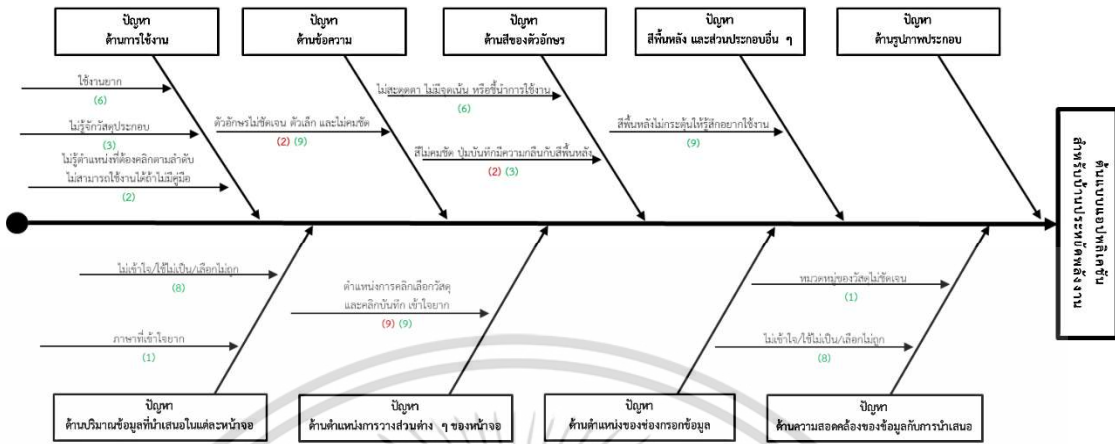
ตารางที่ 4.6 ผลสรุปปัญหาที่พบหน้าที่ 5, 7, 9

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา
1	ปัญหาด้านการใช้งาน	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่เข้าใจคำศัพท์ - แยกไม่ออกระหว่างปุ่มคลิกได้กับคลิกไม่ได้ - เข้ามาหน้านี้แล้วไม่รู้ต้องทำอะไรต่อ - ค่ามาตรฐานกับคำว่า [ผ่าน] ที่ปรากฏตั้งแต่ต้นทำให้ยากในการตีความว่าคืออะไร - มีความสับสนในการกรอกช่องคำตอบ
2	ปัญหาด้านข้อความ	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ชัดเจน/เล็กไป/อ่านยาก
3	ปัญหาด้านสีของตัวอักษร	<ul style="list-style-type: none"> - มองไม่ค่อยชัด - หลากสีเกินไป
4	ปัญหาด้านสีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ	<ul style="list-style-type: none"> - สีปุ่มกดขัดแย้งกันเกินไป - ไม่ทันสมัย ไม่ดึงดูดให้ใช้งาน - ส่วนประกอบแน่นไป - สีพื้นเขียวในหลายกรอบที่ใช้มีความหมายต่างกัน
5	ปัญหาด้านปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	<ul style="list-style-type: none"> - คู่มืออัด
6	ปัญหาด้านตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ	<ul style="list-style-type: none"> - แยกไม่ออกระหว่างปุ่มคลิกได้กับคลิกไม่ได้ - แยกไม่ออก ช่องไหนของหัวข้อไหน - การจัดวางใช้งานยาก
7	ปัญหาด้านตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> - แยกไม่ออกระหว่างปุ่มคลิกได้กับคลิกไม่ได้ - ข้อความแออัดจนเกินไป
8	ปัญหาด้านรูปภาพประกอบ	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่จำเป็นต้องมีถ้าไม่ช่วยให้เข้าใจมากขึ้น - ภาพไม่เปลี่ยนตามประเภทของบ้านที่กรอก
9	ปัญหาด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ	<ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลกับรูปภาพยังไม่สอดคล้องกัน - บางคำศัพท์ไม่รู้จัก

ที่มา: ผู้วิจัย

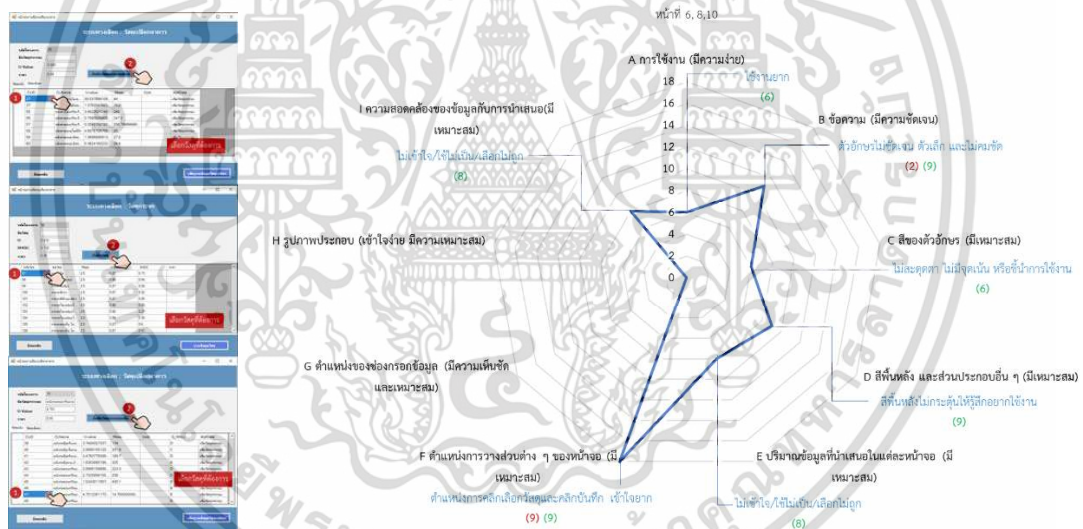
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ผลสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 6, 8, 10



ภาพที่ 4.9 ผังก้างปลาปัญหาที่พบ หน้าที่ 6, 8, 10

ที่มา: ผู้วิจัย



แผนภูมิที่ 4.6 แผนภูมิเรดาร์แสดงสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 6, 8, 10

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยผู้วิจัย สามารถสรุปปัญหากับสาเหตุของปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่ม พบในหน้าที่ 6, 8, 10 ดังตารางต่อไปนี้

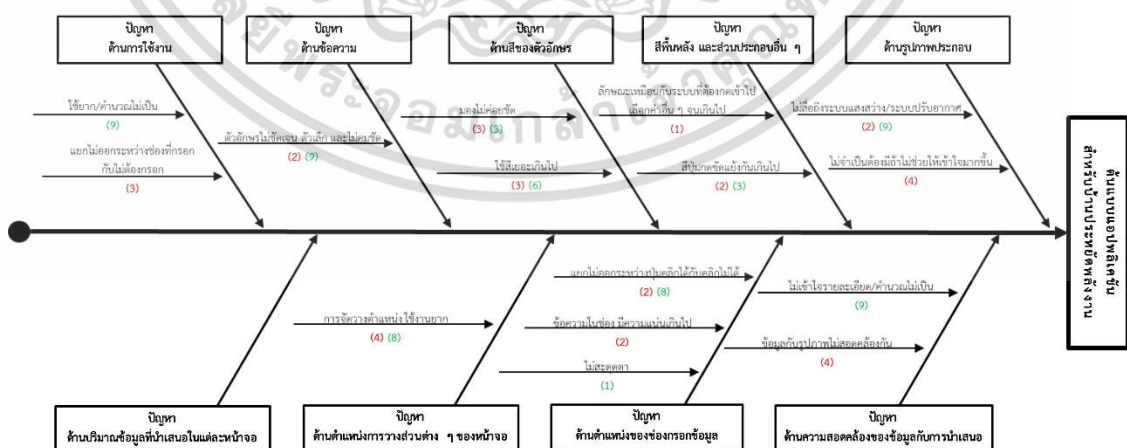
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ผลสรุปปัญหาที่พบหน้าที่ 6, 8, 10

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา
1	ปัญหาด้านการใช้งาน	- ใช้งานยาก - ไม่รู้จักวัสดุประกอบ - ไม่รู้ตำแหน่งที่ต้องคลิกตามลำดับ ไม่สามารถใช้งานได้ถ้าไม่มีคู่มือ
2	ปัญหาด้านข้อความ	- ไม่ชัดเจน ตัวเล็กและไม่คมชัด
3	ปัญหาด้านสีของตัวอักษร	- ไม่สะดุดตา ไม่มีสีที่เน้น หรือขึ้นำการใช้งาน - สีไม่คมชัด ปุ่มบันทึกมีความกลมกับสีพื้นหลัง
4	ปัญหาด้านสีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ	- สีพื้นหลังไม่กระตุ้นการใช้งาน
5	ปัญหาด้านปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	- ไม่เข้าใจ/ใช้ไม่เป็น/เลือกไม่ถูก - ภาษาที่เข้าใจยาก
6	ปัญหาด้านตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ	- ตำแหน่งการคลิกเลือกวัสดุและคลิกบันทึก เข้าใจยาก
7	ปัญหาด้านตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล	—
8	ปัญหาด้านรูปภาพประกอบ	—
9	ปัญหาด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ	- หมวดหมู่ของวัสดุไม่ชัดเจน - ไม่เข้าใจ/ใช้ไม่เป็น/เลือกไม่ถูก

ที่มา: ผู้วิจัย

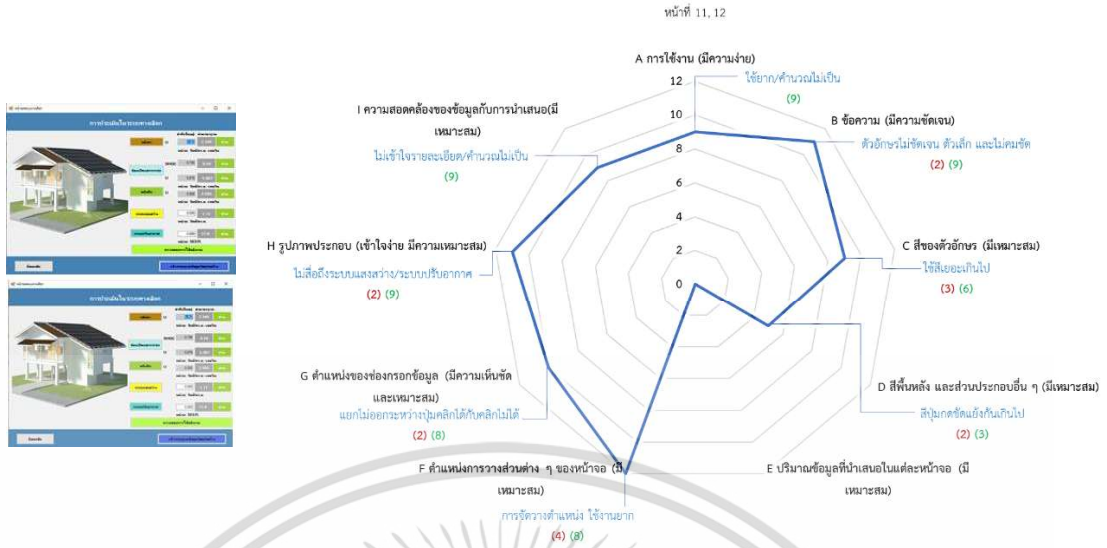
7. ผลสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 11, 12



ภาพที่ 4.10 ผังก้างปลาปัญหาที่พบ หน้าที่ 11, 12

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 4.7 แผนภูมิเรดาร์แสดงสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 11, 12

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยผู้วิจัย สามารถสรุปปัญหากับสาเหตุของปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่ม พบในหน้าที่ 11 ดังตารางต่อไปนี้

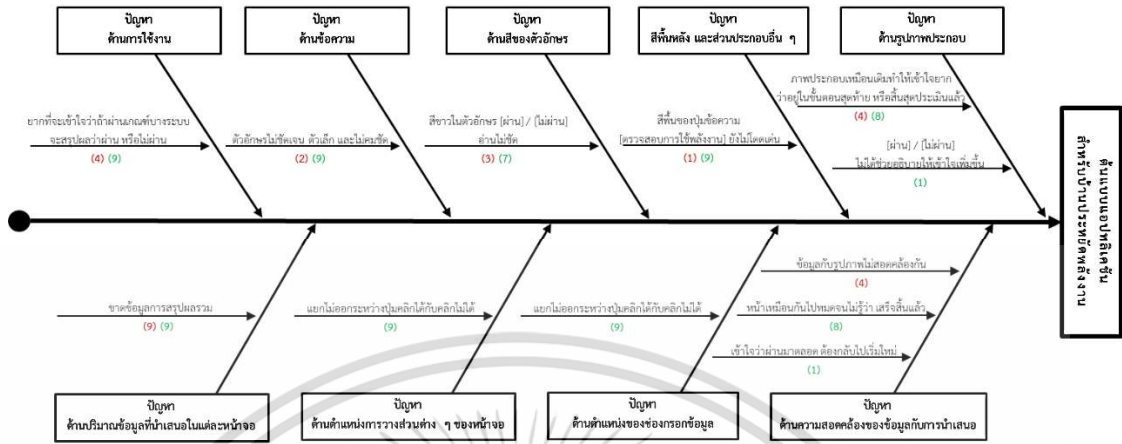
ตารางที่ 4.8 ผลสรุปปัญหาที่พบหน้าที่ 11, 12

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา
1	ปัญหาด้านการใช้งาน	- ใ้ยาก/คำนวณไม่เป็น - แยกไม่ออกระหว่างช่องที่รอกกับไม่ต้องกรอก
2	ปัญหาด้านข้อความ	- ไม่ชัดเจน/เลิกไป/อ่านยาก - ไม่มีข้อความขึ้นอธิบาย
3	ปัญหาด้านสีของตัวอักษร	- อ่านยาก/มองไม่ค่อยชัด
4	ปัญหาด้านสีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ	- ลักษณะเหมือนกับระบบที่ต้องกดเข้าไปเลือกค่าอื่น ๆ จนเกินไป
5	ปัญหาด้านปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจ่อ	—
6	ปัญหาด้านตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจ่อ	- แยกไม่ออกระหว่างปุ่มคลิกได้กับคลิกไม่ได้
7	ปัญหาด้านตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล	- แยกไม่ออกระหว่างปุ่มคลิกได้กับคลิกไม่ได้ - ไม่สะดวกตา
8	ปัญหาด้านรูปภาพประกอบ	- ไม่สื่อถึงระบบแสงสว่าง/ระบบปรับอากาศ - ไม่จำเป็นต้องมีถ้าไม่ช่วยให้เข้าใจมากขึ้น
9	ปัญหาด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ	- ไม่เข้าใจรายละเอียด/คำนวณไม่เป็น - ข้อมูลกับภาพยังไม่สอดคล้องกัน

ที่มา: ผู้วิจัย

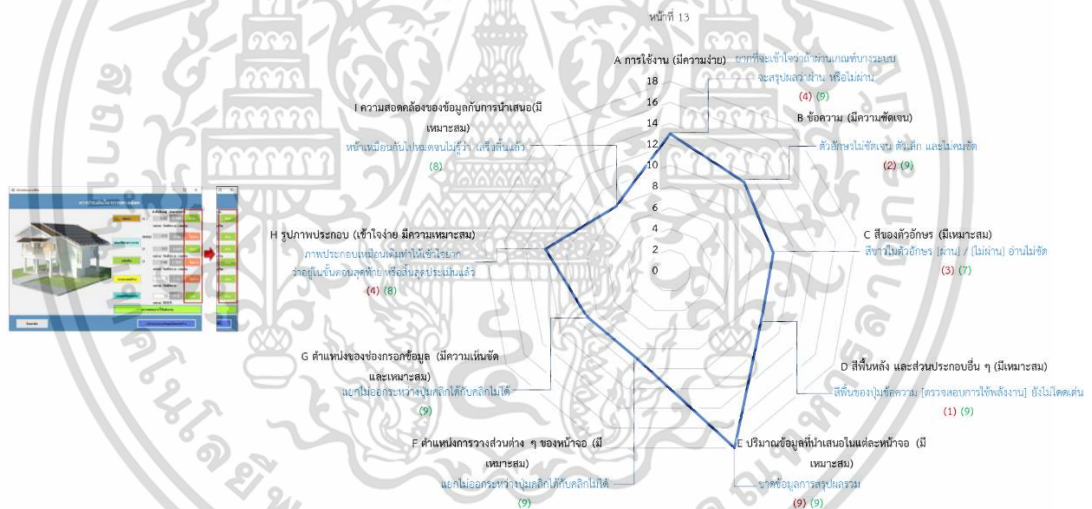
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ผลสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 13



ภาพที่ 4.11 ผังก้างปลาปัญหาที่พบ หน้าที่ 13

ที่มา: ผู้วิจัย



แผนภูมิที่ 4.8 แผนภูมิเรดาร์แสดงสรุปปัญหาที่พบ หน้าที่ 13

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยผู้วิจัย สามารถสรุปปัญหาเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่ม พบในหน้าที่ 13 ดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

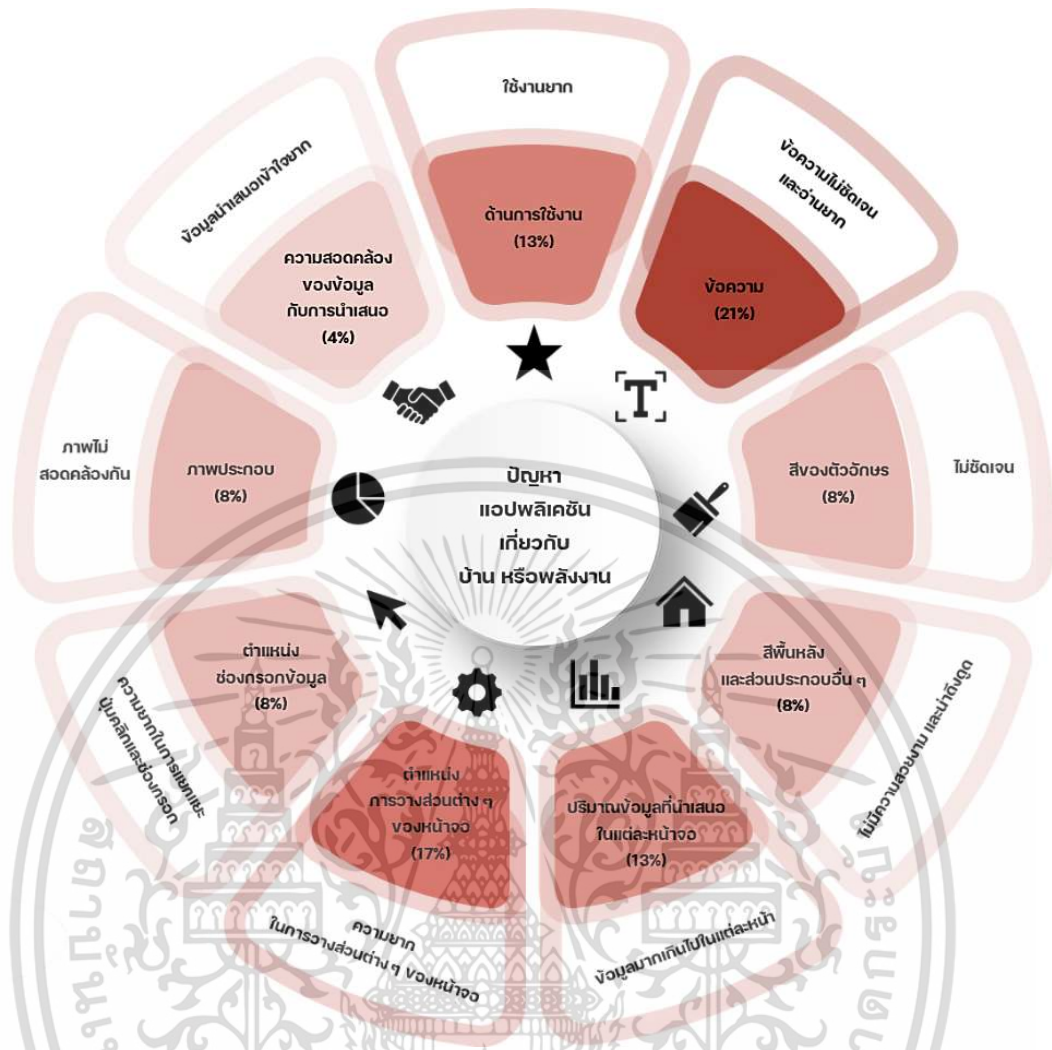
ตารางที่ 4.9 ผลสรุปปัญหาที่พบหน้าที่ 13

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา
1	ปัญหาด้านการใช้งาน	- ยากที่จะเข้าใจว่าถ้าผ่านเกณฑ์บางระบบจะสรุปผลว่าผ่าน หรือไม่ผ่าน
2	ปัญหาด้านข้อความ	- ไม่ชัดเจน/เล็กไป/อ่านยาก
3	ปัญหาด้านสีของตัวอักษร	- สีขาวในตัวอักษร [ผ่าน] หรือ [ไม่ผ่าน] อ่านไม่ชัด
4	ปัญหาด้านสีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ	- สีพื้นของปุ่มข้อความ [ตรวจสอบการใช้พลังงาน] ยังไม่โดดเด่น
5	ปัญหาด้านปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ	- ขาดการสรุปผลรวม
6	ปัญหาด้านตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ	- แยกไม่ออกระหว่างปุ่มคลิกได้กับคลิกไม่ได้
7	ปัญหาด้านตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล	- แยกไม่ออกระหว่างปุ่มคลิกได้กับคลิกไม่ได้
8	ปัญหาด้านรูปภาพประกอบ	- ภาพประกอบเหมือนเดิมทำให้เข้าใจยาก ว่าอยู่ในขั้นตอนสุดท้าย หรือสิ้นสุดประเมินแล้ว - [ผ่าน]/[ไม่ผ่าน] ไม่ได้ช่วยอธิบายให้เข้าใจเพิ่มขึ้น - ไม่จำเป็นต้องมีถ้าไม่ช่วยให้เข้าใจมากขึ้น
9	ปัญหาด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ	- ข้อมูลกับรูปภาพยังไม่สอดคล้องกัน - หน้าเหมือนกันไปหมดจนไม่รู้ที่เสร็จสิ้นแล้ว - เข้าใจว่าผ่านมาตลอด ต้องกลับไปเริ่มใหม่

ที่มา: ผู้วิจัย

จากการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง ครั้งที่ 1 เพื่อศึกษาประเด็นเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งานของการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ของโปรแกรมตัวอย่างนั้น โดยมีจุดประสงค์ให้กลุ่มผู้ใช้หรือ User Personas ที่จะทำการออกแบบให้สามารถใช้งานได้ โดยโพกัสที่กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก ทำให้ได้ผลสรุปว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทดลองใช้โปรแกรมแต่ละหน้า ดังนี้ ข้อความที่ไม่ชัดเจนและอ่านยาก (5) ความยากในการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ (4) การนำเสนอข้อมูลต่อหน้าจอกว้างเกินไป (3) , ปัญหาการใช้งาน (3) , สีตัวอักษรไม่ชัดเจน (2) , ความยากในการแยกแยะปุ่มคลิกและช่องกรอก (2) , พื้นหลังและส่วนประกอบไม่สวยงาม (2) , ปัญหาการนำเสนอรูปภาพ (2) และไม่สอดคล้องกันและไม่ดี ข้อมูลที่น่าเสนอ (1) ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.12 ผลสรุปปัญหาที่พบของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยอธิบายได้ว่า กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญไม่สามารถคำนวณ หรือเข้าใจการคำนวณได้ และยังพบว่า คำศัพท์ที่ใช้มีความยากเกินไปในการทำความรู้จัก เนื่องจากเป็นคำศัพท์เฉพาะที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญใช้เท่านั้น หากไม่มีคู่มือ หรือผู้ช่วยเหลือ จะไม่สามารถใช้งานโปรแกรมนี้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และในเรื่องของการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) พบว่า กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ มองหาจุดคลิกไม่เจอ และจุดกรอกข้อมูลที่ไม่มีความแตกต่างจากปุ่มคลิก รวมถึงภาพประกอบที่ไม่มีความสอดคล้องกันในแต่ละหน้า และไม่ได้ช่วยทำให้เข้าใจข้อมูลมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลสรุปการคัดเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ด้วยตารางโครงสร้างการใช้งาน (Morphological Charts)

จากการจัดกิจกรรมทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่อผู้เชี่ยวชาญ ด้วยเครื่องมือตารางโครงสร้างการใช้งาน (Morphological Charts) ในการสร้างแนวคิดการแก้ปัญหาาร่วมกัน โดยจะพูดถึงปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาที่ละประเด็น และผู้เข้าร่วมทำการคัดเลือกทางออกของปัญหาที่ผู้เข้าร่วมต้องการ โดยผู้วิจัยทำการสรุปผลแนวทางการแก้ไขปัญหที่ทั้ง 2 กลุ่มต้องการ ดังต่อไปนี้

1. ผลสรุปการคัดเลือกแนวทางการแก้ไขปัญห หน้าที่ 1



ภาพที่ 4.13 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือก (หน้าที่ 1)

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยผู้วิจัย สามารถสรุปผลการเก็บข้อมูลแนวทางการแก้ไขปัญหที่ทั้ง 2 กลุ่ม ได้คัดเลือกในหน้าที่ 1 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.10 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือกมากที่สุด หน้าที่ 1

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	รูปแบบแนวทางการแก้ไขปัญหที่เลือก	
			กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ
1	ด้านการใช้งาน	- ปุ่มคลิกไม่ชัดเจนดูกลับไปกับพื้นหลังของจอแสดงผล - ไม่สะดวกตา ใช้เวลามองครบทั้งหมดถึงจะหาวิธีใช้งานขั้นต่อไปได้	รูปแบบที่ 1 จัดวางตำแหน่งปุ่มอยู่กลางหน้าจอ	รูปแบบที่ 1 จัดวางตำแหน่งปุ่มอยู่กลางหน้าจอ
2	ด้านข้อความ	- ตัวอักษรไม่คมชัด อ่านยากทำให้รู้สึกปวดตาเหมือนมองแล้วเบลอ	รูปแบบที่ 2 ปรับ logo และชื่อด้านล่างให้คมชัด	รูปแบบที่ 1 เปลี่ยนฟอนต์ให้ทันสมัย
3	ด้านสีของตัวอักษร	- สีอักษรกลมกลืนไม่ชัดเจน	รูปแบบที่ 1 ปรับสีใหม่ให้ชัดเจน	รูปแบบที่ 1 ปรับสีใหม่ให้ชัดเจน
4	ด้านสีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ	- ขาดสีสันดึงดูด - กลมกลืนกับพื้นหลังเกินไป - วางContent แน่นไป อึดอัด	รูปแบบที่ 2 วาง Layout องค์ประกอบภาพใหม่	รูปแบบที่ 2 วาง Layout องค์ประกอบภาพใหม่

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	รูปแบบแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก	
			กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ
5	ด้านปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	- หน้าจอหลักไม่ชัดเจนว่าเป็นโปรแกรมอะไร - โลโก้ต่าง ๆ ไม่อยู่หน้าแรก	รูปแบบที่ 2 ระบุจุดประสงค์	รูปแบบที่ 1 เอา logo ไว้ส่วนท้ายสุด
6	ด้านตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ	- ช่อง Click เข้าสู่โปรแกรมยังไม่สะดวก - ไม่ทันสมัย	รูปแบบที่ 1 ย้าย[เข้าสู่ระบบ]ไปอยู่ในจุดที่มองเห็นง่าย	รูปแบบที่ 1 ย้าย[เข้าสู่ระบบ]ไปอยู่ในจุดที่มองเห็นง่าย
7	ด้านตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล	—	—	—
8	ด้านรูปภาพประกอบ	- ไม่ทันสมัย/ไม่น่าสนใจ - รูปภาพประกอบมีแค่บ้านอยู่อาศัยแบบบ้านเดี่ยวอย่างเดียว อาจทำให้เข้าใจผิดได้ - ภาพสื่อถึงบ้าน แต่ไม่สื่อถึงการคำนวณหรือเกี่ยวกับพลังงาน	รูปแบบที่ 2 ปรับมุมมองรูปภาพที่ใช้ประกอบ	รูปแบบที่ 1 เปลี่ยนรูปภาพให้เกี่ยวกับเนื้อหา
9	ด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ	- ขาดความเชื่อมโยงกับโปรแกรมใช้งาน - ภาพและข้อมูลยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์	รูปแบบที่ 1 เพิ่มชื่อโปรแกรม	รูปแบบที่ 2 เพิ่มจุดประสงค์อย่างสั้นกระชับ

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว)*

ที่มา: ผู้วิจัย

ทั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการคัดเลือกร่วมกันที่พบมากที่สุดของแนวทางการแก้ปัญหาในหน้าที่ 1 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.11 สรุปผลการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหน้าที่ 1

เป้าหมายการใช้งาน		วิธีการแก้ปัญหา	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
1	การใช้งาน (มีความง่าย)		จัดวางตำแหน่งปุ่มอยู่กลางหน้าจอ	ระบุจุดประสงค์และข้อมูลที่เตรียมก่อนใช้	ออกแบบใหม่
2	ข้อความ (มีความชัดเจน)		เปลี่ยนฟอนต์ให้ทันสมัย	ปรับ logo และชื่อด้านล่างให้คมชัด	เปลี่ยนสีพื้นหลัง
3	สีของตัวอักษร (มีเหมาะสม)		ปรับสีใหม่ให้ชัดเจน	—	—
4	สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีเหมาะสม)		เปลี่ยนสีพื้นหลัง	วาง Layout องค์ประกอบภาพใหม่	เปลี่ยนภาพ
5	ปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ (มีเหมาะสม)		เอา logo ไว้ส่วนท้ายสุด	ระบุจุดประสงค์	เพิ่มตัวอักษรให้ชัดเจน
6	ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ (มีเหมาะสม)		ย้าย[เข้าสู่ระบบ]ไปอยู่ในจุดที่มองเห็นง่าย	เพิ่มขนาดตัวอักษร	เพิ่มสัญลักษณ์
7	ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล (มีความเห็นชัด และเหมาะสม)		—	—	—

ที่มา: ผู้วิจัย
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

วิธีการแก้ปัญหา		รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
เป้าหมายการใช้งาน				
8	รูปภาพประกอบ (เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม)	เปลี่ยนรูปภาพให้เกี่ยวกับเนื้อหา	ปรับมุมมองรูปภาพที่ใช้ประกอบ	—
9	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ (มีเหมาะสม)	เพิ่มชื่อโปรแกรม	เพิ่มจุดประสงค์อย่างสั้น กระชับ	—

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว และช่องสีส้ม หมายถึง วิธีการแก้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มเลือกมากที่สุด)*

ที่มา: ผู้วิจัย

ผลสรุป การคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกันที่พบมากที่สุด ในหน้าที่ 1 คือ

- การจัดวางตำแหน่งปุ่มให้อยู่กึ่งกลางหน้าจอ
- ปรับ logo และชื่อด้านล่างให้คมชัด
- ปรับสีตัวอักษรใหม่ให้ชัดเจน
- วาง Layout องค์ประกอบของภาพใหม่
- เพิ่มชื่อโปรแกรม และระบุจุดประสงค์
- ปรับมุมมองรูปภาพที่ใช้ประกอบ

2. ผลสรุปการคัดเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหา หน้าที่ 2



ภาพที่ 4.14 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือก (หน้าที่ 2)

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยผู้วิจัย สามารถสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่ม ได้คัดเลือกในหน้าที่ 2 ดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือกมากที่สุด หน้า 2

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	รูปแบบแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก	
			กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ
1	ด้านการใช้งาน	- ข้อความมากเกินไปอ่านยาก - ไม่สามารถจับประเด็นสำคัญจากตัวหนังสือที่มีสีและขนาดเดียวกัน	รูปแบบที่ 1 อินโฟกราฟิก/ภาพ แทนตัวหนังสือ	รูปแบบที่ 1 อินโฟกราฟิก/ภาพ แทนตัวหนังสือ
2	ด้านข้อความ	- ข้อความมากเกินไป - เข้าใจยาก - ตัวเลขเยอะ ช่องไฟกระโดดไปมา	รูปแบบที่ 1 อินโฟกราฟิก/ภาพ แทนตัวหนังสือ	รูปแบบที่ 1 อินโฟกราฟิก/ภาพ แทนตัวหนังสือ
3	ด้านสีของตัวอักษร	- ใช้สีเดียว ดูน่าเบื่อ ไม่น่าอ่าน	—	—
4	ด้านสีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ	- ไม่มีไฮไลต์ ไม่มีสีเน้นความสำคัญ - ช่องย้อนกลับ ช่องถัดไป เข้าใจยาก - วิชาการเกินไป เข้าถึงยาก	—	—
5	ด้านปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	- ข้อมูลมากเกินไป ไม่มีจุดดึงดูด	รูปแบบที่ 1 อินโฟกราฟิก/ภาพ แทนตัวหนังสือ	รูปแบบที่ 1 อินโฟกราฟิก/ภาพ แทนตัวหนังสือ
6	ด้านตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ	- ข้อความอัดแน่นอยู่ด้านบนของหน้าจอจนดูอึดอัด ไม่สบายตา	—	—
7	ด้านตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล	—	—	—
8	ด้านรูปภาพประกอบ	—	—	—
9	ด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ	- ใช้คำศัพท์เฉพาะทางเยอะไป	รูปแบบที่ 2 ใช้คำที่สื่อสารที่เข้าใจได้ง่าย	รูปแบบที่ 1 อินโฟกราฟิก/ภาพ แทนตัวหนังสือ

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว)*

ที่มา: ผู้วิจัย

ทั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการคัดเลือกร่วมกันที่พบมากที่สุดของแนวทางการแก้ปัญหาในหน้าที่ 2 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.13 สรุปผลการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหน้า 2

วิธีการแก้ปัญหา		รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
เป้าหมายการใช้งาน				
1	การใช้งาน (มีความง่าย)	อินโฟกราฟิก/ภาพ แทนตัวหนังสือ	เปลี่ยนฟอนต์	เว้นวรรคคำใหม่
2	ข้อความ (มีความชัดเจน)	อินโฟกราฟิก/ภาพ แทนตัวหนังสือ	ใช้สัญลักษณ์ - แบ่งประเด็น แทนการเขียนบรรยาย	
3	สีของตัวอักษร (มีเหมาะสม)	—	—	—
4	สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีเหมาะสม)	—	—	—

ที่มา: ผู้วิจัย
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

เป้าหมายการใช้งาน	วิธีการแก้ปัญหา	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
5	ปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ (มีเหมาะสม)	อินโฟกราฟิก/ภาพแทนตัวหนังสือ	—	—
6	ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ (มีเหมาะสม)	—	—	—
7	ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล (มีความเห็นชัด และเหมาะสม)	—	—	—
8	รูปภาพประกอบ (เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม)	—	—	—
9	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ (มีเหมาะสม)	ใช้คำที่สื่อสารที่เข้าใจได้ง่าย	อินโฟกราฟิก/ภาพแทนตัวหนังสือ	—

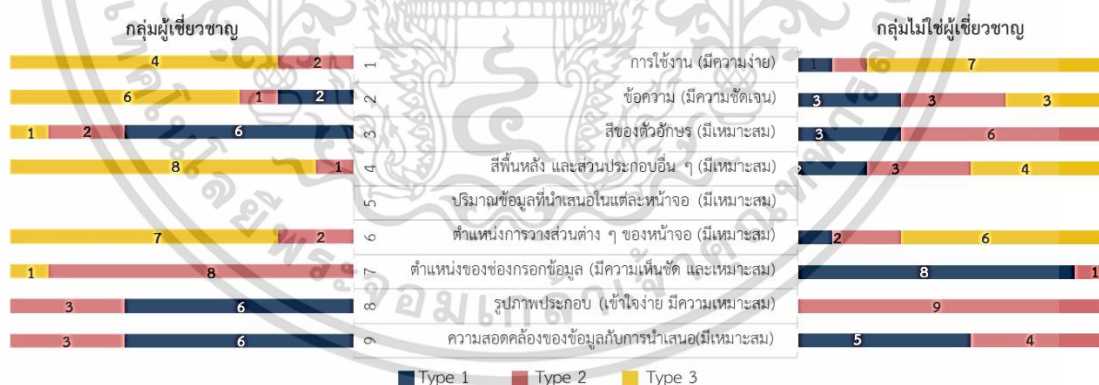
(หมายเหตุ: ช่องสี่เหลี่ยม หมายถึง ไม่มีหัวข้อนี้ในหน้าดังกล่าว และช่องสี่เหลี่ยม หมายถึง วิธีการแก้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มเลือกมากที่สุด)*

ที่มา: ผู้วิจัย

ผลสรุป การคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกันที่พบมากที่สุด ในหน้าที่ 2 คือ

- การใช้อินโฟกราฟิก หรือภาพแทนตัวหนังสือ
- การใช้คำสื่อสารที่สามารถเข้าใจได้ง่าย

3. ผลสรุปการคัดเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหา หน้าที่ 3



ภาพที่ 4.15 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือก (หน้าที่ 3)

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยผู้วิจัย สามารถสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่ม ได้คัดเลือกในหน้าที่ 3 ดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือกมากที่สุด หน้าที 3

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	รูปแบบแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก	
			กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ
1	ด้านการใช้งาน	<ul style="list-style-type: none"> - ใส่ข้อมูลรายละเอียดยาก - ไม่รู้ว่าคลิกข้อมูลได้ - สับสนตรงเปิดโครงการใหม่ที่บันทึก - ทาวน์เฮาส์/ทาวน์โฮม/ตึกแถว คนใช้งานสับสน 	รูปแบบที่ 3 มี pop up อธิบาย ความหมาย	รูปแบบที่ 3 มี pop up อธิบาย ความหมาย
2	ด้านข้อความ	<ul style="list-style-type: none"> - ตัวเล็กเกินไป - ฟอนต์ไม่สวย 	รูปแบบที่ 3 ขยายตัวอักษร	รูปแบบที่ 1 ทำ Drop down list ให้เลือก รูปแบบที่ 2 เปลี่ยนฟอนต์ รูปแบบที่ 3 ขยายตัวอักษร
3	ด้านสีของตัวอักษร	<ul style="list-style-type: none"> - ตัวอักษรสีขาวอ่านยาก 	รูปแบบที่ 1 เปลี่ยนสี	รูปแบบที่ 1 เปลี่ยนสี
4	ด้านสีพื้นหลัง และ ส่วนประกอบอื่น ๆ	<ul style="list-style-type: none"> - สีพื้นหลังสว่างไป - ไม่ทันสมัย ไม่ดึงดูดให้ใช้งาน - สีปุ่มขึ้นตอนต่อไปเด่นชัดน้อยกว่าปุ่มย้อนกลับ 	รูปแบบที่ 3 ออกแบบใหม่	รูปแบบที่ 3 ออกแบบใหม่
5	ด้านปริมาณข้อมูลที่ นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	—	—	—
6	ด้านตำแหน่งการวางส่วน ต่าง ๆ ของหน้าจอ	<ul style="list-style-type: none"> - การวางตัวหนังสือค่อนข้างชิดขอบเกินไป - เล็กไป ดูยาก 	รูปแบบที่ 3 ปรับให้Responsive ตามการขยาย	รูปแบบที่ 3 ปรับให้Responsive ตามการขยาย
7	ด้านตำแหน่งของช่องกรอก ข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีความแตกต่างระหว่างกดเลือกได้กับต้องกรอกข้อมูล 	รูปแบบที่ 2 วางส่วนต่าง ๆ อยู่ตรงกลาง	รูปแบบที่ 1 ทำให้ช่องกรอกและคลิก มีความแตกต่าง
8	ด้านรูปภาพประกอบ	<ul style="list-style-type: none"> - ขาดภาพทาวน์เฮาส์ ไม่มีความสอดคล้อง - รูปภาพไม่มีความสดใส โดดเด่นไม่ตรงกับพื้นที่ที่กรอก 	รูปแบบที่ 1 ไม่จำเป็น ตัดทิ้ง	รูปแบบที่ 2 ปรับภาพบ้านให้ตรงกับ ประเภทบ้านที่เลือก
9	ด้านความสอดคล้องของ ข้อมูลกับการนำเสนอ	<ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลกับรูปภาพยังไม่สอดคล้องกัน - กรอกข้อมูลไม่ได้หากไม่มีรู้ 	รูปแบบที่ 1 มีหน้าแยกบอกว่าต้อง เตรียมข้อมูลอะไรบ้าง ก่อนใช้	รูปแบบที่ 1 มีหน้าแยกบอกว่าต้อง เตรียมข้อมูลอะไรบ้าง ก่อนใช้

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อนี้ในหน้าดังกล่าว)*

ที่มา: ผู้วิจัย

ทั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการคัดเลือกร่วมกันที่พบมากที่สุดของแนวทางการ
แก้ปัญหาในหน้าที่ 3 ดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 สรุปผลการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหน้าที 3

เป้าหมายการใช้งาน		วิธีการแก้ปัญหา	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
1	การใช้งาน (มีความง่าย)		แยก 1 หัวข้อการกรอก ต่อ 1 หน้า	ทำ Drop down list ให้เลือก	มี pop up อธิบายความหมาย
2	ข้อความ (มีความชัดเจน)		ทำ Drop down list ให้เลือก	เปลี่ยนฟอนต์	ขยายตัวอักษร
3	สีของตัวอักษร (มีเหมาะสม)		เปลี่ยนสี	ปรับพื้นหลังให้เข้มขึ้น	ออกแบบใหม่
4	สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีเหมาะสม)		ปรับสีให้เข้มขึ้น หรือลดการใช้สีเขียวล่าง ๆ	ออกแบบให้ปุ่มคลิกมีความต่างกัน	ออกแบบใหม่
5	ปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ (มีเหมาะสม)		—	—	—
6	ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ (มีเหมาะสม)		ปรับตำแหน่งอยู่ตรงกลาง	เพิ่มภาพประกอบ	ปรับให้Responsive ตามการขยาย
7	ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล (มีความเห็นชัด และเหมาะสม)		ทำให้ช่องกรอกและคลิกมีความแตกต่าง	วางส่วนต่าง ๆ อยู่ตรงกลาง	จัดวางใหม่
8	รูปภาพประกอบ (เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม)		ไม่จำเป็น ตัดทิ้ง	ปรับภาพบ้านให้ตรงกับประเภทบ้านที่เลือก	เปลี่ยนภาพ
9	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ (มีเหมาะสม)		มีหน้าแยกบอกว่าต้องเตรียมข้อมูลอะไรบ้างก่อนใช้	มีตัวเลือกให้เลือกใส่ลงในข้อมูลช่องต่าง ๆ	—

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว และช่องสีส้ม หมายถึง วิธีการแก้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มเลือกมากที่สุด)*

ที่มา: ผู้วิจัย

ผลสรุป การคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกันที่พบมากที่สุด ในหน้าที่ 3 คือ

- มี pop up อธิบายความหมาย
- ขยายตัวอักษร และเปลี่ยนสีตัวอักษร
- ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ สามารถปรับให้Responsiveตามการขยาย
- วางส่วนตำแหน่งช่องกรอกข้อมูลอยู่ตรงกลาง
- ปรับภาพบ้านให้ตรงกับประเภทบ้านที่เลือก
- มีหน้าแยกบอกว่าต้องเตรียมข้อมูลอะไรบ้างก่อนใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลสรุปการคัดเลือกแนวทางการแก้ไข้ปัญหา หน้าที่ 4



ภาพที่ 4.16 ผลสรุปแนวทางการแก้ไข้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือก (หน้าที่ 4)

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยผู้วิจัย สามารถสรุปแนวทางการแก้ไข้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่ม ได้คัดเลือกในหน้าที่ 4 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.16 ผลสรุปแนวทางการแก้ไข้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือกมากที่สุด หน้าที่ 4

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	รูปแบบแนวทางการแก้ไข้ปัญหาที่เลือก	
			กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ
1	ด้านการใช้งาน	- หาปุ่มคลิกไม่เจอ	รูปแบบที่ 2 วางปุ่มคลิก ไว้อยู่ตรงกลาง/ขวา	รูปแบบที่ 1 เปลี่ยนขนาดตัวอักษร
2	ด้านข้อความ	- ไม่ชัด อ่านยาก	รูปแบบที่ 2 เพิ่มขนาดตัวอักษร	รูปแบบที่ 2 เพิ่มขนาดตัวอักษร
3	ด้านสีของตัวอักษร	- สีไม่ช่วยให้อ่านง่าย - ไม่มีสีตัวอักษรที่แตกต่างเพื่อเน้นข้อความสำคัญ	รูปแบบที่ 1 เปลี่ยนสีเป็นสีอื่น	รูปแบบที่ 1 เปลี่ยนสีเป็นสีอื่น
4	ด้านสีพื้นหลัง และ ส่วนประกอบอื่น ๆ	- สีไม่สวย/ไม่ดึงดูดให้ใช้งาน - ในแต่ละหน้ามีสีปุ่มเส้นขอบไม่เหมือนกัน	รูปแบบที่ 1 เปลี่ยนสีใหม่ ที่ให้ดึงดูดน่าสนใจ	รูปแบบที่ 1 เปลี่ยนสีใหม่ ที่ให้ดึงดูดน่าสนใจ
5	ด้านปริมาณข้อมูลที่ นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	—	—	—
6	ด้านตำแหน่งการวางส่วน ต่าง ๆ ของหน้าจอ	- ถ้าไม่บอกว่าให้กดปุ่มใช้งานที่ไหนจะไป ต่อไปถูก - องค์ประกอบการจัดวางไม่ดึงดูดให้ใช้งาน	รูปแบบที่ 2 ไม่ต้องมีเนื้อหาอธิบาย	รูปแบบที่ 1 วางองค์ประกอบใหม่
7	ด้านตำแหน่งของช่อง กรอกข้อมูล	—	—	—

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว)*

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	รูปแบบแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก	
			กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ
8	ด้านรูปภาพประกอบ	- รูปภาพไม่สอดคล้องกับหน้าก่อนๆ (การ์ตูน) - คู่มือน่าเชื่อถือ ไม่สื่อถึงรูปแบบระบบที่ใช้ในการประเมิน	รูปแบบที่ 1 ไม่จำเป็นตัดทิ้ง	รูปแบบที่ 2 ปรับรูปภาพให้สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันกับหน้าก่อน
9	ด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ	- ข้อมูลกับรูปภาพยังไม่สอดคล้องกัน - ไม่จำเป็นที่จะต้องมีหน้านี้	รูปแบบที่ 2 ออกแบบให้สอดคล้อง	รูปแบบที่ 2 ออกแบบให้สอดคล้อง

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว)*

ที่มา: ผู้วิจัย

ทั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการคัดเลือกร่วมกันที่พบมากที่สุดของแนวทางการแก้ปัญหาในหน้าที่ 4 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.17 สรุปผลการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหน้าที่ 4

วิธีการแก้ปัญหา		รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
เป้าหมายการใช้งาน				
1	การใช้งาน (มีความง่าย)	เปลี่ยนขนาดตัวอักษร	วางปุ่มคลิกไว้อยู่ตรงกลาง/ขวา	เลือกข้อมูลของผู้ใช้
2	ข้อความ (มีความชัดเจน)	เปลี่ยนฟอนต์	เพิ่มขนาดตัวอักษร	เพิ่มความน่าสนใจ
3	สีของตัวอักษร (มีเหมาะสม)	เปลี่ยนสีเป็นคู่สีอื่น	เพิ่มความแตกต่าง	
4	สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีเหมาะสม)	เปลี่ยนสีใหม่ที่ดึงดูดน่าสนใจ	เพิ่มความน่าสนใจ	
5	ปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ (มีเหมาะสม)	—	—	—
6	ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ (มีเหมาะสม)	วางองค์ประกอบใหม่	ไม่ต้องมีเนื้อหาอธิบาย	
7	ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล (มีความเห็นชัด และเหมาะสม)	—	—	—
8	รูปภาพประกอบ (เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม)	ไม่จำเป็นตัดทิ้ง	ปรับรูปภาพให้สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันกับหน้าก่อน	ออกแบบใหม่
9	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ (มีเหมาะสม)	ตัดหน้าทิ้ง	ออกแบบให้สอดคล้อง	—

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว และช่องสีส้ม หมายถึง วิธีการแก้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มเลือกมากที่สุด)*

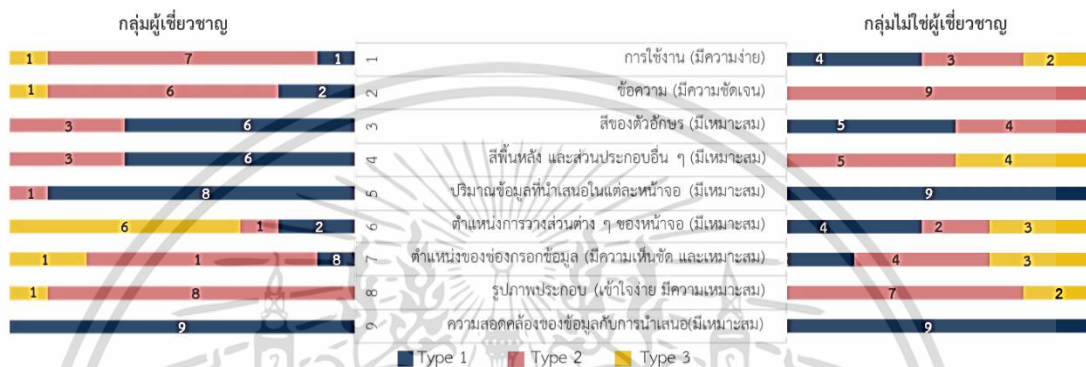
ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสรุป การคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมกันที่พบมากที่สุด ในหน้าที่ 4 คือ

- เปลี่ยนขนาด และสีตัวอักษรเป็นคู่สีอื่น
- ปรับสีพื้นหลังใหม่ให้ดึงดูดน่าสนใจ
- ปรับการวางตำแหน่งส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ
- ปรับภาพประกอบให้สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันกับหน้าก่อน

5. ผลสรุปการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหา หน้าที่ 5, 7, 9



ภาพที่ 4.17 ผลสรุปแนวทางการแก้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือก (หน้าที่ 5, 7, 9)

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยผู้วิจัย สามารถสรุปแนวทางการแก้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่ม ได้คัดเลือกในหน้าที่ 5, 7, 9 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.18 ผลสรุปแนวทางการแก้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือกมากที่สุด หน้าที่ 5, 7, 9

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	รูปแบบแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก	
			กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ
1	ด้านการใช้งาน	- ไม่เข้าใจคำศัพท์ - แยกไม่ออกระหว่างปุ่มคลิกได้กับคลิกไม่ได้ - เข้ามาหน้าแล้วไม่รู้ต้องทำอะไรต่อ - คำมาตรฐานกับคำว่า [ผ่าน] ที่ปรากฏตั้งแต่ต้น ทำให้ยากในการตีความว่าคืออะไร - มีความสับสนในการกรอกช่อง	รูปแบบที่ 2 Check ผ่านที่ละเอียด ไม่ควรรวมหน้ากัน	รูปแบบที่ 1 ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก
2	ด้านข้อความ	- ไม่ชัดเจน/เล็กไป/อ่านยาก	รูปแบบที่ 2 ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก	รูปแบบที่ 2 ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก
3	ด้านสีของตัวอักษร	- มองไม่ค่อยชัดหลากสีเกินไป	รูปแบบที่ 1 เปลี่ยนสีเป็นคู่สีอื่น	รูปแบบที่ 1 เปลี่ยนสีเป็นคู่สีอื่น

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว)*

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 (ต่อ)

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	รูปแบบแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก	
			กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ
4	ด้านสีพื้นหลัง และ ส่วนประกอบอื่น ๆ	- สีปุ่มกดขัดแย้งกันเกินไป - ไม่ทันสมัย ไม่ดึงดูดให้ใช้งาน - ส่วนประกอบแน่นไป - สีพื้นเขียวในหลายกรอบที่ใช้มีความหมายต่างกัน	รูปแบบที่ 1 ค่ามาตรฐาน/ค่าที่เป็นอยู่ไม่จำเป็นนำเสนอ ดัดทั้ง	รูปแบบที่ 2 ใช้โทนเดียวกันทั้งหมด
5	ด้านปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	- คู่อึด	รูปแบบที่ 1 ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก	รูปแบบที่ 1 ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก
6	ด้านตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ	- แยกไม่ออกระหว่างปุ่มคลิกได้กับคลิกไม่ได้ - แยกไม่ออก ช่องไหนของหัวข้อไหน - การจัดวางใช้งานยาก	รูปแบบที่ 3 เพิ่มคู่มือการใช้	รูปแบบที่ 1 ปรับให้Responsive ตามการขยาย
7	ด้านตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล	- แยกไม่ออกระหว่างปุ่มคลิกได้กับคลิกไม่ได้ - ข้อความแออัดจนเกินไป	รูปแบบที่ 2 ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก	รูปแบบที่ 2 ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก
8	ด้านรูปภาพประกอบ	- ไม่จำเป็นต้องมีถ้าไม่ช่วยให้เข้าใจมากขึ้น - ภาพไม่เปลี่ยนตามประเภทของบ้านที่กรอก	รูปแบบที่ 2 มีการไฮไลต์ให้เด่น ว่าคลิกส่วนนี้	รูปแบบที่ 2 มีการไฮไลต์ให้เด่น ว่าคลิกส่วนนี้
9	ด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ	- ข้อมูลกับรูปภาพยังไม่สอดคล้องกัน - บางคำศัพท์ไม่รู้จัก	รูปแบบที่ 1 มี pop up อธิบายความหมาย	รูปแบบที่ 1 มี pop up อธิบายความหมาย

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว)*

ที่มา: ผู้วิจัย

ทั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการคัดเลือกร่วมกันที่พบมากที่สุดของแนวทางการแก้ปัญหาในหน้าที่ 5, 7, 9 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.19 สรุปผลการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหน้าที่ 5, 7, 9

เป้าหมายการใช้งาน		วิธีการแก้ปัญหา	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
1	การใช้งาน (มีความง่าย)		ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก	Check ผ่านทีละเรื่อง ไม่ควรรวมหน้ากัน	มี pop up อธิบายความหมาย
2	ข้อความ (มีความชัดเจน)		เปลี่ยนฟอนต์	ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก	เพิ่มความเข้าใจ
3	สีของตัวอักษร (มีเหมาะสม)		เปลี่ยนสีเป็นคู่สีอื่น	สีตัวอย่างเดียว	
4	สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีเหมาะสม)		ค่ามาตรฐาน/ค่าที่เป็นอยู่ไม่ จำเป็นนำเสนอ ดัดทั้ง	ใช้โทนเดียวกันทั้งหมด	เปลี่ยนสีกรอบ ให้แยกต่างจากกัน
5	ปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ (มีเหมาะสม)		ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก	เพิ่มข้อมูลที่ใกล้เคียงกับ ข้อมูลตลาด	—

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 (ต่อ)

วิธีการแก้ปัญหา		รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
เป้าหมายการใช้งาน				
1	การใช้งาน (มีความง่าย)	ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก	Check ผ่านทีละเรื่อง ไม่ควรรวมหน้ากัน	มี pop up อธิบายความหมาย
2	ข้อความ (มีความชัดเจน)	เปลี่ยนฟอนต์	ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก	เพิ่มความเข้าใจ
3	สีของตัวอักษร (มีเหมาะสม)	เปลี่ยนสีเป็นคูสีอื่น	สีตัวอย่างเดียว	
4	สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีเหมาะสม)	ค่ามาตรฐาน/ค่าที่เป็นอยู่ ไม่จำเป็นนำเสนอ ตัดทิ้ง	ใช้โทนเดียวกันทั้งหมด	เปลี่ยนสีรอบ ให้แยกต่างจากกัน
5	ปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ (มีเหมาะสม)	ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก	เพิ่มข้อมูลที่ใกล้เคียงกับ ข้อมูลตลาด	—
6	ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ (มีเหมาะสม)	ปรับให้Responsive ตามการขยาย	ขีดเส้นแบ่งแต่ละหัวข้อ	เพิ่มคู่มือการใช้
7	ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล (มีความเห็นชัด และเหมาะสม)	ขีดเส้นแบ่งแต่ละหัวข้อ	ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก	ปรับขนาดในส่วนหัวข้อ ที่สำคัญ
8	รูปภาพประกอบ (เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม)	เน้นสีในส่วนที่ต้องการ	มีการไฮไลท์ให้เด่น ว่าคลิกส่วนนี้	ใส่ตัวเลขบอกขนาด ปรับภาพให้สอดคล้อง
9	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ (มีเหมาะสม)	มี pop up อธิบายความหมาย	—	—

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว และช่องสีส้ม หมายถึง วิธีการแก้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มเลือกมากที่สุด)*

ที่มา: ผู้วิจัย

ผลสรุป การคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกันที่พบมากที่สุด ในหน้าที่ 5, 7, 9 คือ

- การใช้งานให้มีการ Check ผ่านทีละเรื่อง ไม่รวมหน้ากัน
- ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้มแทนการเลือกคลิกตามปุ่ม โดยมีการเพิ่มไฮไลท์ให้เด่นว่าคลิกส่วนไหน
- ปรับสีตัวอักษรเป็นคูสีอื่น
- ปรับสีพื้นหลังให้ไปในโทนเดียวกัน
- ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ สามารถปรับให้ Responsive ตามการขยาย
- มี pop up อธิบายความหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ผลสรุปการคัดเลือกแนวทางการแก้ไข้ปัญหา หน้าที่ 6, 8, 10



ภาพที่ 4.18 ผลสรุปแนวทางการแก้ไข้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือก (หน้าที่ 6, 8, 10)

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยผู้วิจัย สามารถสรุปแนวทางการแก้ไข้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่ม ได้คัดเลือกในหน้าที่ 6, 8, 10 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.20 ผลสรุปแนวทางการแก้ไข้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือกมากที่สุด หน้าที่ 6, 8, 10

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	รูปแบบแนวทางการแก้ไข้ปัญหาที่เลือก	
			กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ
1	ด้านการใช้งาน	- ใช้งานยาก - ไม่รู้จักวัสดุประกอบ - ไม่รู้ตำแหน่งที่ต้องคลิกตามลำดับ - ไม่สามารถใช้งานได้ถ้าไม่มีคู่มือ	รูปแบบที่ 1 ร่วมมือกับเอกชน และใช้เทมเพลตวัสดุ ของบริษัทนั้นๆ (ด้วย ภาพ)	รูปแบบที่ 3 อินโฟกราฟิก/ภาพ แทนตัวหนังสือ
2	ด้านข้อความ	- ไม่ชัดเจน ตัวเล็กและไม่คมชัด	รูปแบบที่ 2 เปลี่ยนฟอนต์	รูปแบบที่ 1 ตัดที่ไม่จำเป็นออก
3	ด้านสีของตัวอักษร	- ไม่สะดุดตา ไม่มีสีที่เน้น หรือชี้้นำการใช้ งาน - สีไม่คมชัด ปุ่มบนที่ก็มีความกลืนกับสีพื้น หลัง	รูปแบบที่ 2 ส่วนที่ต้องกดคลิก ออกแบบให้ แตกต่าง	รูปแบบที่ 2 ส่วนที่ต้องกดคลิก ออกแบบให้ แตกต่าง
4	ด้านสีพื้นหลัง และ ส่วนประกอบอื่น ๆ	- สีพื้นหลังไม่กระตุ้นการใช้งาน	—	—
5	ด้านปริมาณข้อมูล นำเสนอในแต่ละ หน้าจอ	- ไม่เข้าใจ/ใช้ไม่เป็น/เลือกไม่ถูก - ภาษาที่เข้าใจยาก	—	—

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว)*

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.20 (ต่อ)

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	รูปแบบแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก	
			กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ
6	ด้านตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ	—	—	—
7	ด้านตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล	- ตำแหน่งการคลิกเลือกวัสดุและคลิกบันทึกเข้าใจยาก	รูปแบบที่ 1 ทำจุดที่ให้คลิกชัดเจน	รูปแบบที่ 1 ทำจุดที่ให้คลิกชัดเจน
8	ด้านรูปภาพประกอบ	—	—	—
9	ด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ	- หมวดหมู่ของวัสดุไม่ชัดเจน ไม่เข้าใจ/ใช้ไม่เป็น/เลือกไม่ถูก	รูปแบบที่ 1 กดแล้วมี pop up อธิบายความหมาย	รูปแบบที่ 1 กดแล้วมี pop up อธิบายความหมาย

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว)*

ที่มา: ผู้วิจัย

ทั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการคัดเลือกร่วมกันที่พบมากที่สุดของแนวทางการแก้ปัญหาในหน้าที่ 6, 8, 10 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.21 สรุปผลการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหน้าที่ 6, 8, 10

เป้าหมายการใช้งาน		วิธีการแก้ปัญหา		
		รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
1	การใช้งาน (มีความง่าย)	ร่วมมือกับเอกชน และใช้เทมเพลตวัสดุของบริษัทนั้น ๆ (ด้วยภาพ)	เพิ่มปุ่มค้นหา	อินโฟกราฟิก/ภาพแทนตัวหนังสือ
2	ข้อความ (มีความชัดเจน)	ตัดที่ไม่จำเป็นออก	เปลี่ยนฟอนต์	
3	สีของตัวอักษร (มีเหมาะสม)	เปลี่ยนสีเป็นคู่สีอื่น	ส่วนที่ต้องกดคลิก ออกแบบให้แตกต่าง	
4	สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีเหมาะสม)	—	—	—
5	ปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ (มีเหมาะสม)	—	—	—
6	ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ (มีเหมาะสม)	—	—	—
7	ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล (มีความเห็นชัด และเหมาะสม)	ทำจุดที่ให้คลิกชัดเจน	จัดลำดับให้เข้าใจง่าย	
8	รูปภาพประกอบ (เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม)	—	—	—
9	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ (มีเหมาะสม)	กดแล้วมี pop up อธิบายความหมาย	ร่วมมือกับเอกชน และใช้เทมเพลตวัสดุของบริษัทนั้น ๆ (ด้วยภาพ)	อินโฟกราฟิก/ภาพแทนตัวหนังสือ

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว และช่องสีส้ม หมายถึง วิธีการแก้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มเลือกมากที่สุด)*

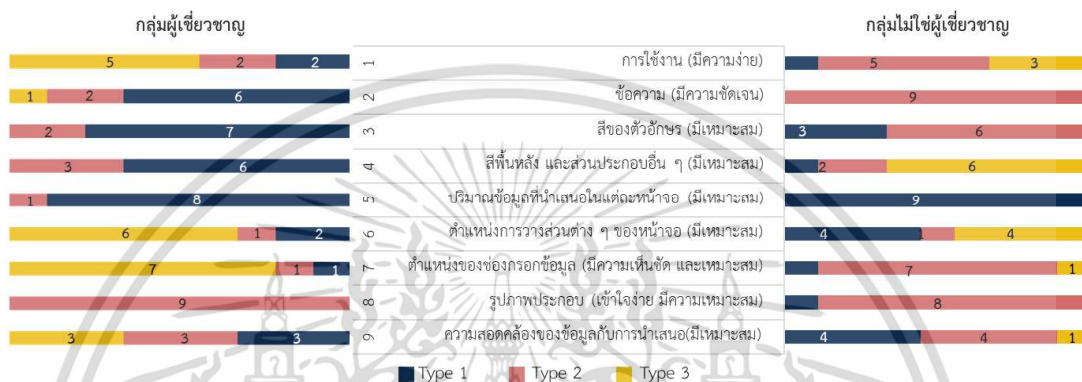
ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสรุป การคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่พบมากที่สุด ในหน้าที่ 6, 8, 10 คือ

- การใช้งานให้ร่วมมือกับเอกชน และใช้เทมเพลตวัสดุของบริษัทนั้น ๆ (ด้วยภาพ)
- ตัดข้อความที่ไม่จำเป็นออก
- ส่วนที่ต้องกดคลิก ออกแบบให้มีความแตกต่าง และชัดเจน
- มี pop up อธิบายความหมาย

7. ผลสรุปการคัดเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหา หน้าที่ 11, 12



ภาพที่ 4.19 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือก (หน้าที่ 11, 12)

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยผู้วิจัย สามารถสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่ม ได้คัดเลือกในหน้าที่ 11, 12 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.22 ผลสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือกมากที่สุด หน้าที่ 11, 12

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	รูปแบบแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เลือก	
			กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ
1	ด้านการใช้งาน	- ใช้อยาก/คำนวณไม่เป็น แยกไม่ออกระหว่างช่องที่กรอกกับไม่ต้องกรอก	รูปแบบที่ 3 มี pop up อธิบายความหมาย	รูปแบบที่ 2 ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก
2	ด้านข้อความ	- ไม่ชัดเจน/เลิกไป/อ่านยาก - ไม่มีข้อความขึ้นอธิบาย	รูปแบบที่ 1 เปลี่ยนฟอนต์	รูปแบบที่ 2 ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก
3	ด้านสีของตัวอักษร	- อ่านยาก/มองไม่ค่อยชัด	รูปแบบที่ 1 เปลี่ยนสีเป็นคู่สีอื่น	รูปแบบที่ 2 สีตัวอย่างเดียว

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว)*

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.22 (ต่อ)

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	รูปแบบแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก	
			กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ
4	ด้านสีพื้นหลัง และ ส่วนประกอบอื่น ๆ	- ลักษณะเหมือนกับระบบที่ต้องกดเข้าไปเลือกค่าอื่น ๆ จนเกินไป	รูปแบบที่ 1 ค่ามาตรฐาน/ค่าที่เป็นอยู่ ไม่จำเป็นนำเสนอ ตัดทิ้ง	รูปแบบที่ 3 เปลี่ยนสีกรอบ ให้แยกต่างหากกัน
5	ด้านปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	- อัดแน่นเกินไป	รูปแบบที่ 1 ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก	รูปแบบที่ 1 ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก
6	ด้านตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ	- แยกไม่ออกระหว่างปุ่มคลิกได้กับคลิกไม่ได้	รูปแบบที่ 3 เพิ่มคู่มือการใช้	รูปแบบที่ 1 ปรับให้Responsive ตามการขยาย รูปแบบที่ 3 เพิ่มคู่มือการใช้
7	ด้านตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล	- แยกไม่ออกระหว่างปุ่มคลิกได้กับคลิกไม่ได้ ไม่สะดวก	รูปแบบที่ 1 ขีดเส้นแบ่งแต่ละหัวข้อ	รูปแบบที่ 2 ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก
8	ด้านรูปภาพประกอบ	- ไม่สื่อถึงระบบแสงสว่าง หรือระบบปรับอากาศ - ไม่จำเป็นต้องมีถ้าไม่ช่วยให้เข้าใจมากขึ้น	รูปแบบที่ 2 มีการไฮไลต์ให้เด่น ว่าคลิกส่วนนี้	รูปแบบที่ 2 มีการไฮไลต์ให้เด่น ว่าคลิกส่วนนี้
9	ด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ	- ไม่เข้าใจรายละเอียด/คำนวณไม่เป็น - ข้อมูลกับรูปภาพยังไม่สอดคล้องกัน	รูปแบบที่ 1 เพิ่มตัวเลือกประเภท/ จำนวนเท่าไร และทำการคลิกเลือก รูปแบบที่ 2 กดแล้วมี pop up อธิบายความหมาย รูปแบบที่ 3 ร่วมมือกับเอกชน และใช้เทมเพลตวัสดุของ บริษัทนั้นๆ (ด้วยภาพ)	รูปแบบที่ 1 เพิ่มตัวเลือกประเภท/ จำนวนเท่าไร และทำการคลิกเลือก รูปแบบที่ 2 กดแล้วมี pop up อธิบายความหมาย

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อนี้ในหน้าดังกล่าว)*

ที่มา: ผู้วิจัย

ทั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการคัดเลือกร่วมกันที่พบมากที่สุดของแนวทางการแก้ปัญหาในหน้าที่ 11, 12 ดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 สรุปผลการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหน้า 11, 12

วิธีการแก้ปัญหา		รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
เป้าหมายการใช้งาน				
1	การใช้งาน (มีความง่าย)	ร่วมมือกับเอกชน และใช้เทมเพลตวัสดุของบริษัทอื่นๆ (ด้วยภาพ)	ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก	มี pop up อธิบายความหมาย
2	ข้อความ (มีความชัดเจน)	เปลี่ยนฟอนต์	ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก	เพิ่มคำอธิบายการใช้งาน
3	สีของตัวอักษร (มีเหมาะสม)	เปลี่ยนสีเป็นคู่สีอื่น	สีตัวอย่างเดียว	—
4	สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีเหมาะสม)	ค่ามาตรฐาน/ค่าที่เป็นอยู่ ไม่จำเป็นนำเสนอ ตัดทิ้ง	ใช้โทนเดียวกันทั้งหมด	เปลี่ยนสีรอบ ให้แยกต่างหากกัน
5	ปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ (มีเหมาะสม)	ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก	เพิ่มตัวเลือกข้อมูล	—
6	ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ (มีเหมาะสม)	ปรับให้Responsive ตามการขยาย	ขีดเส้นแบ่งแต่ละหัวข้อ	เพิ่มคู่มือการใช้
7	ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล (มีความเห็นชัด และเหมาะสม)	ขีดเส้นแบ่งแต่ละหัวข้อ	ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้ม แทนการเลือกคลิก	ปรับขนาดในส่วนหัวข้อ ที่สำคัญ
8	รูปภาพประกอบ (เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม)	เน้นสีในส่วนที่ต้องการ	มีการไฮไลท์ให้เด่น ว่าคลิกส่วนนี้	—
9	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ (มีเหมาะสม)	เพิ่มตัวเลือกประเภท/จำนวนเท่าไร และทำการคลิกเลือก	กดแล้วมี pop up อธิบายความหมาย	ร่วมมือกับเอกชน และใช้เทมเพลตวัสดุของบริษัทอื่นๆ (ด้วยภาพ)

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อนี้ในหน้าดังกล่าว และช่องสีส้ม หมายถึง วิธีการแก้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มเลือกมากที่สุด)*

ที่มา: ผู้วิจัย

ผลสรุป การคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกันที่พบมากที่สุด ในหน้าที่ 11, 12 คือ

- ใช้รูปภาพ3Dแล้วจิ้มแทนการเลือกคลิกตามปุ่ม โดยมีการเพิ่มไฮไลท์ให้เด่นว่าคลิกส่วนไหน
- ปรับสีตัวอักษรเป็นคู่สีอื่น
- คำว่า ค่ามาตรฐาน/ค่าที่เป็นอยู่ ไม่จำเป็นนำเสนอ ตัดทิ้ง
- เพิ่มคู่มือการใช้งาน
- เพิ่มตัวเลือกประเภท/จำนวนเท่าไรและทำการคลิกเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ผลสรุปการคัดเลือกแนวทางการแก้ไข้ปัญหา หน้าที่ 13



ภาพที่ 4.20 ผลสรุปแนวทางการแก้ไข้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือก หน้าที่ 13

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยผู้วิจัย สามารถสรุปแนวทางการแก้ไข้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่ม ได้คัดเลือกในหน้าที่ 13 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.24 ผลสรุปแนวทางการแก้ไข้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มคัดเลือกมากที่สุด หน้าที่ 13

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	รูปแบบแนวทางการแก้ไข้ปัญหาที่เลือก	
			กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ
1	ด้านการใช้งาน	- ยากที่จะเข้าใจว่าผ่านเกณฑ์บางระบบจะสรุปผลว่าผ่าน หรือไม่ผ่าน	รูปแบบที่ 1 เพิ่มหน้าสรุปผลการผ่านเกณฑ์	รูปแบบที่ 1 เพิ่มหน้าสรุปผลการผ่านเกณฑ์
2	ด้านข้อความ	- ไม่ชัดเจน/เล็กไป/อ่านยาก	รูปแบบที่ 1 เปลี่ยนฟอนต์	รูปแบบที่ 1 เปลี่ยนฟอนต์
3	ด้านสีของตัวอักษร	- สีขาวในตัวอักษร [ผ่าน] หรือ [ไม่ผ่าน] อ่านไม่ชัด	รูปแบบที่ 1 เปลี่ยนสีเป็นสีอื่น	รูปแบบที่ 2 สีตัวอย่างเดียว
4	ด้านสีพื้นหลัง และ ส่วนประกอบอื่น ๆ	- สีพื้นของปุ่มข้อความ [ตรวจสอบการใช้พลังงาน] ยังไม่โดดเด่น	รูปแบบที่ 1 ค่ามาตรฐาน/ค่าที่เป็นอยู่ ไม่จำเป็นนำเสนอ ดัดทั้ง	รูปแบบที่ 1 ค่ามาตรฐาน/ค่าที่เป็นอยู่ ไม่จำเป็นนำเสนอ ดัดทั้ง
5	ด้านปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ	- ขาดการสรุปผลรวม	—	—
6	ด้านตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ	- แยกไม่ออกระหว่างปุ่มคลิกได้กับคลิกไม่ได้	—	—

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว)*

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.24 (ต่อ)

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	รูปแบบแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก	
			กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ
8	ด้านรูปภาพประกอบ	<ul style="list-style-type: none"> - ภาพประกอบเหมือนเดิมทำให้เข้าใจยากว่าอยู่ในขั้นตอนสุดท้าย หรือสิ้นสุด ประเมินแล้ว - [ผ่าน]/[ไม่ผ่าน] ไม่ได้ช่วยอธิบายให้เข้าใจเพิ่มขึ้น - ไม่จำเป็นต้องมีถ้าไม่ช่วยให้เข้าใจมากขึ้น 	รูปแบบที่ 2 เพิ่มแถบชี้ระบุ ว่าส่วนไหน ผ่าน หรือไม่ผ่าน	รูปแบบที่ 2 เพิ่มแถบชี้ระบุ ว่าส่วนไหน ผ่าน หรือไม่ผ่าน
9	ด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ	<ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลกับรูปภาพยังไม่สอดคล้องกัน - หน้าเหมือนกันไปหมดจนไม่รู้ว่าเป็นเรื่องอะไรแล้ว - เข้าใจว่าผ่านมาตลอด ต้องกลับไปเริ่มใหม่ 	รูปแบบที่ 1 เพิ่มหน้าวิธีแก้ไข ให้ผ่านทั้งหมด	รูปแบบที่ 1 เพิ่มหน้าวิธีแก้ไข ให้ผ่านทั้งหมด

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว)*

ที่มา: ผู้วิจัย

ทั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการคัดเลือกร่วมกันที่พบมากที่สุดของแนวทางการแก้ปัญหาในหน้าที่ 13 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.25 สรุปผลการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาหน้าที่ 13

วิธีการแก้ปัญหา		รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
เป้าหมายการใช้งาน				
1	การใช้งาน (มีความง่าย)	เพิ่มหน้าสรุปผลการผ่านเกณฑ์	ใช้แบบ 3D Lange	—
2	ข้อความ (มีความชัดเจน)	เปลี่ยนฟอนต์	—	—
3	สีของตัวอักษร (มีเหมาะสม)	เปลี่ยนสีเป็นคู่สีอื่น	สีตัวอย่างเดียว	—
4	สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีเหมาะสม)	ค่ามาตรฐาน/ค่าที่เป็นอยู่ ไม่จำเป็นต้องนำเสนอ ตัดทิ้ง	—	—
5	ปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ (มีเหมาะสม)	—	—	—
6	ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ (มีเหมาะสม)	—	—	—
7	ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล (มีความเห็นชัด และเหมาะสม)	—	—	—
8	รูปภาพประกอบ (เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม)	ปรับภาพบ้านให้ตรงกับประเภทบ้านที่เลือก	เพิ่มแถบชี้ระบุ ว่าส่วนไหน ผ่าน หรือไม่ผ่าน	มีการไฮไลต์ให้เด่น ว่าคลิกส่วนนี้
9	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ (มีเหมาะสม)	เพิ่มหน้าวิธีแก้ไข ให้ผ่านทั้งหมด		

(หมายเหตุ: ช่องสีเทา หมายถึง ไม่มีหัวข้อในหน้าดังกล่าว และช่องสีส้ม หมายถึง วิธีการแก้ปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มเลือกมากที่สุด)*

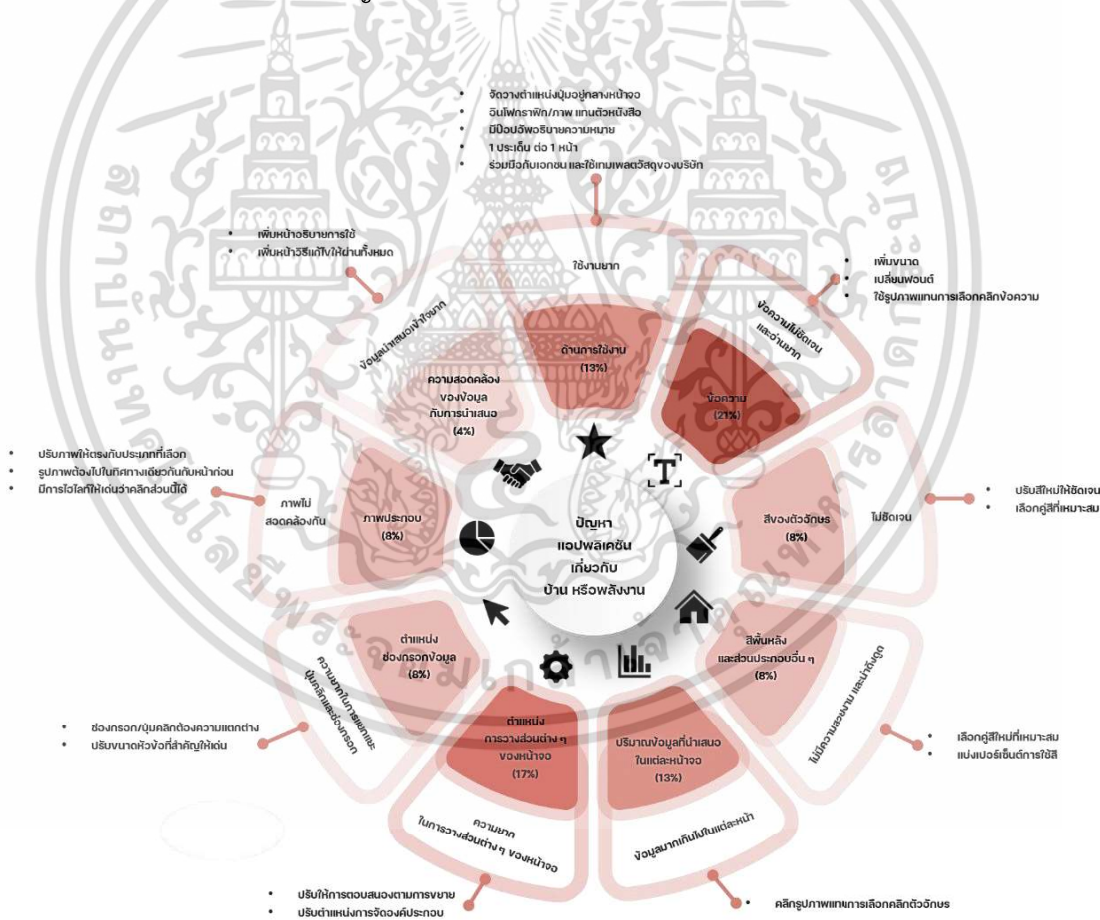
ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสรุป การคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมกันที่พบมากที่สุด ในหน้าที่ 13 คือ

- เพิ่มหน้าสรุปผลการคำนวณ ว่า ผ่านหรือไม่
- เปลี่ยนสีตัวอักษร
- คำว่า ค่ามาตรฐาน/ค่าที่เป็นอยู่ ไม่จำเป็นนำเสนอ ตัดทิ้ง
- เพิ่มแถบชี้ระบุ ว่าส่วนไหน ผ่าน หรือไม่ผ่าน
- เพิ่มเพิ่มหน้าวิธีแก้ไขให้ผ่านทั้งหมด

วิธีแก้ปัญหาที่เลือกโดยทั่วไปสำหรับการแก้ปัญหาที่พบในหน้าแอปพลิเคชันทั้ง 13 ส่วน ได้แก่ การเพิ่มหน้าสรุปผลการคำนวณแสดงว่าผ่านหรือไม่, การเปลี่ยนสีของแบบอักษร, การลบคำที่ไม่จำเป็นออก เช่น "ค่ามาตรฐาน" และ "ค่าปัจจุบัน" การเพิ่มแถบตัวบ่งชี้เพื่อแสดงว่าส่วนใดผ่านหรือไม่ และการเพิ่มหน้าวิธีแก้ปัญหาเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการผ่านทั้งหมด ตามลำดับ



ภาพที่ 4.21 โมเดลแนวทางการปัญหาของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งแต่การจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง ครั้งที่ 1 ไปจนถึงการศึกษาประเด็นที่เกี่ยวข้องกับ พฤติกรรมการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ของโปรแกรม ผู้วิจัยได้สรุปแนวทางการรวบรวมข้อมูล และการออกแบบเพื่อแก้ไขปัญหาของผู้ใช้ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ พบว่า ทั้งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญมีทิศทางในการแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกัน คือ ทำให้ระบบเป็นมิตรกับผู้ใช้ และน่าดึงดูด มั่นใจได้ถึงความต่อเนื่องในการใช้งาน กลุ่มที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญสามารถคำนวณค่า พลังงานได้แม้จะไม่ทราบสูตร หรือมีความเชี่ยวชาญของกลุ่มอื่นก็ตาม สิ่งนี้นำไปสู่กิจกรรมร่วมคิดร่วม สร้าง ครั้งที่ 2 ในประเด็นกระบวนการออกแบบส่วนต่อประสานสำหรับแอปพลิเคชันต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

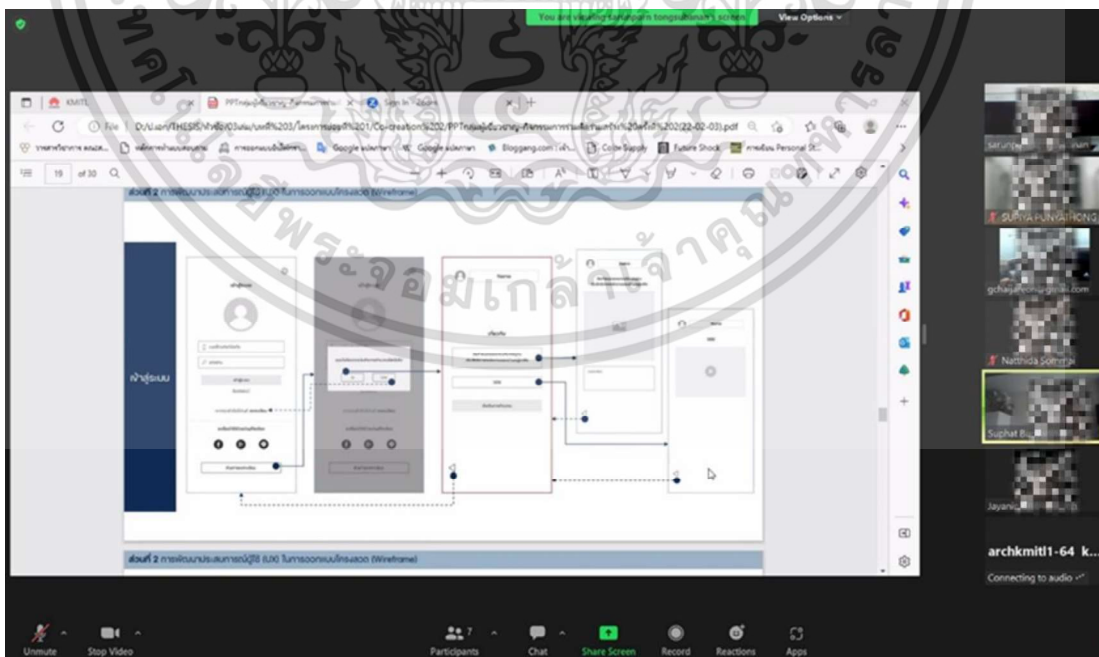
4.2 ผลการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 2

ผลการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง ครั้งที่ 2 ผู้วิจัยทำการแบ่งการจัดกิจกรรมออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ แบ่งการจัดกิจกรรมแยกออกจากกัน ซึ่งเป็นกลุ่มบุคคลเดิมจากการจัดกิจกรรม ครั้งที่ 1 และแบ่งการเก็บข้อมูลจากการจัดกิจกรรมออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ได้แก่ ผลการพัฒนาแนวทางการออกแบบ Framework และแนวทางการออกแบบ Wireframe โดยมีจุดประสงค์ให้กลุ่มผู้ใช้ที่จะทำการออกแบบให้สามารถใช้งานได้ โดยโฟกัสที่กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก

ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมที่มีเวลาจำกัด ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเบื้องต้นกับผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้ง 2 กลุ่ม ทั้งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ แบบตัวต่อตัวด้วยการสัมภาษณ์ ทั้งแบบลงพื้นที่ และแบบออนไลน์ เพื่อนำผลเบื้องต้นมาทำสรุปในการจัดกิจกรรม

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

กิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง ครั้งที่ 1 จัดขึ้นเมื่อวันศุกร์ ที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2566 เวลา 17.00 - 18.00 น. ด้วยระบบออนไลน์ ผ่านโปรแกรม Zoom โดยมีตารางการจัดกิจกรรมและผู้เข้าร่วมกิจกรรม ดังนี้



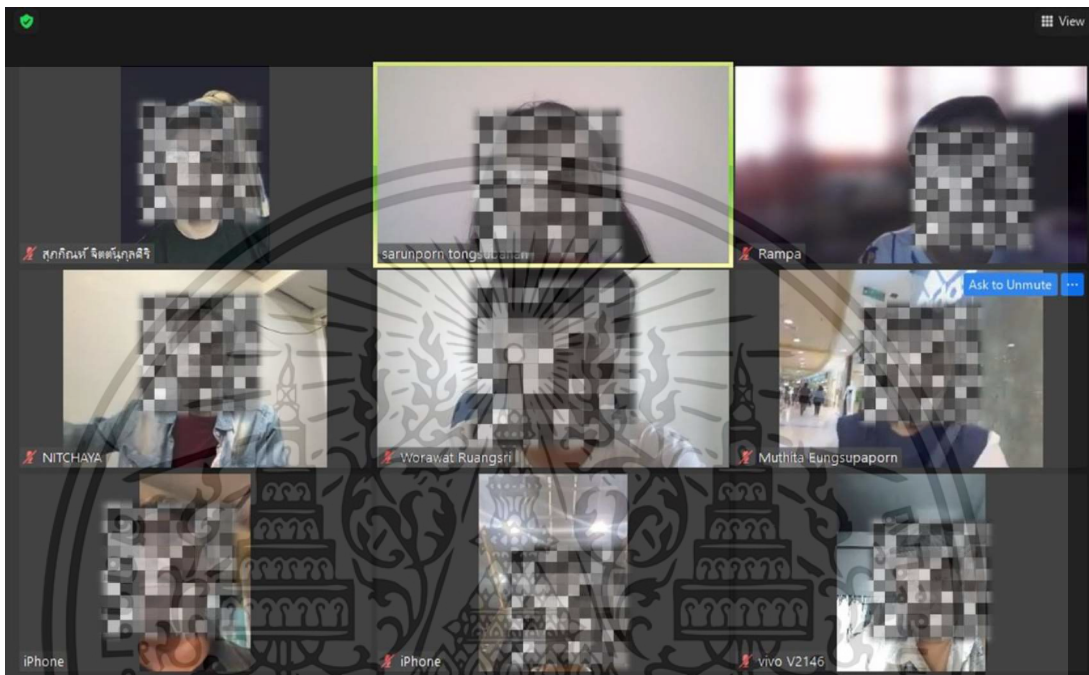
ภาพที่ 4.22 การจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้างของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ครั้งที่ 2

ที่มา: ผู้วิจัย (ได้รับอนุญาตในการเก็บภาพแล้ว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ

กิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง ครั้งที่ 1 จัดขึ้นเมื่อวันเสาร์ ที่ 14 มกราคม พ.ศ.2566 เวลา 13.00-14.00 น. ด้วยระบบออนไลน์ ผ่านโปรแกรม Zoom โดยมีตารางการจัดกิจกรรมและผู้เข้าร่วมกิจกรรม ดังนี้



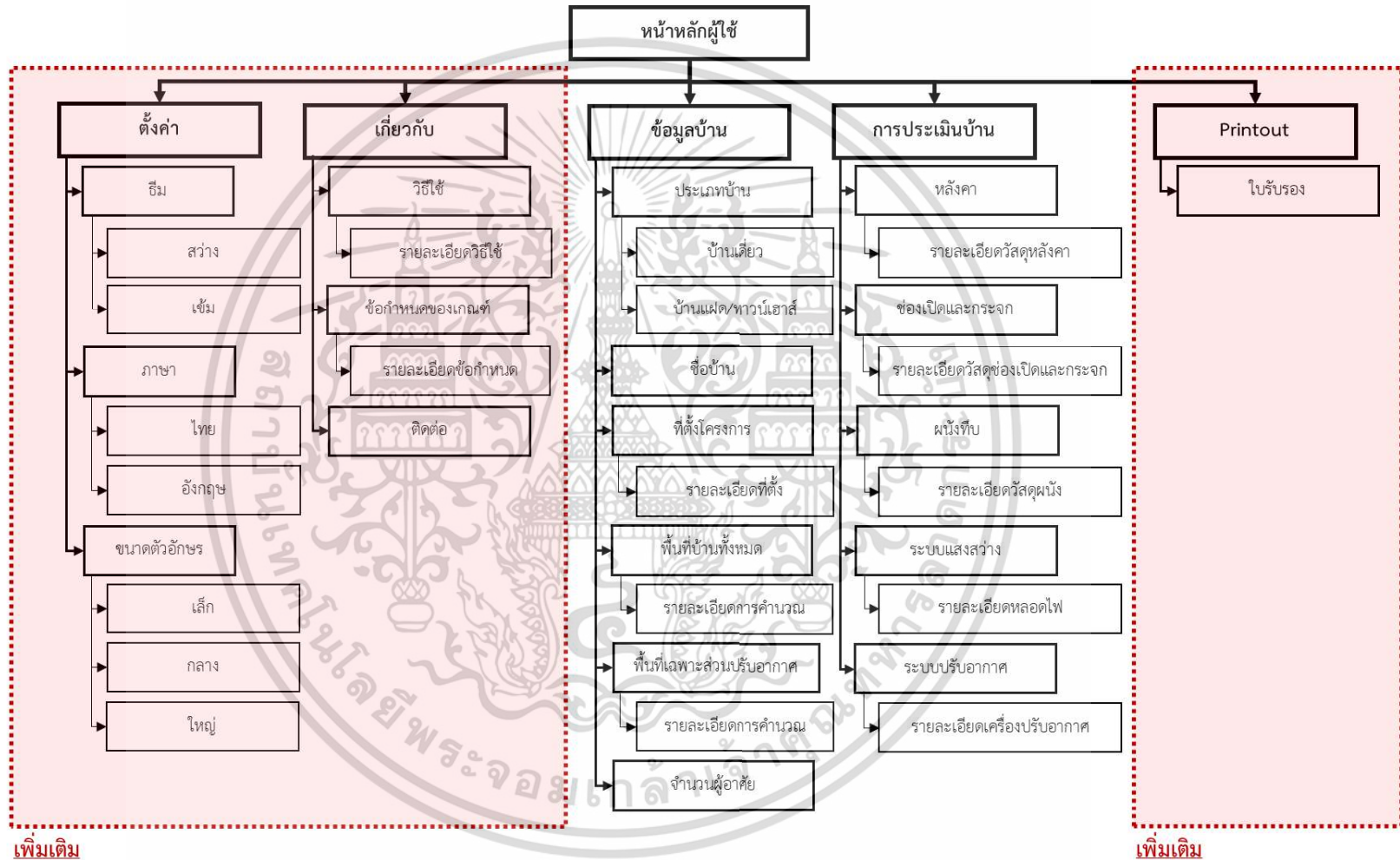
ภาพที่ 4.23 การจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้างของกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ

ที่มา: ผู้วิจัย (ได้รับอนุญาตในการเก็บภาพแล้ว)

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ และแนวทางการพัฒนารอบการวิจัย (Framework)

กิจกรรมการนำเสนอกรอบการทำงานซึ่งได้มาจากข้อมูลที่รวบรวมได้ในระยะแรกของกิจกรรม แสดงให้เห็นขอบเขตของระบบในแต่ละหัวข้อ โดยระบุหัวข้อย่อยในแต่ละส่วน โดยผู้วิจัยสรุปข้อพิจารณาของทั้งสองกลุ่มไว้ในกรอบการทำงานด้านล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.24 แนวทางการพัฒนากรอบการวิจัย (Framework) ที่นำเสนอ

ที่มา: ผู้วิจัย

กรอบการวิจัย (Framework) ที่ผู้วิจัยได้นำมาเสนอนั้น ได้เพิ่มเติมส่วนที่ไม่ได้มีอยู่ในโปรแกรมต้นฉบับมา 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนการตั้งค่า, เกี่ยวกับ และการสรุป รวมกับโครงร่างเก่า จึงรวมทั้งหมดเป็น 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การตั้งค่า ได้แก่ คีบอร์ด ภาษา และขนาดตัวอักษร โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่อุเชี่ยวชาญ ไม่ได้มีปัญหาอะไรเพิ่มเติมในส่วนนี้

ส่วนที่ 2 เกี่ยวกับ เป็นส่วนที่จะชี้แจงความเป็นมาของเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย และข้อกำหนดของเกณฑ์ ซึ่งรวมไปถึงวิธีการคำนวณ โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ในส่วนของการติดต่อ โดยเสนอแนะให้ในอนาคตสามารถติดต่อไปยัง ผู้กำหนดเกณฑ์ ผู้ทำแอปพลิเคชัน หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง หากมีข้อขัดข้อง หรือข้อสงสัย โดยแบ่งเป็นแผนการติดต่อที่ชัดเจน ในขณะที่กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ต้องการเพียงช่องทางการติดต่อเดียว เพื่อลดความยุ่งยากในการจดจำ หรือการใช้งาน

ส่วนที่ 3 ข้อมูลบ้าน เป็นส่วนที่ต้องให้ข้อมูล เพื่อใช้ในการคำนวณค่าพลังงาน ประกอบไปด้วย ประเภทของบ้าน, ที่ตั้งโครงการ (จังหวัด), พื้นที่บ้านทั้งหมด, พื้นที่บ้านเฉพาะส่วนปรับอากาศ และจำนวนผู้อยู่อาศัย โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่อุเชี่ยวชาญ ไม่ได้มีประเด็นอะไรเพิ่มเติมในส่วนนี้

ส่วนที่ 4 การประเมินบ้าน เป็นส่วนของการเลือกวัสดุของบ้าน ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ส่วน ได้แก่ หลังคา, ช่องเปิด และกระจก, ผนังทึบ, ระบบแสงสว่าง และระบบปรับอากาศ โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่อุเชี่ยวชาญ ไม่ได้มีประเด็นอะไรเพิ่มเติมในส่วนนี้

ส่วนที่ 5 ผลสรุปการประเมิน (print out) เป็นส่วนที่จะมีการสรุปผลการประเมินออกมา โดยผู้คำนวณสามารถบันทึกผลสรุปออกมาได้ โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่อุเชี่ยวชาญ ไม่ได้มีประเด็นอะไรเพิ่มเติมในส่วนนี้

ดังนั้น จากทั้ง 5 ส่วน ข้างต้น ไม่มีความคิดเห็นแก้ไขเพิ่มเติมจากผู้วิจัยได้ทำการนำเสนอ ยกเว้นเพียงแต่ข้อเสนอแนะในอนาคตที่อยากจะให้เกิดขึ้น

จากการเพิ่มเติม ส่วนที่ 1 การตั้งค่า, ส่วนที่ 2 เกี่ยวกับที่มา และส่วนที่ 5 ผลสรุปการประเมิน จะทำให้การพัฒนาต้นแบบแอปพลิเคชันมีความครบถ้วน และความสมบูรณ์มากขึ้น ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการผนวกโมเดลแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้มาพัฒนาร่วมกับโครงร่าง เพื่อนำไปสู่การพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในการออกแบบโครงลวด (Wireframe) ในลำดับต่อไป

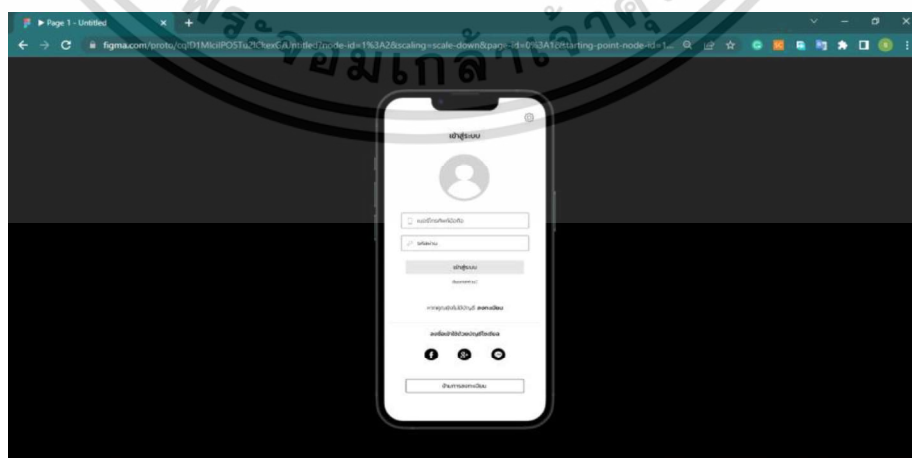
4.2.2 ผลการวิเคราะห์ และการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในการออกแบบโครงลวด (Wireframe)

ผลจากการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 1 นำมาสู่การพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในการออกแบบโครงลวด (Wireframe) ในการปรับปรุงตามแนวทางการแก้ปัญหาที่คัดเลือกมาจากทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบด้วยโปรแกรม Figma ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับออกแบบเว็บไซต์ แอปพลิเคชัน โลโก้ และอื่น ๆ โดยผู้วิจัยได้ทำการส่งโครงลวด (Wireframe) ให้กับผู้เข้าร่วมก่อนวันจัดกิจกรรม เพื่อทดลองใช้บนคอมพิวเตอร์ หรือสมาร์ต โฟน บนเว็บลิงค์ เพื่อมองหาข้อบกพร่องที่ต้องการจะแก้ไขเพิ่มเติมร่วมกันในวันจัดกิจกรรม



ภาพที่ 4.25 การพัฒนาโครงลวด (Wireframe) ด้วยโปรแกรม Figma

ที่มา: ผู้วิจัย



ภาพที่ 4.26 หน้าจอแอปพลิเคชันบนโปรแกรม Figma

ที่มา: ผู้วิจัย

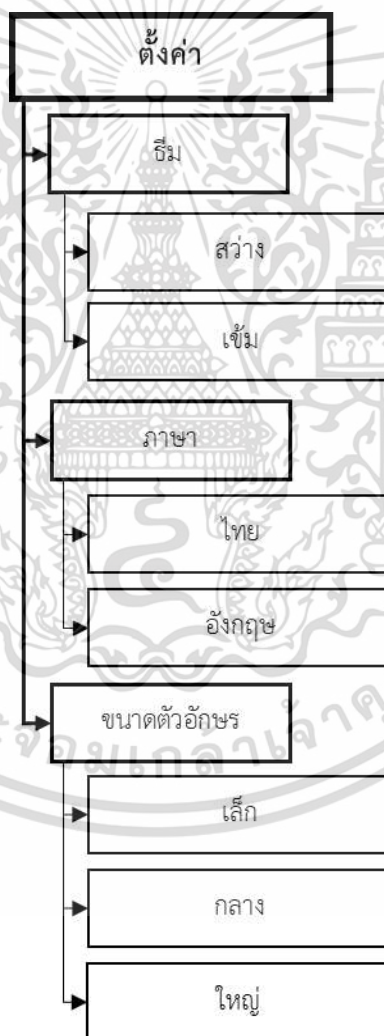
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยได้ทำการนำเสนอการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในการออกแบบโครงลวด (Wireframe) ไปที่ละหัวข้อตามแนวทางการพัฒนารอบการวิจัย (Framework) ให้กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสรุปผลการพิจารณาในแต่ละกลุ่มได้ ดังต่อไปนี้

1. ส่วนการตั้งค่า

หน้าหลักส่วนที่ 1 การตั้งค่า (ทั่วไป) ประกอบไปด้วย

- ธีม สามารถปรับสีพื้นของจอแสดงผล เป็นโหมดกลางวัน หรือกลางคืน
- ภาษา มีให้เลือก 2 ภาษา คือ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
- ขนาดตัวอักษร มีให้เลือก 3 ขนาด ได้แก่ เล็ก กลาง และใหญ่

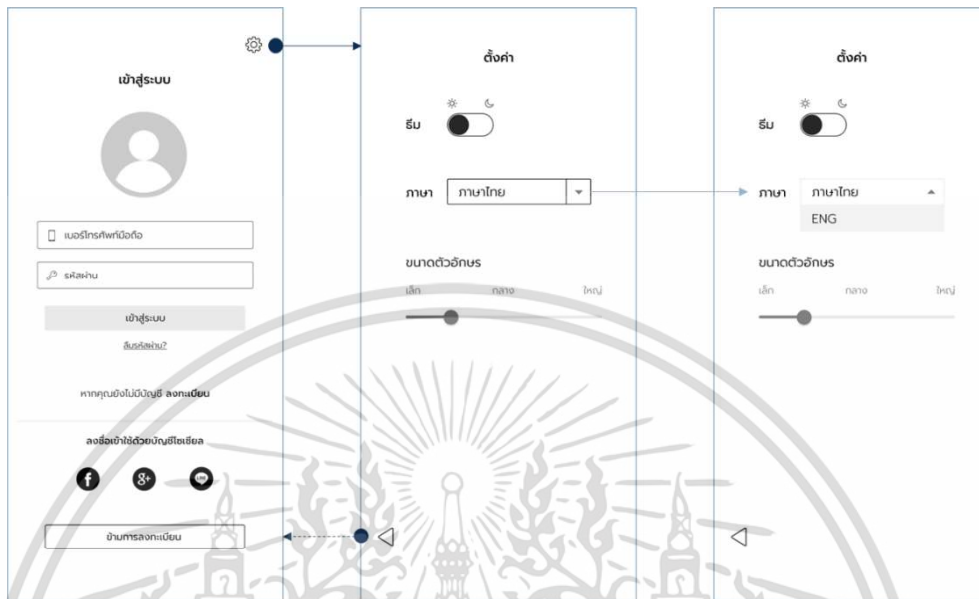


ภาพที่ 4.27 แผนผังหน้าหลักส่วนที่ 1 การตั้งค่า (ทั่วไป)

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าหลักจะมีสัญลักษณ์ตั้งค่า (⚙️) ให้กดไปที่สัญลักษณ์เพื่อนำไปสู่หน้าตั้งค่า ได้แก่ ธีม, ภาษา และขนาดตัวอักษร และจึงกดปุ่มย้อนกลับไปสู่หน้าหลักของการลงทะเบียน



ภาพที่ 4.28 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการตั้งค่า
ที่มา: ผู้วิจัย

จากตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการตั้งค่า ผู้วิจัยสามารถสรุปความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังตาราง

ตารางที่ 4.26 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนที่ 1 การตั้งค่า (ทั่วไป)

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ			
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ		กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ	
	เปลี่ยนจากรูปภาพบุคคลเป็นรูปบ้านแทน	—	ไม่มีความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนการลงทะเบียน

หน้าหลักส่วนการลงทะเบียน แบ่งออกเป็น 2 กรณี

- กรณีที่ 1 ต้องการเก็บข้อมูลการคำนวณ เพื่อไว้สืบค้น หรือกลับมาแก้ไขได้ภายหลัง
- กรณีที่ 2 ไม่ต้องการเก็บข้อมูลการคำนวณ ในส่วนนี้จะข้ามการลงทะเบียนในการให้ข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ไป โดยจะไม่สามารถกลับมาสืบค้น หรือแก้ไขภายหลังได้

กรณีที่ 1 ต้องการเก็บข้อมูลการคำนวณ

เปิดหน้ามาด้วยการแสดงความประสงค์ ตามกฎหมาย PDPA หรือ พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อป้องกันการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคล รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลและนำไปใช้โดยไม่ได้แจ้งให้ทราบ โดยจะต้องได้รับความยินยอมจากเจ้าของข้อมูลก่อน เพื่อนำไปสู่หน้าการลงทะเบียน ซึ่งประกอบไปด้วย

- เบอร์โทรศัพท์ เพื่อใช้ในการเป็นชื่อเพื่อเข้าสู่ระบบ
- รหัสผ่าน จะต้องตั้งรหัสผ่านอย่างน้อย 8 ตัวอักษร และกรอกซ้ำ
- ข้อมูลส่วนตัว ได้แก่ ชื่อผู้ใช้, วันเกิด และอีเมล (ถ้ามี)
- เพศ ชาย หรือ หญิง

จากนั้นคลิกตกลง ระบบจะทำการบันทึก และกลับไปหน้าหลักอีกครั้งเพื่อทำการเข้าสู่ระบบด้วยหมายเลขโทรศัพท์ และรหัสจำนวน 8 ตัวอักษร ตามที่ได้ตั้งไว้

The wireframe illustrates the registration flow for Case 1. It consists of three main panels:

- เข้าสู่ระบบ (Login):** Contains fields for 'เบอร์โทรศัพท์มือถือ' (Mobile phone number) and 'รหัสผ่าน' (Password), with an 'เข้าสู่ระบบ' (Login) button.
- กรณขอรับยินยอม (Consent):** A central panel titled 'กรณขอรับยินยอม (Consent)' with the subtitle 'การขอความยินยอม ตามกฎหมาย พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA)'. It lists 5 terms of consent:
 1. รายละเอียด
 2. รายละเอียด
 3. รายละเอียด
 4. รายละเอียด
 5. รายละเอียด
 At the bottom is a 'ยอมรับ' (Accept) button.
- ลงทะเบียน (Registration):** Contains fields for 'เบอร์โทรศัพท์มือถือ' (Mobile phone number), 'รหัสผ่าน' (Password) with a note 'กรุณาตั้งรหัสผ่านอย่างน้อย 8 ตัวอักษร' (Please set a password of at least 8 characters), 'ยืนยันรหัสผ่าน' (Confirm password), 'อีเมลส่วนตัว' (Personal email), 'ปีเกิด' (Date of birth) with a calendar icon, and 'เพศ' (Gender) with radio buttons for 'ชาย' (Male) and 'หญิง' (Female). A 'ตกลง' (Agree) button is at the bottom.

Arrows indicate the flow from the Login panel to the Consent panel, and from the Consent panel to the Registration panel.

ภาพที่ 4.29 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการลงทะเบียน กรณีที่ 1 ต้องการเก็บข้อมูลการคำนวณ

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการลงทะเบียน กรณีที่ 1 ต้องการเก็บข้อมูลการคำนวณ ผู้วิจัยสามารถสรุปความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังตาราง

ตารางที่ 4.27 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนการลงทะเบียน (กรณีที่ 1 ต้องการเก็บข้อมูลการคำนวณ)

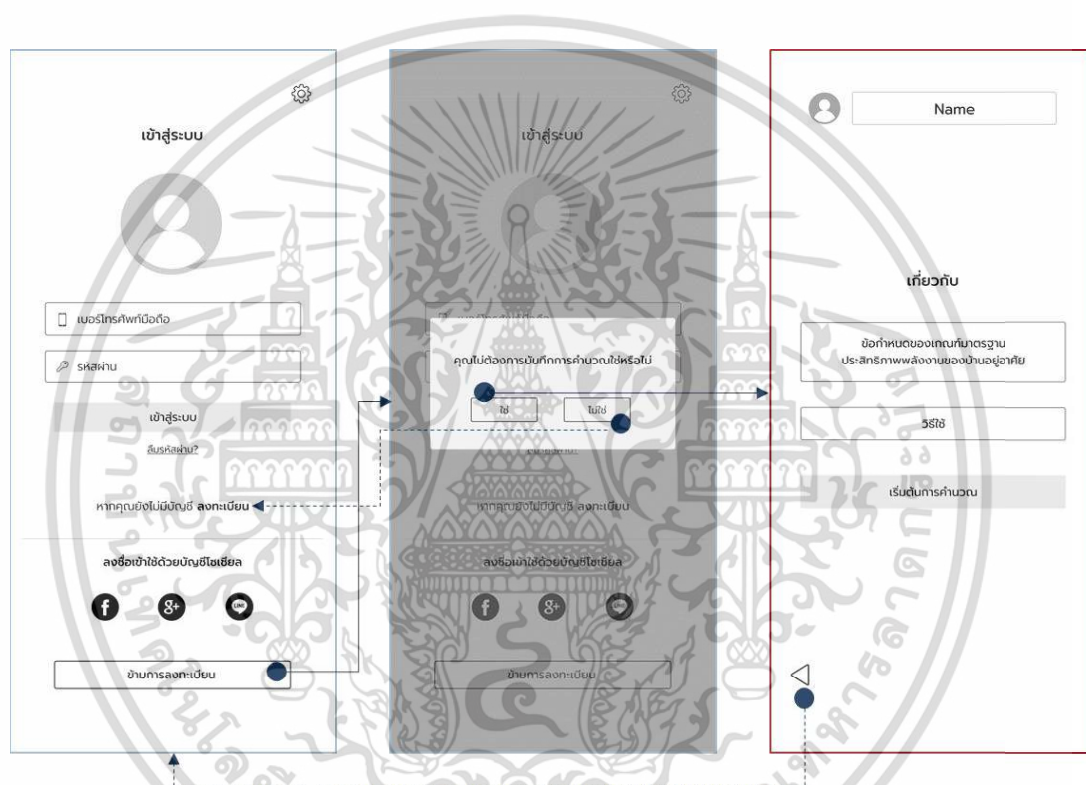
ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ			
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ		กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ	
 <p>การขอกรณียินยอม (Consent)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รายละเอียด 2. รายละเอียด 3. รายละเอียด 4. รายละเอียด 5. รายละเอียด <p>ยินยอม</p>	<p>หน้าแสดงความประสงค์ ตาม PDPA หรือ พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล กฎหมายที่ถูกสร้างมา เพื่อป้องกันการละเมิด ข้อมูลส่วนบุคคล รวมถึง การจัดเก็บข้อมูลและ นำไปใช้โดยไม่ได้แจ้งให้ ทราบ และไม่ได้รับความ ยินยอมจากเจ้าของข้อมูล เสียก่อน</p>	 <p>ลงทะเบียน</p> <p>สมัครสมาชิก</p> <p>รหัสผ่าน</p> <p>ยืนยันรหัสผ่าน</p> <p>อีเมลส่วนตัว</p> <p>ชื่อ</p> <p>นามสกุล</p> <p>เพศ</p> <p>ยินยอม</p>	<p>ไม่มีความคิดเห็น และ ข้อเสนอแนะ</p>
 <p>ลงทะเบียน</p> <p>สมัครสมาชิก</p> <p>รหัสผ่าน</p> <p>ยืนยันรหัสผ่าน</p> <p>อีเมลส่วนตัว</p> <p>ชื่อ</p> <p>นามสกุล</p> <p>เพศ</p> <p>ยินยอม</p>	<p>ตัดการระบุ เพศ ออก ซึ่ง ไม่มีผลต่อการเก็บข้อมูล และให้เพิ่มเติมเป็นการ ระบุอาชีพ ของผู้ใช้ แบบ คร่าวๆ เพื่อเป็นฐานข้อมูลในอนาคต โดยอาจจะเพิ่ม ช่องทางการติดต่อ เช่น line หรือ email เป็นต้น</p>	 <p>ลงทะเบียน</p> <p>สมัครสมาชิก</p> <p>รหัสผ่าน</p> <p>ยืนยันรหัสผ่าน</p> <p>อีเมลส่วนตัว</p> <p>ชื่อ</p> <p>นามสกุล</p> <p>เพศ</p> <p>ยินยอม</p>	<p>เห็นด้วยกับกลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ</p>

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่ 2 ไม่ต้องการเก็บข้อมูลการคำนวณ (ข้ามการลงทะเบียน)

เมื่อคลิกปุ่ม “ข้ามขั้นตอนการลงทะเบียน” ระบบจะแสดง pop up ขึ้นมา เพื่อถามผู้ใช้อีกครั้ง “คุณไม่ต้องการบันทึกการคำนวณใช่หรือไม่” ถ้าตอบ ใช่” ระบบจะไม่ทำการบันทึกการคำนวณของผู้ใช้ และจะพาเข้าสู่หน้าหลักของส่วนเกี่ยวกับ ที่ประกอบไปด้วย ความเป็นมาและข้อกำหนดของเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย รวมไปถึงวิธีการใช้ และการเข้าสู่ การเริ่มต้นการคำนวณ แต่หากตอบ “ไม่ใช่” ระบบจะพอลกลับสู่หน้าหลักเพื่อทำการย้อนไปสู่ขั้นตอนการลงทะเบียน




ภาพที่ 4.30 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการลงทะเบียน กรณี ไม่ต้องการเก็บข้อมูลการคำนวณ

ที่มา: ผู้วิจัย

จากตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการลงทะเบียน กรณีที่ 2 ไม่ต้องการเก็บข้อมูลการคำนวณ ผู้วิจัยสามารถสรุปความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังตาราง

ตารางที่ 4.28 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนการลงทะเบียน (กรณีที่ 2 ไม่ต้องการเก็บข้อมูลการคำนวณ)

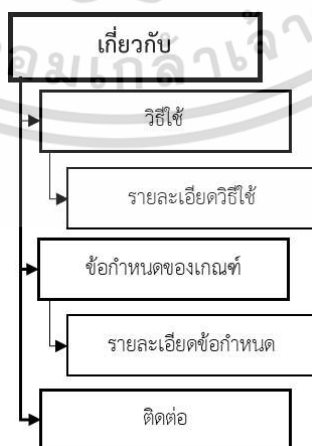
ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ			
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ		กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ	
	<p>เพิ่มรายละเอียด ข้อชี้แจง หากไม่ได้ทำ การลงทะเบียน ผู้ใช้จะได้รับ หรือไม่ได้รับ อะไรบ้าง จากการข้ามขั้นตอนการ ลงทะเบียนไป</p>	—	<p>ไม่มีความคิดเห็น และ ข้อเสนอแนะ</p>

ที่มา: ผู้วิจัย

3. ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับ

หน้าหลักส่วนของข้อมูลเกี่ยวกับ ประกอบไปด้วย

- ความเป็นมา และข้อกำหนดของเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย
- วิธีการใช้ และขั้นตอนการคำนวณ
- ช่องทางการติดต่อ
- ปุ่ม “เริ่มต้นการคำนวณ”



ภาพที่ 4.31 แผนผังหน้าหลักส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับ

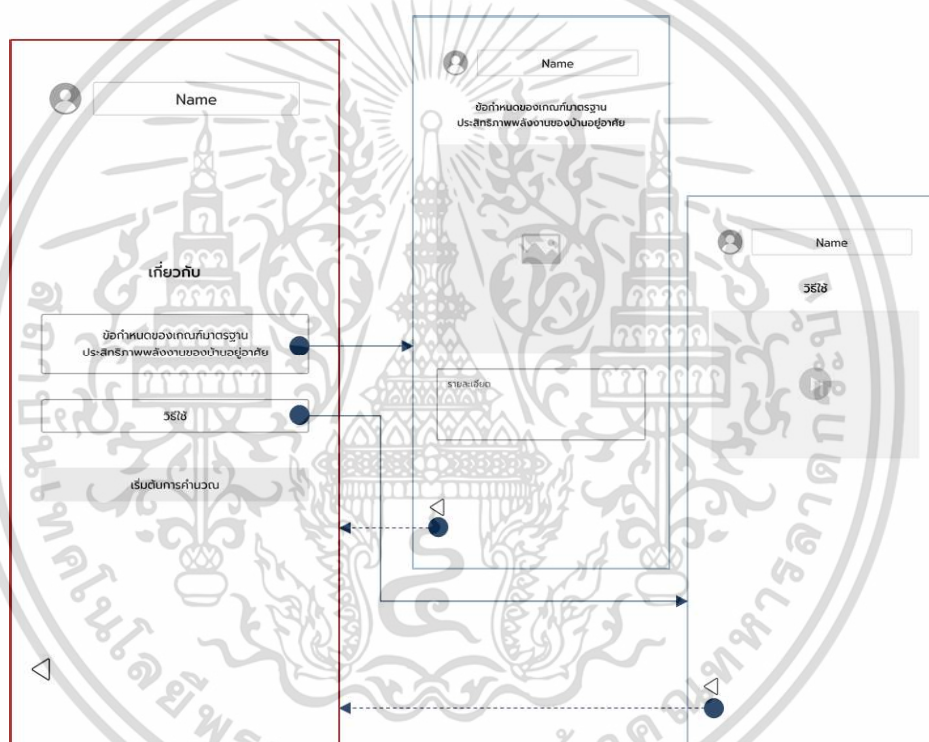
ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าหลักของส่วนเกี่ยวกับ เมื่อทำการคลิก “ความเป็นมาและข้อกำหนดของเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย” ระบบจะพาไปสู่หน้ารายละเอียดของข้อมูล ซึ่งจะถูกนำเสนอด้วยภาพ หรืออินโฟกราฟิก และคำอธิบายที่สามารถเข้าใจได้ง่าย และเมื่อคลิกย้อนกลับ ระบบจะพากลับมาที่หน้าหลักของส่วนเกี่ยวข้องอีกครั้ง

เมื่อคลิก “วิธีการใช้ และขั้นตอนการคำนวณ” ระบบจะพาเข้าสู่รายละเอียดของวิธีการใช้ โดยจะนำเสนอเป็นวิดีโอสาธิตการใช้งาน และเมื่อคลิกย้อนกลับ ระบบจะพากลับมาที่หน้าหลักของส่วนเกี่ยวข้องอีกครั้ง

ปุ่มคลิก “เริ่มต้นการคำนวณ” ระบบจะนำไปสู่หน้าการคำนวณต่อไป



ภาพที่ 4.32 ตัวอย่างโครงสลาด (Wireframe) การออกแบบส่วนเกี่ยวกับ

ที่มา: ผู้วิจัย

จากตัวอย่างโครงสลาด (Wireframe) การออกแบบส่วนเกี่ยวกับ ผู้วิจัยสามารถสรุปความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.29 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูล

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ			
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ		กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ	
—	ไม่มีความคิดเห็น และ ข้อเสนอแนะ	—	ไม่มีความคิดเห็น และ ข้อเสนอแนะ

ที่มา: ผู้วิจัย

4. ส่วนข้อมูลบ้านพักอาศัย

หน้าหลักส่วนของข้อมูลบ้านพักอาศัย ประกอบไปด้วย

- ประเภทของบ้านพักอาศัย ได้แก่ บ้านเดี่ยว หรือบ้านแฝด/ทาวน์เฮาส์
- ชื่อบ้าน
- ที่ตั้งโครงการ เลือกจังหวัดที่ตั้งของบ้าน
- พื้นที่บ้านทั้งหมด การคำนวณหาพื้นที่บ้านพักอาศัยทั้งหมด
- พื้นที่เฉพาะส่วนปรับอากาศ การคำนวณหาพื้นที่เฉพาะส่วนปรับอากาศของบ้าน
- จำนวนผู้อยู่อาศัย ระบุตัวเลขตามจำนวนผู้อยู่อาศัย

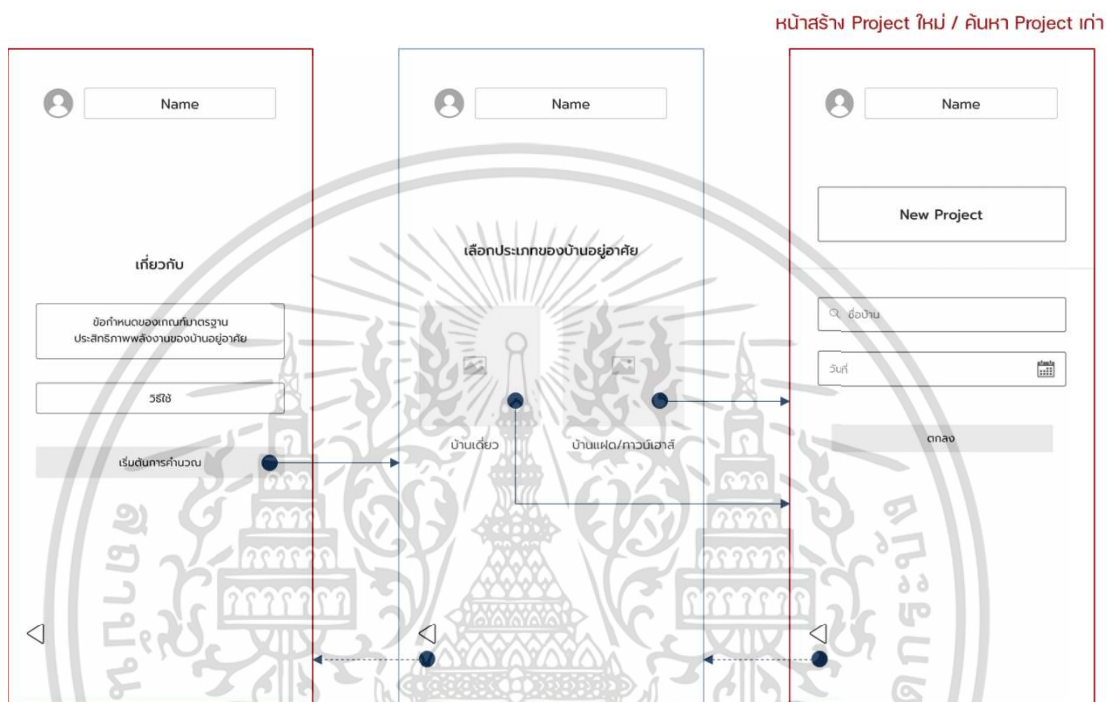


ภาพที่ 4.33 แผนผังหน้าหลักส่วนที่ 3 ข้อมูลบ้านพักอาศัย

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อคลิกปุ่ม “เริ่มต้นการคำนวณ” จากหน้าหลักของข้อมูลเกี่ยวกับ ระบบจะพาไปสู่หน้า การเลือกประเภทของบ้านอยู่อาศัยว่าเป็น “บ้านเดี่ยว” หรือ “บ้านแฝดหรือทาวน์เฮาส์” และเมื่อทำ การคลิกเลือกประเภทบ้านเสร็จแล้ว ระบบจะพาไปสู่หน้าการสร้างข้อมูลบ้านซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กรณี ได้แก่ การสร้างข้อมูลบ้านใหม่ และการค้นหาข้อมูลบ้านเก่า โดยผู้ใช้จะต้องทำการเลือกต่อไป



ภาพที่ 4.34 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนข้อมูลบ้านพักอาศัย

ที่มา: ผู้วิจัย

จากตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนข้อมูลบ้านพักอาศัย ผู้วิจัย สามารถสรุปความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังตาราง

ตารางที่ 4.30 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนข้อมูลบ้านพักอาศัย

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ			
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ		กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ	
—	ไม่มีความคิดเห็น และ ข้อเสนอแนะ	—	ไม่มีความคิดเห็น และ ข้อเสนอแนะ

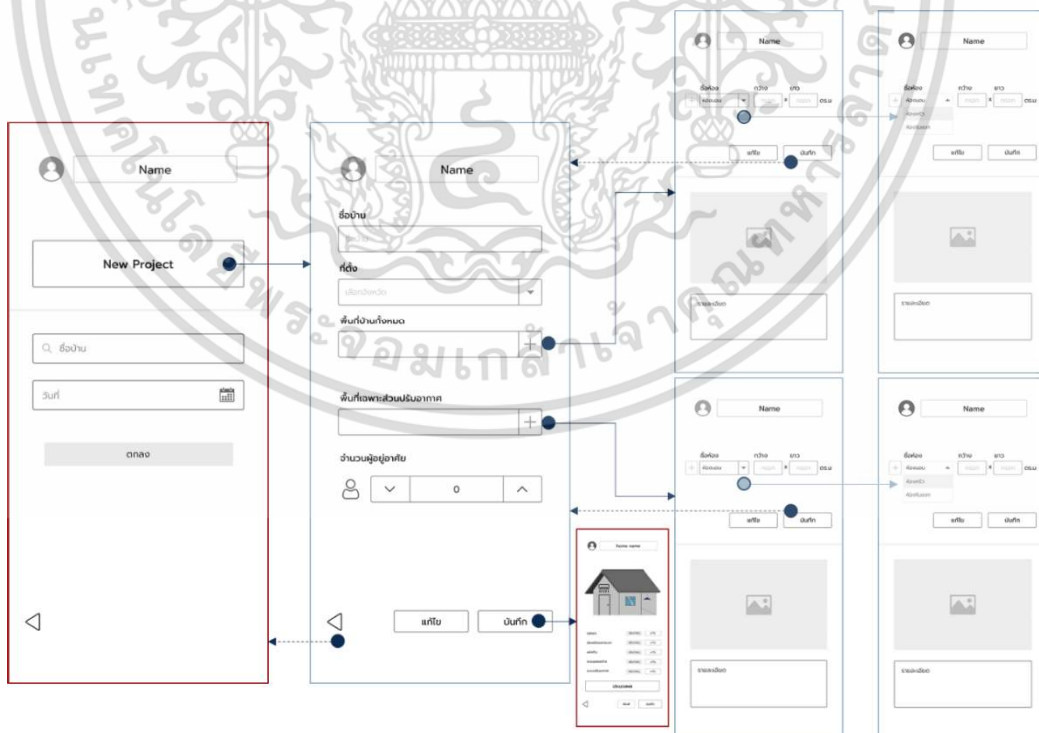
ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่ 1 การสร้างข้อมูลบ้านใหม่

การสร้างข้อมูลบ้านใหม่ โดยจะต้องทำการกรอกข้อมูล ดังนี้

- ชื่อบ้าน ตั้งชื่อตามที่ใช้ต้องการ
- ที่ตั้ง จะต้องทำการเลือกจังหวัดที่ตั้งของบ้านพักอาศัย
- พื้นที่บ้านทั้งหมด คลิกที่สัญลักษณ์ + เพื่อนำไปสู่หน้าการคำนวณพื้นที่บ้านทั้งหมด ซึ่งผู้ใช้ต้องกรอกขนาด กว้าง x ยาว ของห้อง หากมีหลายห้อง ผู้ใช้สามารถคลิก “+” เพื่อเพิ่มห้องอื่น ๆ ได้ และทำการคลิก “บันทึก” ระบบจะทำการคำนวณพื้นที่ให้ และพาคลับสู่หน้าหลัก การสร้างข้อมูลบ้านใหม่อีกครั้ง
- พื้นที่เฉพาะส่วนปรับอากาศ คลิกที่สัญลักษณ์ + เพื่อนำไปสู่หน้าการคำนวณพื้นที่บ้านทั้งหมด ซึ่งผู้ใช้ต้องกรอกขนาด กว้าง x ยาว ของห้อง หากมีหลายห้อง ผู้ใช้สามารถคลิก “+” เพื่อเพิ่มห้องอื่น ๆ ได้ และทำการคลิก “บันทึก” ระบบจะทำการคำนวณพื้นที่ให้ และพาคลับสู่หน้าหลัก การสร้างข้อมูลบ้านใหม่อีกครั้ง
- ระบุจำนวนของผู้อาศัย
- เมื่อทำการกรอกข้อมูลครบทุกช่อง คลิก “บันทึก” ระบบจะพาไปสู่หน้าการประมวลผลต่อไป




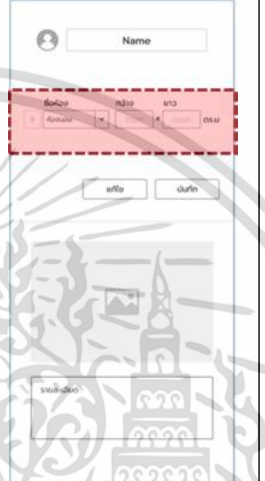
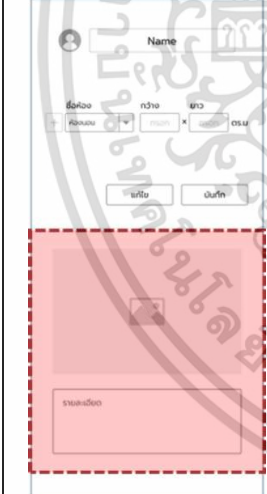
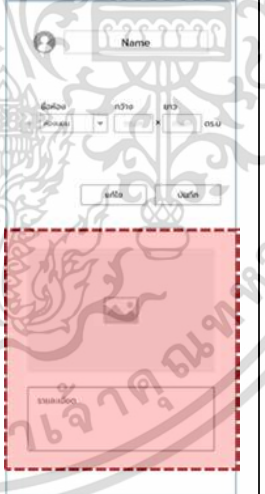
ภาพที่ 4.35 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการสร้างข้อมูลบ้านใหม่

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนข้อมูลบ้านพักอาศัย (การสร้างข้อมูลบ้านใหม่) ผู้วิจัยสามารถสรุปความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังตาราง

ตารางที่ 4.31 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนของข้อมูลบ้านพักอาศัย (ข้อมูลบ้านใหม่)

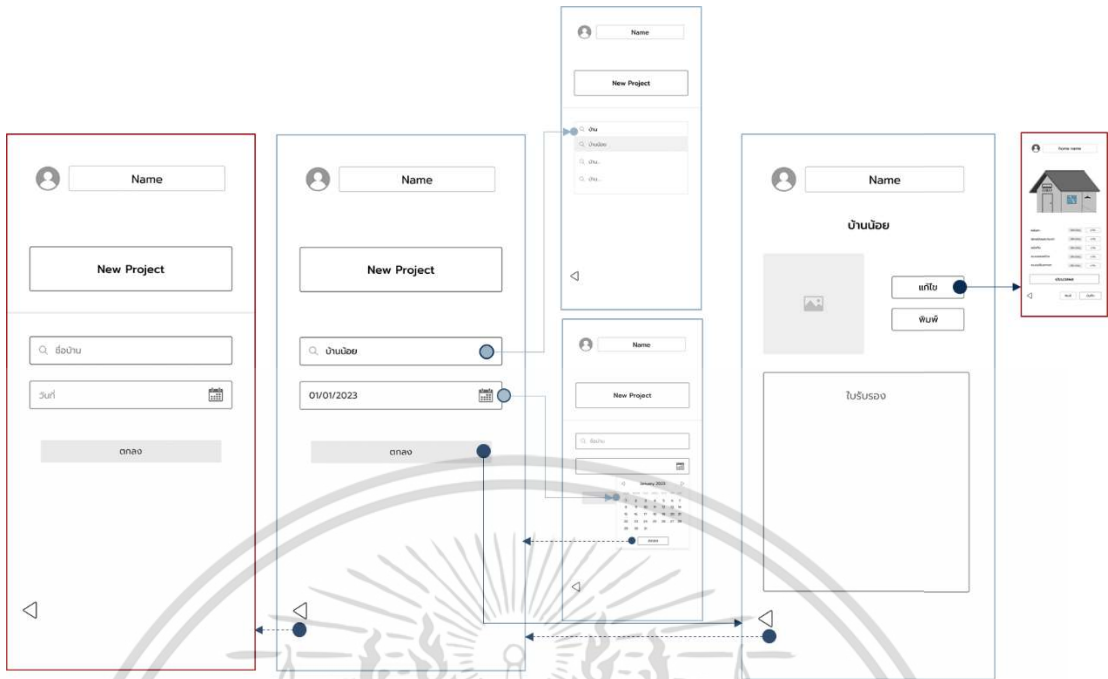
ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ			
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ		กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ	
	กรณีห้องเป็นสี่เหลี่ยม รูปแบบอื่น ควรมีตัวอย่างวิธีการ คำนวณ		เห็นด้วยกับกลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ
	การแสดงผลตัวอย่างวิธีการ คำนวณ เช่น สี่เหลี่ยมรูปตัวแอล ควรมีการตัดออกมาเป็น สี่เหลี่ยม 2 ก้อน เป็นต้น		เห็นด้วยกับกลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ

ที่มา: ผู้วิจัย

กรณีที่ 2 การค้นหาข้อมูลบ้านเก่า

การค้นหาข้อมูลบ้านเก่า มีช่องในการค้นหา 2 ส่วน โดยส่วนแรกจะเป็นการค้นหาด้วยการพิมพ์ชื่อบ้าน ที่ผู้ใช้เคยได้ตั้งไว้ และอีกส่วนจะเป็นการค้นหาจากวันที่สร้างข้อมูลบ้านใหม่ ด้วยการเลือกวันในปฏิทิน เมื่อทำการคลิก “ตกลง” ระบบจากพาไปสู่หน้าข้อมูลบ้านเก่าที่ค้นหา ซึ่งผู้ใช้งานจะสามารถกลับไปแก้ไขการคำนวณ และการเซฟข้อมูลการประมวลผลออกมาได้อีกครั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.36 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการสร้างข้อมูลบ้านเก่า
ที่มา: ผู้วิจัย

จากตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนข้อมูลบ้านพักอาศัย (การค้นหาข้อมูลบ้านเก่า) ผู้วิจัยสามารถสรุปความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังตาราง

ตารางที่ 4.32 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนของการบ้านพักอาศัย (ข้อมูลบ้านเก่า)

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ			
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ		กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ	
	<p>ทำเป็นรายการขึ้นมาให้เลือกได้เลย โดยมีช่องการค้นหาจากการพิมพ์ชื่อ</p> <p>เนื่องจากเป็นข้อมูลที่ผู้ลงทะเบียน ใช้งานได้คนเดียว</p>		<p>ทำเป็นการค้นหาแบบ ช่วง วันที่ - วันที่ เพราะอาจจะจำไม่ได้ว่าตั้งชื่อบ้านว่าอะไร</p>

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย

หน้าหลักการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย ประกอบไปด้วย

- การเลือกวัสดุหลังคา
- การเลือกวัสดุช่องเปิด และกระจก (เฉพาะส่วนที่ปรับอากาศเท่านั้น)
- การเลือกวัสดุผนังทึบ
- การเลือกระบบแสงสว่าง
- การเลือกระบบปรับอากาศ



ภาพที่ 4.37 แผนผังหน้าหลักส่วนที่ 4 การคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย

ที่มา: ผู้วิจัย

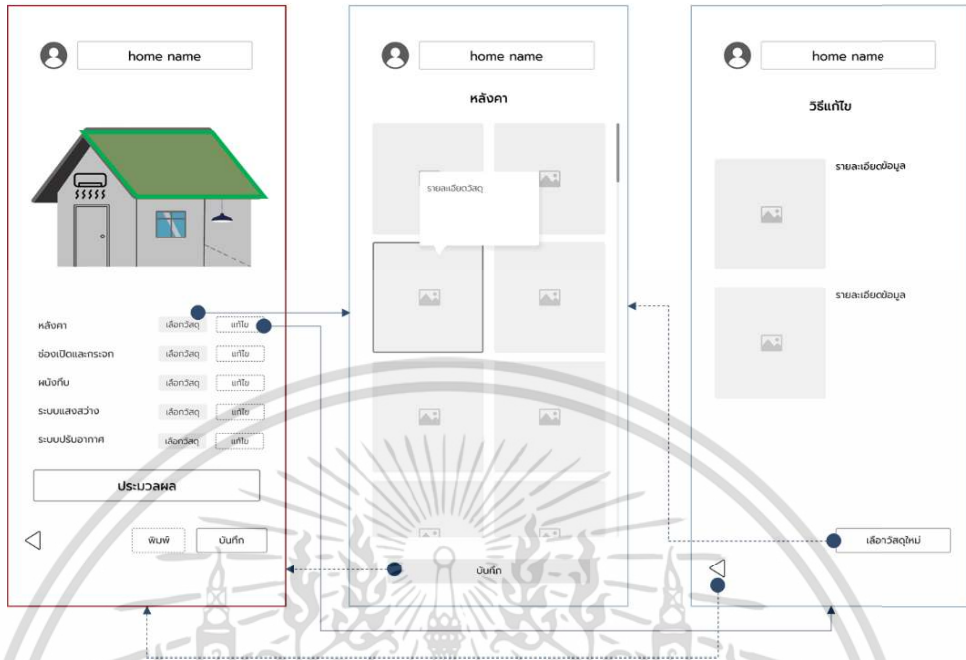
การเลือกวัสดุหลังคา

คลิก “เลือกวัสดุ” ระบบจะพาไปสู่หน้าเหมเพลตของวัสดุหลังคา ผู้ใช้จะสามารถเลือกได้จากรูปภาพ โดยจะมี pop up แสดงรายละเอียดข้อมูลของวัสดุนั้น ๆ อยู่ และทำการคลิกที่ภาพ และคลิก “บันทึก” ระบบจะพากลับเข้าสู่หน้าหลักการคำนวณอีกครั้ง ถ้าวัสดุที่ผู้ใช้เลือกผ่านเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย ภาพแสดงผลรูปบ้านในส่วนของหลังคาจะเป็นสีเขียว หากขึ้นสีแดง แปลว่าไม่ผ่านเกณฑ์ โดยผู้ใช้จะต้องทำการคลิก “แก้ไข” เพื่อกลับไปทำการเลือกวัสดุใหม่อีกครั้ง ทั้งนี้ระบบจะพาไปที่หน้า ข้อเสนอแนะหรือวิธีการแก้ไขให้กับผู้ใช้ ก่อนเข้าสู่หน้า

เลือกวัสดุอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่วมกับเอกชน
และใช้เกมเพลทวัสดุของบริษัทนั้น ๆ
(ด้วยภาพ)



ภาพที่ 4.38 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการเลือกวัสดุหลังคา

ที่มา: ผู้วิจัย

จากตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการเลือกวัสดุหลังคา ผู้วิจัยสามารถสรุปความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังตาราง

ตารางที่ 4.33 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนการเลือกวัสดุหลังคา

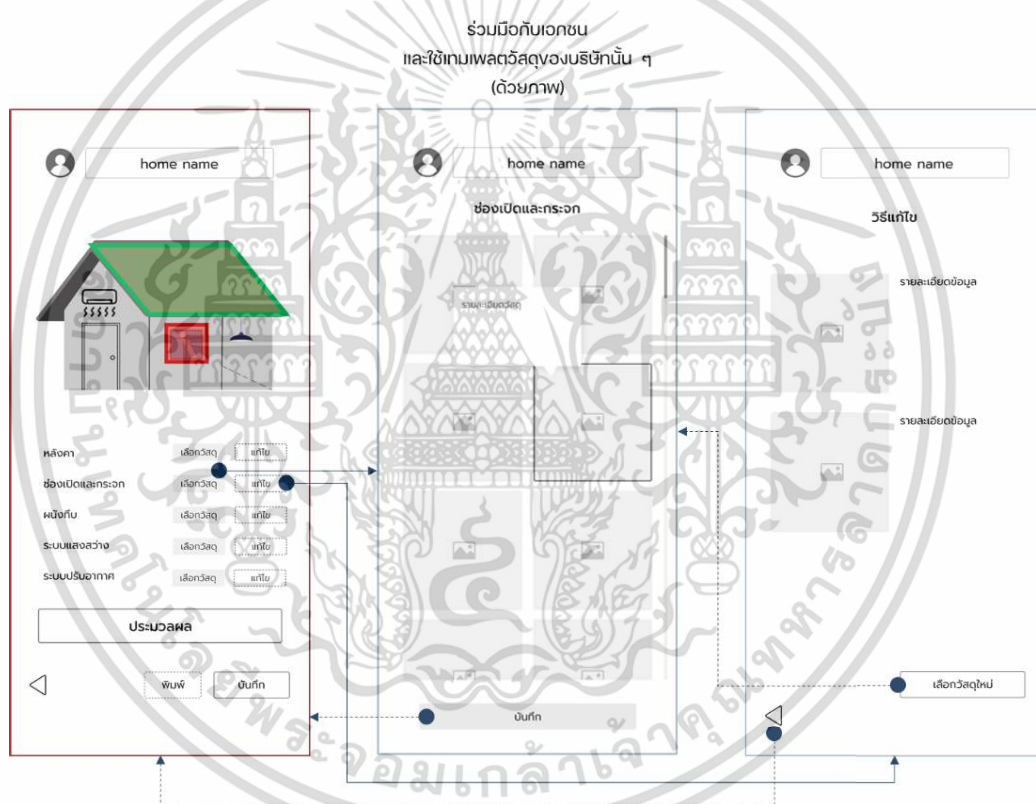
ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ			
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ		กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ	
	<p>ไม่สามารถใช้ เกมเพลทวัสดุได้ เนื่องจากวัสดุจะเป็นการผสม วัสดุ โดยจะแบ่งเป็นชั้น ๆ แบบแซนวิช ดังนั้น หากจะใช้ เกมเพลทวัสดุ ควรเป็นการเลือกวัสดุ ไปที่ ละชั้น จนครบ</p>		<p>ควรเลือกจาก เกมเพลทวัสดุได้ เพื่อลด ความยุ่งยาก และความ สับสนของวัสดุ ซึ่งกลุ่มนี้มองว่า เป็นการกรองเบื้องต้น ก่อน จะให้เอกชน หรือผู้เชี่ยวชาญ คำนวณโดยละเอียดต่อไป</p>

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกวัสดุช่องเปิดและกระจก

คลิก “เลือกวัสดุ” ระบบจะพาไปสู่หน้าเทมเพลตของวัสดุช่องเปิดและกระจก ผู้ใช้จะสามารถเลือกได้จากรูปภาพ โดยจะมี pop up แสดงรายละเอียดข้อมูลของวัสดุนั้น ๆ อยู่ และทำการคลิกที่ภาพ และคลิก “บันทึก” ระบบจะพากลับเข้าสู่หน้าหลักการคำนวณอีกครั้ง ถ้าวัสดุที่ผู้ใช้เลือกผ่านเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย ภาพแสดงผลรูปบ้านในส่วนช่องเปิดและกระจกจะเป็นสีเขียว หากขึ้นสีแดง แปลว่าไม่ผ่านเกณฑ์ โดยผู้ใช้งานจะต้องทำการคลิก “แก้ไข” เพื่อกลับไปทำการเลือกวัสดุใหม่อีกครั้ง ทั้งนี้ระบบจะพาไปที่หน้า ข้อเสนอแนะ หรือวิธีการแก้ไขให้กับผู้ใช้ ก่อนเข้าสู่หน้าเลือกวัสดุอีกครั้ง



ภาพที่ 4.39 ตัวอย่างโครงสวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการเลือกวัสดุช่องเปิด และกระจก
ที่มา: ผู้วิจัย

จากตัวอย่างโครงสวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการเลือกวัสดุช่องเปิด และกระจก ผู้วิจัยสามารถสรุปความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.34 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนการเลือกวัสดุช่องเปิดและกระจก

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ			
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ		กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ	
	<p>ควรมีคำชี้แจง หรือ pop up ขึ้นมาว่า ช่องเปิดและกระจก เฉพาะส่วนในพื้นที่ปรับ อากาศเท่านั้น</p>	X	<p>ไม่มีความคิดเห็น และ ข้อเสนอแนะ</p>
	<p>เช่นเดียวกับการเลือก วัสดุหลังคาที่ ไม่สามารถใช้ เเทมเพลตวัสดุได้ เนื่องจากวัสดุจะเป็นการ ผสมวัสดุ โดยจะแบ่งเป็นชั้น ๆ แบบแซนวิช ดังนั้น หากจะใช้ เเทมเพลตวัสดุ ควรเป็นการเลือกวัสดุ ไป ที่ละชั้น จนครบ</p>		<p>ควรเลือกจาก เเทมเพลตวัสดุได้ เพื่อลด ความยุ่งยาก และความ สับสนของวัสดุ ซึ่งกลุ่มนี้มองว่า เป็นการกรองเบื้องต้น ก่อนจะให้เอกชน หรือ ผู้เชี่ยวชาญคำนวณโดย ละเอียดต่อไป</p>

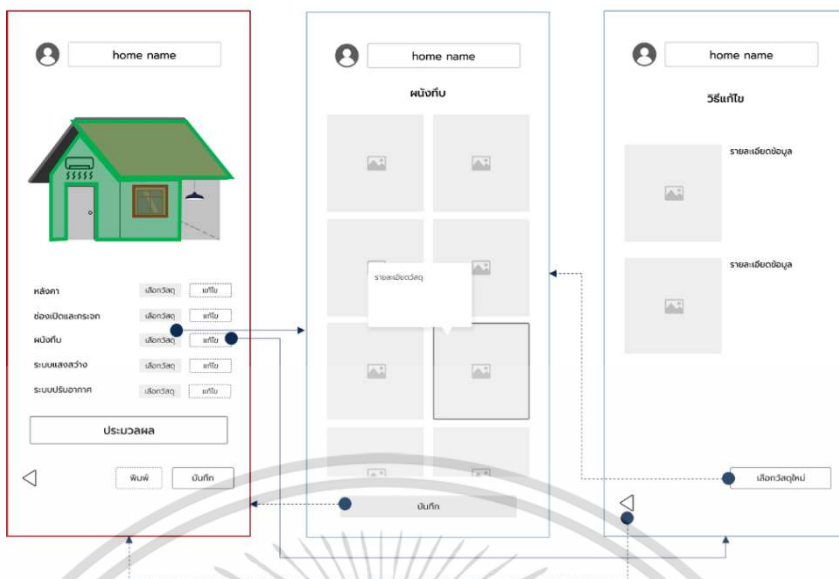
ที่มา: ผู้วิจัย

การเลือกวัสดุผนังทึบ

คลิก “เลือกวัสดุ” ระบบจะพาไปสู่หน้าเทมเพลตของวัสดุผนังทึบ ผู้ใช้จะสามารถเลือกได้จากรูปภาพ โดยจะมี pop up แสดงรายละเอียดข้อมูลของวัสดุนั้น ๆ อยู่ และทำการคลิกที่ภาพ และคลิก “บันทึก” ระบบจะพากลับเข้าสู่หน้าหลักการคำนวณอีกครั้ง ถ้าวัสดุที่ผู้ใช้เลือกผ่านเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย ภาพแสดงผลรูปบ้านในส่วนผนังทึบจะเป็นสีเขียว หากขึ้นสีแดง แปลว่าไม่ผ่านเกณฑ์ โดยผู้ใช้จะต้องทำการคลิก “แก้ไข” เพื่อกลับไปทำการเลือกวัสดุใหม่อีกครั้ง ทั้งนี้ระบบจะพาไปที่หน้า ข้อเสนอแนะ หรือวิธีการแก้ไขให้กับผู้ใช้ ก่อนเข้าสู่หน้า

เลือกวัสดุอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.40 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการเลือกวัสดุผนังที่

ที่มา: ผู้วิจัย

จากตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการเลือกวัสดุผนังที่ ผู้วิจัยสามารถสรุปความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังตาราง

ตารางที่ 4.35 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนการเลือกวัสดุผนังที่

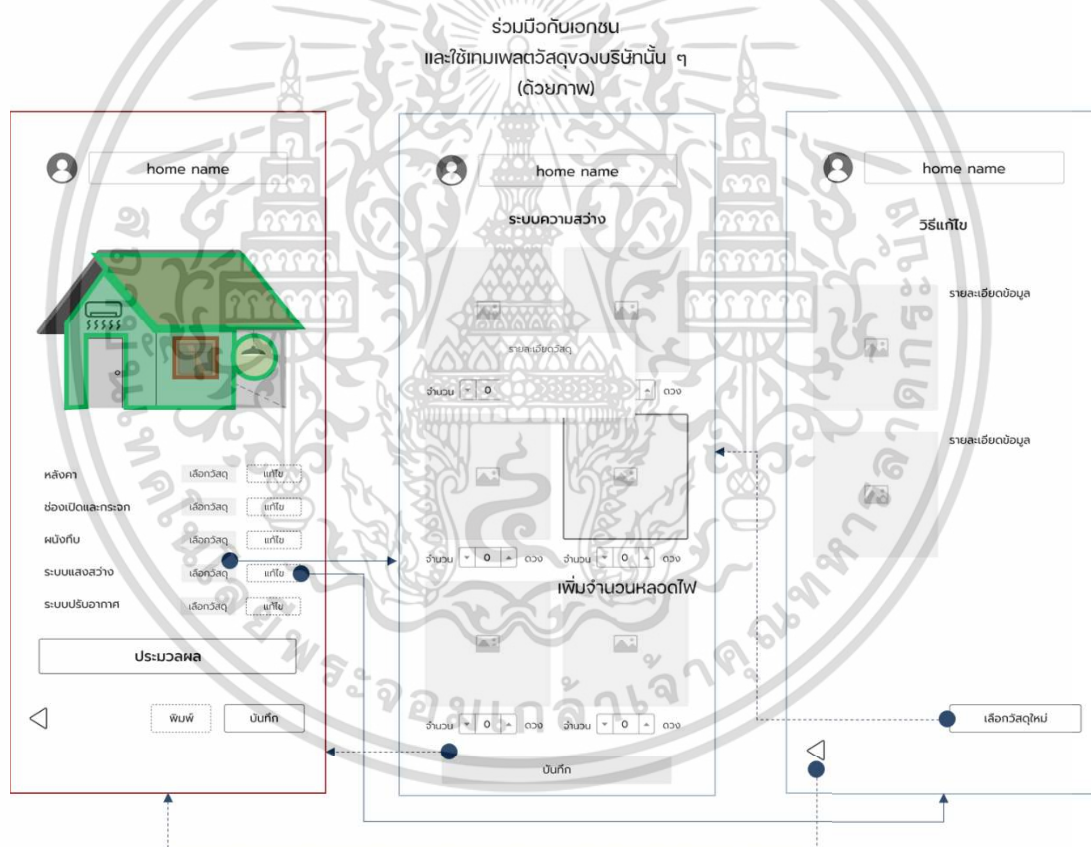
ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ		
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ		กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ
	<p>เช่นเดียวกับการเลือกวัสดุหลังคา และช่องเปิดและกระจก</p> <p>ไม่สามารถใช้เทมเพลตวัสดุได้ เนื่องจากวัสดุจะเป็นการผสมวัสดุ โดยจะแบ่งเป็นชั้น ๆ แบบแซนวิช ดังนั้น หากจะใช้เทมเพลตวัสดุ ควรเป็นการเลือกวัสดุ ไปที่ละชั้น จนครบ</p>	<p>ควรเลือกจากเทมเพลตวัสดุได้ เพื่อลดความยุ่งยาก และความสับสนของวัสดุ ซึ่งกลุ่มนี้มองว่าเป็นการรองเบียดก่อนจะให้เอกชน หรือผู้เชี่ยวชาญคำนวณโดยละเอียดต่อไป</p>

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกระบบแสงสว่าง

คลิก “เลือกวัสดุ” ระบบจะพาไปสู่หน้าการเลือกระบบแสงสว่าง ผู้ใช้สามารถเลือกได้จากรูปภาพ โดยจะมี pop up แสดงรายละเอียดข้อมูลของวัสดุนั้น ๆ อยู่ และทำการคลิกที่ภาพพร้อมระบุจำนวนหลอดไฟของชนิดที่เลือกนั้น ๆ ก่อนทำการคลิก “บันทึก” ระบบจะพากลับเข้าสู่หน้าหลักการคำนวณอีกครั้ง ถ้าการเลือกระบบแสงสว่างที่ผู้ใช้เลือกผ่านเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย ภาพแสดงผลรูปบ้านในส่วนของหลอดไฟจะเป็นสีเขียว หากขึ้นสีแดงแปลว่าไม่ผ่านเกณฑ์ โดยผู้ใช้จะต้องทำการคลิก “แก้ไข” เพื่อกลับไปทำการเลือกระบบแสงสว่างใหม่อีกครั้ง ทั้งนี้ระบบจะพาไปที่หน้า ข้อเสนอแนะ หรือวิธีการแก้ไขให้กับผู้ใช้ ก่อนเข้าสู่หน้าเลือกวัสดุอีกครั้ง



ภาพที่ 4.41 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการเลือกระบบแสงสว่าง

ที่มา: ผู้วิจัย

จากตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการเลือกระบบแสงสว่าง ผู้วิจัยสามารถสรุปความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.36 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนการเลือกระบบแสงสว่าง

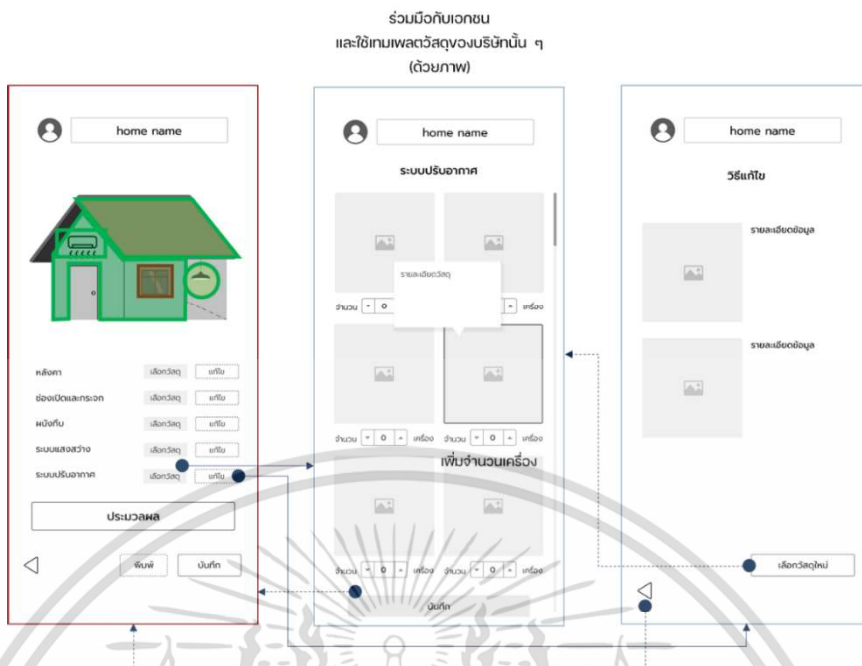
ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ			
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ		กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ	
	<p>ควรมีคำชี้แจง หรือ pop up ขึ้นมาว่า หลอดไฟทั้งหมดที่ใช้ ภายในบ้าน (กี่ดวง/ตร.ม.)</p>	<p>—</p>	<p>ไม่มีความคิดเห็น และ ข้อเสนอแนะ</p>
	<p>เนื่องจากในบ้านหนึ่งหลัง มีหลอดไฟมากกว่า 1 ชนิด</p>		<p>เลือกเฉพาะประเภท หลอดไฟที่มีมากที่สุดในบ้าน จาก เเทมเพลตวัสดุ เพื่อลด ความยุ่งยาก และความ สับสนของชนิดหลอดไฟ ซึ่งกลุ่มนี้มองว่า เป็นการกรองเบื้องต้น ก่อนจะให้เอกชน หรือ ผู้เชี่ยวชาญคำนวณโดยละเอียดต่อไป</p>

ที่มา: ผู้วิจัย

การเลือกระบบปรับอากาศ

คลิก “เลือกวัสดุ” ระบบจะพาไปสู่หน้าการเลือกระบบปรับอากาศ ผู้ใช้จะสามารถเลือกได้จากรูปภาพ โดยจะมี pop up แสดงรายละเอียดข้อมูลของวัสดุนั้น ๆ อยู่ และทำการคลิกที่ภาพพร้อมระบุจำนวนของชนิดที่เลือกนั้น ๆ ก่อนทำการคลิก “บันทึก” ระบบจะพากลับเข้าสู่หน้าหลักการคำนวณอีกครั้ง ถ้าการเลือกระบบแสงสว่างที่ผู้ใช้เลือกผ่านเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย ภาพแสดงผลรูปบ้านในส่วนของระบบปรับอากาศจะเป็นสีเขียว หากขึ้นสีแดง แปลว่าไม่ผ่านเกณฑ์ โดยผู้ใช้งานจะต้องทำการคลิก “แก้ไข” เพื่อกลับไปทำการเลือกระบบแสงสว่างใหม่อีกครั้ง ทั้งนี้ระบบจะพาไปที่หน้า ข้อเสนอแนะ หรือวิธีการแก้ไขให้กับผู้ใช้ ก่อนเข้าสู่หน้าเลือกวัสดุอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.42 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการเลือกระบบปรับอากาศ
ที่มา: ผู้วิจัย

จากตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการเลือกระบบปรับอากาศ ผู้วิจัยสามารถสรุปความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังตาราง

ตารางที่ 4.37 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนการเลือกระบบปรับอากาศ

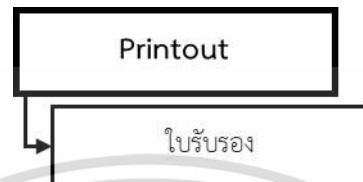
ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ			
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ		กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ	
	<p>ไม่สามารถใช้วิธีการที่ผู้วิจัย นำเสนอมา ควรมีคำชี้แจง หรือ pop up ขึ้นมาว่า ควรดูค่า SEER บน เครื่องปรับอากาศตรงไหน แล้วนำมากรอก</p>	X	<p>ไม่มีความคิดเห็น และ ข้อเสนอแนะ</p>

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนประมวลผลการคำนวณ

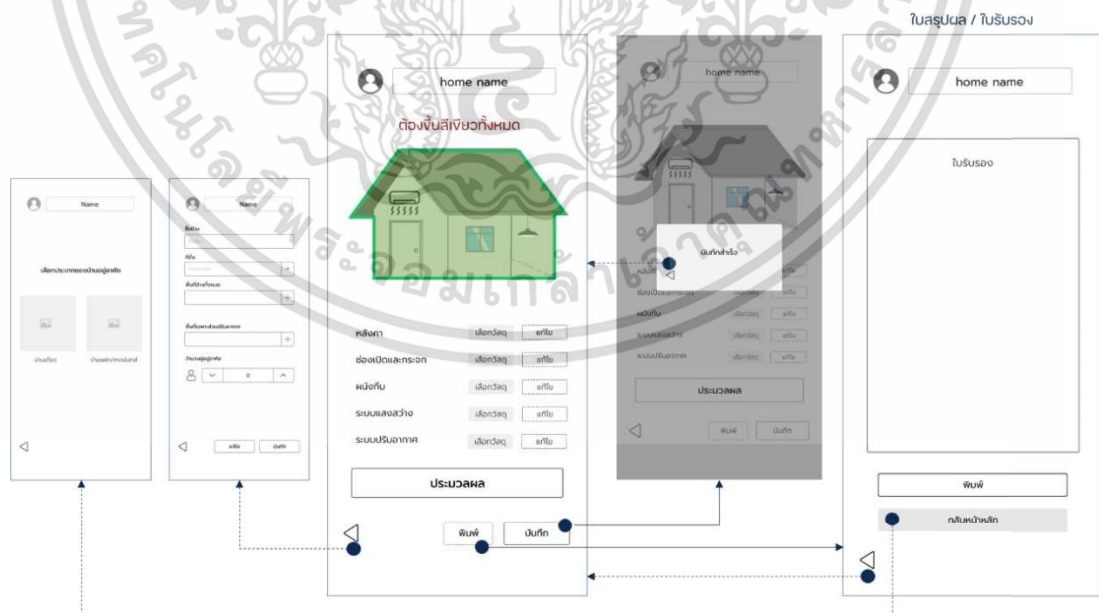
หน้าหลักส่วนของประมวลผลการคำนวณ เป็นส่วนที่ผู้ใช้จะสามารถเห็นรายละเอียดการเลือกวัสดุ รวมไปถึงสามารถทำการบันทึกผลการประมวลผล หรือไปรับรองของบ้านพักอาศัยออกมาได้



ภาพที่ 4.43 แผนผังหน้าหลักส่วนที่ 5 ประมวลผลการคำนวณ

ที่มา: ผู้วิจัย

เมื่อทำการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย ผ่านเกณฑ์ครบทั้งหมดแล้ว โดยภาพบ้านจะแสดงผลเป็นสีเขียวทั้งหมด ให้ทำการ “บันทึก” ระบบจะพาไปสู่หน้าผลสรุปการประมวลหรือไปรับรอง การคำนวณของบ้านหลังนั้น โดยผู้ใช้จะสามารถบันทึกออกมาเก็บไว้ในอุปกรณ์ส่วนตัวได้ เป็นอันสิ้นสุดการคำนวณ ทั้งนี้ผู้ใช้สามารถกลับไปหน้าหลัก และสามารถทำการคำนวณบ้านหลังใหม่ได้อีกครั้งต่อไป



ภาพที่ 4.44 ตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการประมวลผลการคำนวณ

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตัวอย่างโครงลวด (Wireframe) การออกแบบส่วนการประมวลผลการคำนวณ ผู้วิจัยสามารถสรุปความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังตาราง

ตารางที่ 4.38 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของส่วนการประมวลผลการคำนวณ

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ			
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ		กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ	
—	ไม่มีความคิดเห็น และ ข้อเสนอแนะ	—	ไม่มีความคิดเห็น และ ข้อเสนอแนะ

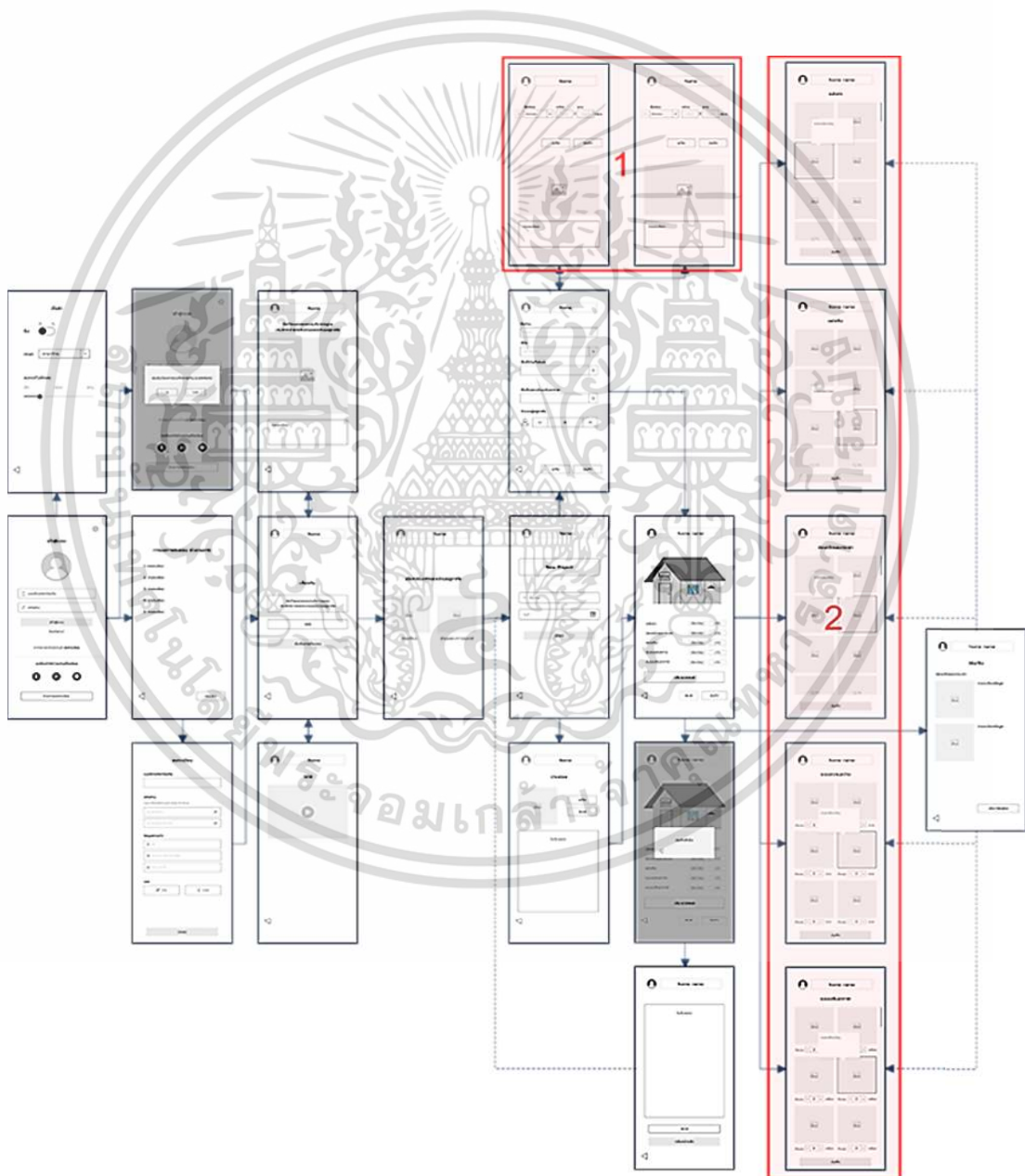
ที่มา: ผู้วิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 แนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน

ผู้วิจัยได้ทำการนำเสนอการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในการออกแบบโครงสร้าง (Wireframe) ไปทีละหัวข้อตามแนวทางการพัฒนารอบการวิจัย (Framework) ให้กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสรุปผลการพิจารณา พบว่า กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญไม่สามารถเข้าใจ หรือใช้งานได้ 2 ส่วนที่เกี่ยวข้องกับบ้าน หรือการคำนวณ ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.45 แผนผังโครงสร้างของแอปพลิเคชันที่นำเสนอในการจัดกิจกรรม และปัญหาที่พบ

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

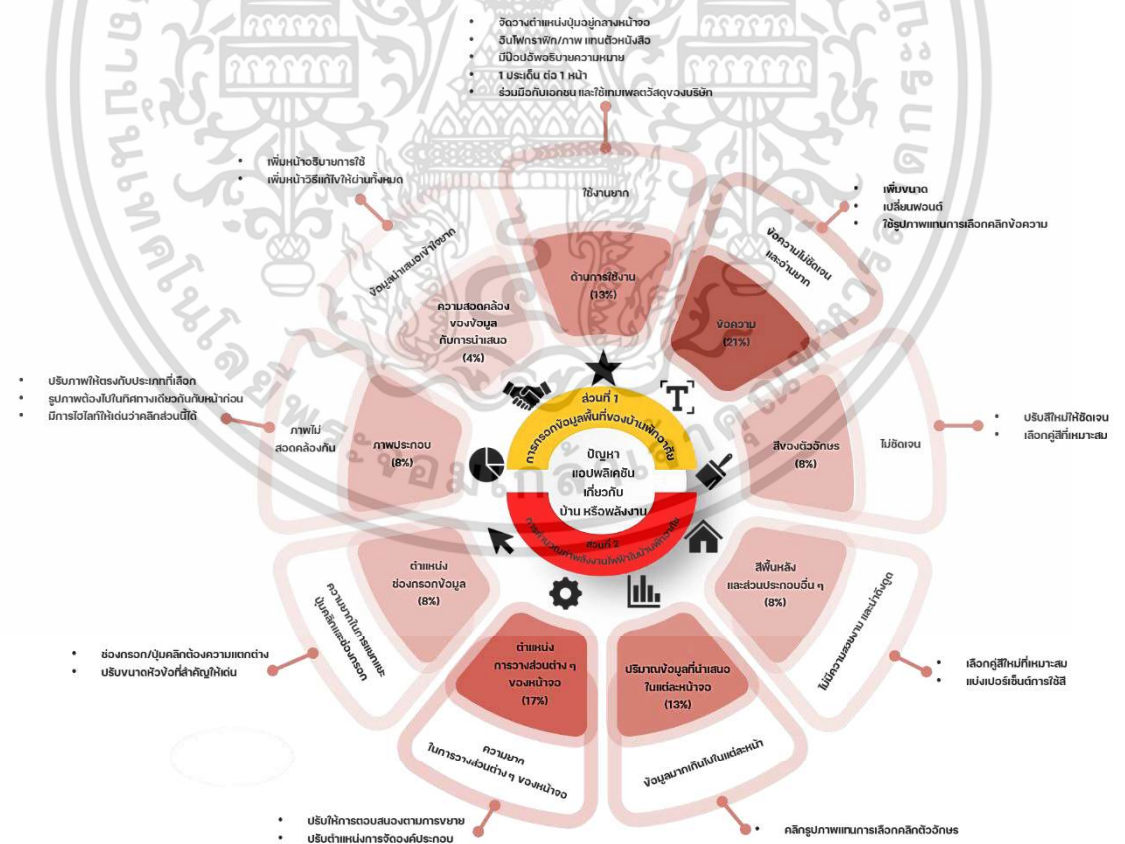
ส่วนที่ 1 การกรอกข้อมูลพื้นที่ของบ้านพักอาศัย

ในส่วนนี้ผู้ใช้งานจะต้องทำการกรอกข้อมูล โดยพบปัญหาในกลุ่มของไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ที่ผู้ใช้ไม่สามารถคำนวณ หรือใช้งานออกมาได้ ซึ่งเป็นส่วนของการคำนวณพื้นที่บ้านทั้งหมด และพื้นที่เฉพาะส่วนปรับอากาศ หากพื้นที่ที่ต้องกรอกไม่ใช่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือผืนผ้า ผู้ใช้จะไม่สามารถคำนวณออกมาได้ ยกตัวอย่างเช่น พื้นที่ห้องที่เป็นรูปตัวแอล ซึ่งความจริงจะต้องตัดออกเป็น 2 รูปสี่เหลี่ยม เป็นต้น

ส่วนที่ 2 การคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย

ในส่วนนี้ผู้ใช้งานจะต้องทำการเลือกวัสดุทั้ง 5 ส่วนประกอบของบ้านซึ่งเป็นผลต่อการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย ได้แก่ วัสดุหลังคา, วัสดุช่องเปิด และกระจก (เฉพาะส่วนที่ปรับอากาศเท่านั้น), วัสดุผนังทึบ, ระบบแสงสว่าง และระบบปรับอากาศ

นอกจากนี้ ยังพบปัญหาในกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ที่ไม่ได้มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของวัสดุต่าง ๆ อย่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จึงทำให้ยากต่อการตัดสินใจเลือกวัสดุ ว่า วัสดุที่บ้านใช้อยู่ตอนนี้ ตรงกับตัวเลือกไหนในแอปพลิเคชัน ซึ่งอาจส่งผลให้การคำนวณไม่เป็นไปตามจริง หรือไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัยได้



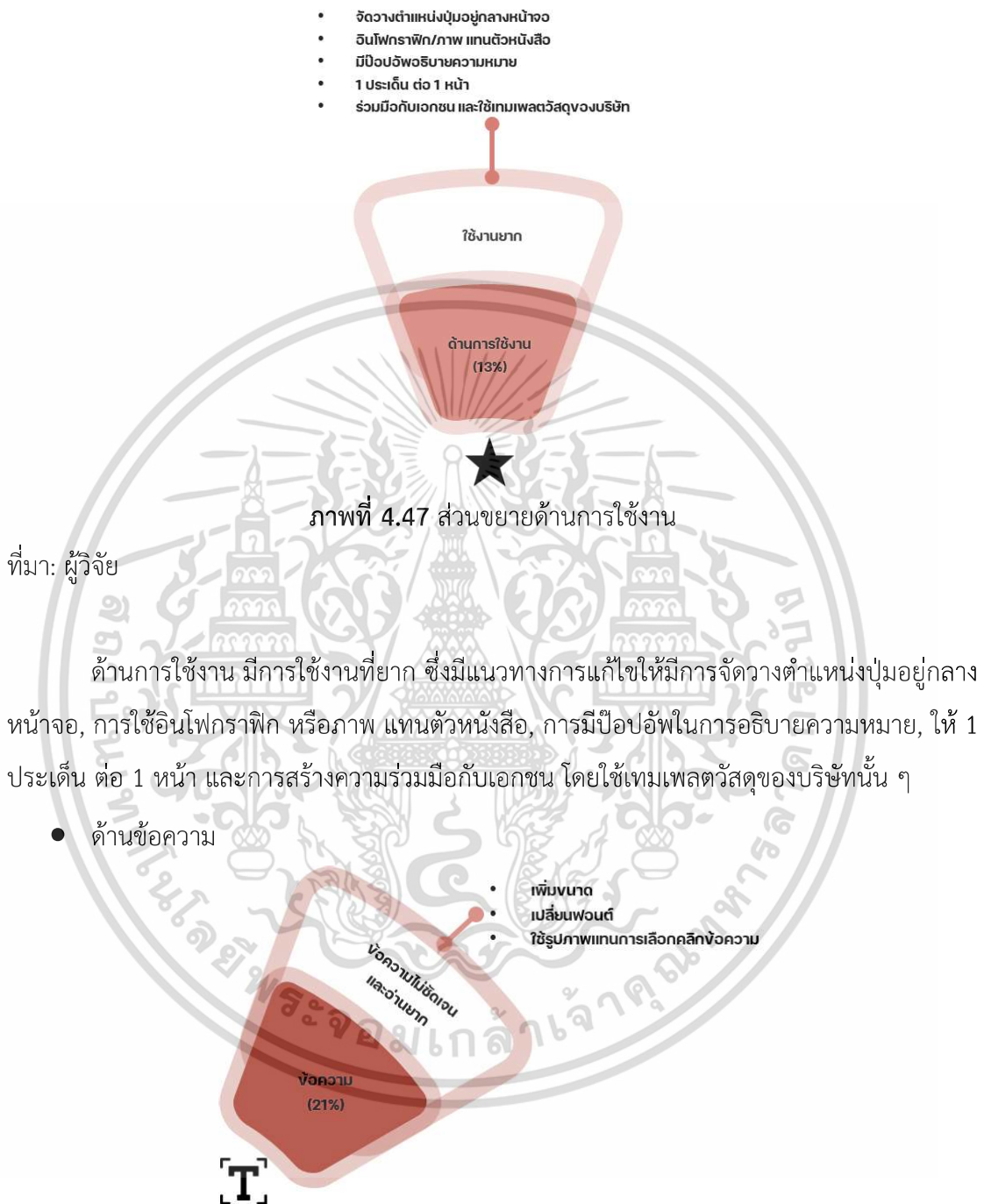
ภาพที่ 4.46 การจัดการปัญหาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสาน (UI)

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีรายละเอียดในแต่ละหัวข้อ ดังนี้

- ด้านการใช้งาน



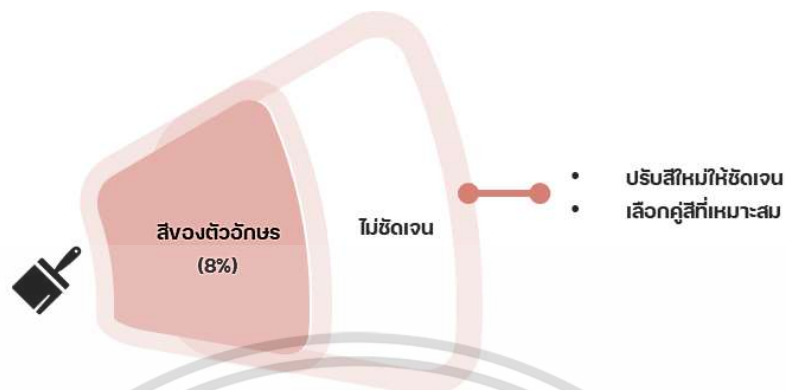
ภาพที่ 4.48 ส่วนขยายด้านข้อความ

ที่มา: ผู้วิจัย

ด้านข้อความ มีความไม่ชัดเจน และอ่านยาก ซึ่งมีแนวทางการแก้ไขโดยการเพิ่มขนาด, เปลี่ยนฟอนต์ และการใช้รูปภาพแทนการเลือกคลิกข้อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ด้านสีของตัวอักษร



ภาพที่ 4.49 ส่วนขยายด้านสีของตัวอักษร

ที่มา: ผู้วิจัย

ด้านสีของตัวอักษร มีความไม่ชัดเจน และอ่านยาก ซึ่งมีแนวทางการแก้ไขโดยให้มีการปรับสีใหม่ และการเลือกใช้คู่สีที่เหมาะสม

- ด้านสีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ



ภาพที่ 4.50 ส่วนขยายด้านสีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ

ที่มา: ผู้วิจัย

ด้านสีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ไม่มีความสวยงาม และน่าดึงดูด ซึ่งมีแนวทางการแก้ไขโดยการเลือกคู่สีใหม่ที่เหมาะสม และการแบ่งเปอร์เซ็นต์การใช้สีที่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ด้านปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ



ภาพที่ 4.51 ส่วนขยายด้านปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ

ที่มา: ผู้วิจัย

ด้านปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ มีข้อมูลมากเกินไปในแต่ละหน้า ซึ่งมีแนวทางการแก้ไขโดยการให้สามารถคลิกที่รูปภาพแทนการเลือกคลิกที่ตัวอักษร

- ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ

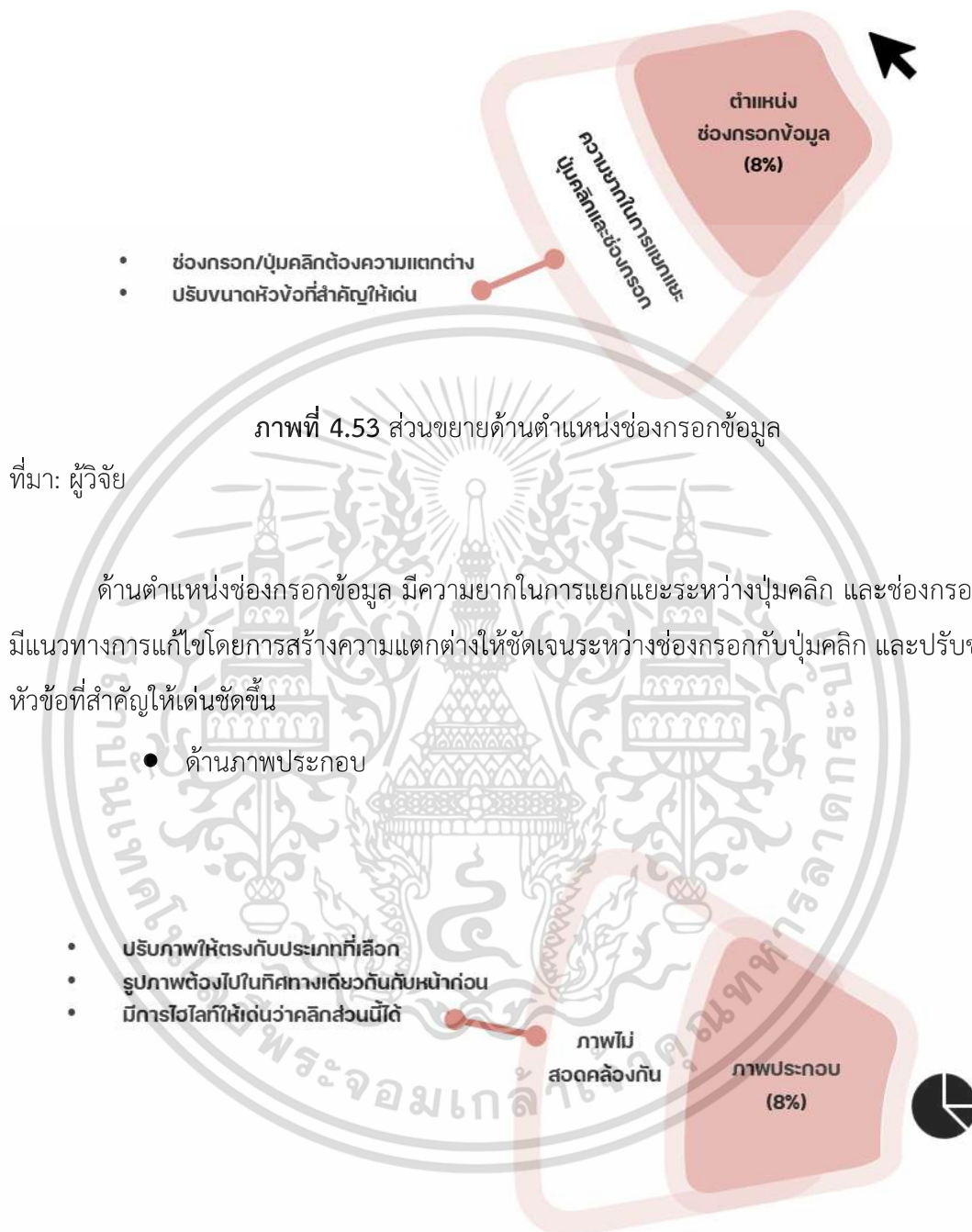
ภาพที่ 4.52 ส่วนขยายตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ

ที่มา: ผู้วิจัย

ด้านตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความยากในการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ ซึ่งมีแนวทางการแก้ไขโดยการปรับให้มีการตอบสนองตามการขยาย และการปรับตำแหน่งการจัด

องค์ประกอบของแต่ละหน้าจอใหม่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ด้านตำแหน่งช่องกรอกข้อมูล



ภาพที่ 4.53 ส่วนขยายด้านตำแหน่งช่องกรอกข้อมูล

ที่มา: ผู้วิจัย

ด้านตำแหน่งช่องกรอกข้อมูล มีความยากในการแยกแยะระหว่างปุ่มคลิก และช่องกรอก ซึ่งมีแนวทางการแก้ไขโดยการสร้างความแตกต่างให้ชัดเจนระหว่างช่องกรอกกับปุ่มคลิก และปรับขนาดหัวข้อที่สำคัญให้เด่นชัดขึ้น

- ด้านภาพประกอบ

- ปรับภาพให้ตรงกับประเภทที่เลือก
- รูปภาพต้องไปในทิศทางเดียวกันกับหน้าก่อน
- มีการไฮไลต์ให้เด่นว่าคลิกส่วนนี้ได้

ภาพไม่
สอดคล้องกัน

ภาพประกอบ
(8%)

ภาพที่ 4.54 ส่วนขยายด้านภาพประกอบ

ที่มา: ผู้วิจัย

ด้านภาพประกอบไม่มีความสอดคล้องกัน ซึ่งมีแนวทางการแก้ไขโดยปรับภาพให้ตรงกับประเภทที่เลือก, รูปภาพต้องไปในทิศทางเดียวกันกับหน้าก่อน และมีการไฮไลต์ให้เด่นว่าคลิกส่วนนี้ในภาพได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ



ภาพที่ 4.55 ส่วนขยายด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ

ที่มา: ผู้วิจัย

ด้านความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอ มีความเข้าใจยาก ซึ่งมีแนวทางการแก้ไขโดยการเพิ่มหน้าอธิบายการใช้งาน รวมไปถึงเพิ่มหน้าวิธีแก้ไขให้ผ่านทั้งหมดสำหรับแอปพลิเคชันนี้

ทั้งนี้ จากการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง ระยะ 2 เพื่อศึกษาประเด็นเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบโปรแกรม Figma ซึ่งมีจุดประสงค์ให้กลุ่มผู้ใช้ ที่จะทำการออกแบบให้สามารถใช้งานได้ โดยโฟกัสที่กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก ซึ่งเบื้องต้นพบว่า กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ มีต้องการลดขั้นตอนความยุ่งยาก และความสับสนของการเลือกวัสดุ โดยมองว่า แอปพลิเคชันนี้เป็นเพียงขั้นตอนการคัดกรองเบื้องต้นเท่านั้น ก่อนจะส่งต่อให้ผู้เชี่ยวชาญคำนวณโดยละเอียดต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การพัฒนาโครงสร้างในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

ผลการศึกษาคำถามวิจัยที่ 2 การพัฒนาโครงสร้างในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย เป็นการตอบคำถามการวิจัยข้อที่ 2 นักออกแบบสามารถสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงานผ่านแอปพลิเคชันสำหรับเชี่ยวชาญและผู้ที่เกี่ยวข้องได้อย่างไร?

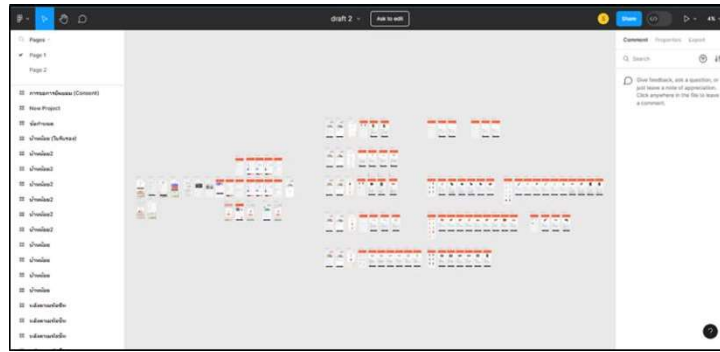
โดยโครงการวิจัยย่อยที่ 2 นี้ สอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อที่ 2 ดังแสดงในตารางด้านล่าง

ตารางที่ 5.1 จุดประสงค์ข้อที่ 2 โดยมีจุดประสงค์ในการศึกษา ดังนี้

คำถามวิจัย	ตอบใจทย์ (จุดประสงค์)	ผลผลิต
- นักออกแบบสามารถสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงานผ่านแอปพลิเคชันสำหรับเชี่ยวชาญและผู้ที่เกี่ยวข้องได้อย่างไร?	ข้อที่ 2 การพัฒนาโครงสร้าง ในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย (1.3.2)	โครงสร้าง Prototype ของแอปพลิเคชัน

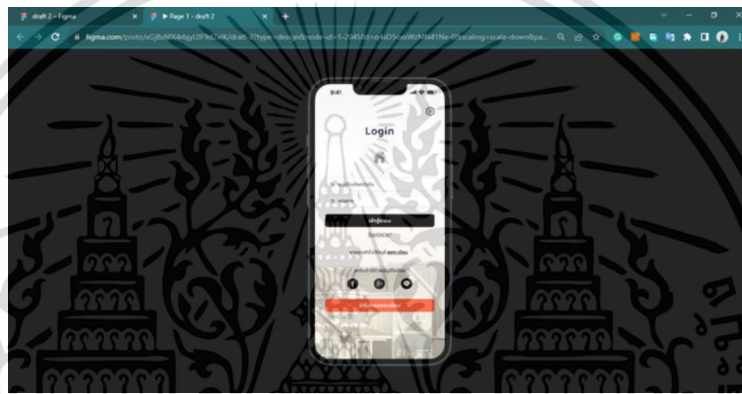
ที่มา: ผู้วิจัย

ในส่วนนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน ซึ่งเป็นผลจากการวิเคราะห์ และแนวทางการพัฒนารอบการวิจัย (Framework) ที่แสดงให้เห็นขอบเขตของระบบในแต่ละหัวข้อ และจากผลการจัดกิจกรรมนำมาสู่แนวทางการแก้ปัญหาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในการออกแบบโครงลวด (Wireframe) ให้แก่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ และถูกพัฒนาสู่โครงสร้างต้นแบบ (Prototype) แอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย โดยผู้วิจัยจะทำการปรับปรุงการออกแบบตามหลักการออกแบบของ Nielsen และ Molich ในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (UI) ด้วยโปรแกรมการออกแบบ Figma



ภาพที่ 5.1 การพัฒนาโครงร่างต้นแบบ (Prototype) ด้วยโปรแกรม Figma

ที่มา: ผู้วิจัย



ภาพที่ 5.2 หน้าจอต้นแบบแอปพลิเคชันบนโปรแกรม Figma

ที่มา: ผู้วิจัย

5.1 การพัฒนาโครงร่างในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชัน

โดยการศึกษาปัญหาจนพบแนวทางแก้ไข และได้พัฒนาแนวทางร่วมในการออกแบบการใช้งานแอปพลิเคชันเกี่ยวกับบ้าน หรือพลังงานด้านบ้าน ดังนี้

1. ข้อความไม่ชัดเจน อ่านยาก และสีไม่ชัดเจน (แบบอักษร พื้นหลัง และส่วนประกอบ): หน้าจอจะต้องสามารถปรับตอบสนองตามระดับการซูม รวมถึงการใช้สีตามหลักการออกแบบสีเสริมตลอดจน ซึ่งเหมาะกับความต้องการด้านการมองเห็นตามช่วงอายุของผู้ใช้ เช่น โทนสีอบอุ่นสำหรับวัยกลางคน หรือผู้สูงอายุ

2. ความยากในการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ และแยกแยะฟิลด์อินพุตและฟิลด์ที่ไม่ใช่อินพุต: การจัดเรียงลำดับการอ่านควรเป็นไปตามเส้นทางของดวงตา เช่น จากซ้ายไปขวา และจากบนลงล่าง เพื่อลดความสับสนในลำดับไม่ควรกลับไปสู่เส้นทางก่อนหน้านี้ และควรสร้างคอนทราสต์ของ

ภาพโดยใช้เส้นขอบหนารอบเซลล์ และทำให้ปุ่มที่คลิกได้ทึบ และไม่มีเส้นขอบ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

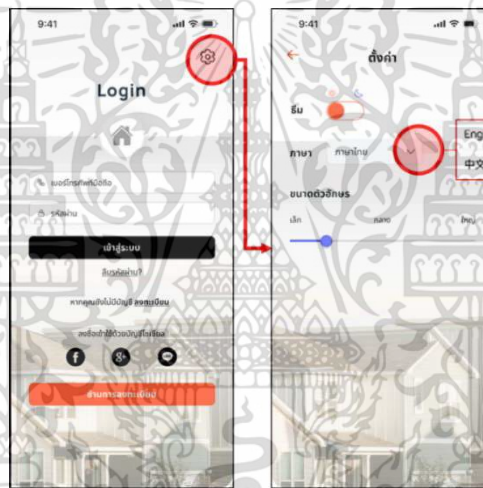
3. ปัญหาการใช้งาน: เนื้อหาควรเข้าใจง่ายในระดับพื้นฐาน เช่น การสาธิตการคำนวณพื้นที่อย่างง่าย และการเลือกวัสดุก่อสร้างตามรูปภาพ

4. ปัญหาเกี่ยวกับประสบการณ์ผู้ใช้: ด้วยกิจกรรมการออกแบบร่วมกัน ทั้งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและไม่ใช่อุเชี่ยวชาญได้ระบุวิธีแก้ปัญหาหลักสำหรับปัญหาที่เข้าร่วมกัน

โดยสามารถแบ่งขั้นตอนออกเป็น 16 ส่วน ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ส่วนการตั้งค่า

จากผลวิเคราะห์โครงการย่อยที่ 1 ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่อุเชี่ยวชาญ ในส่วนของการตั้งค่า ระบุว่า ให้มีการเปลี่ยนจากรูปภาพบุคคลในหน้าเริ่มต้น เป็นรูปภาพบ้านแทน โดยผู้วิจัยสามารถปรับปรุง และพัฒนาการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสาน (UI) ออกมาได้ ดังภาพ



ภาพที่ 5.3 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนการตั้งค่า

ที่มา: ผู้วิจัย

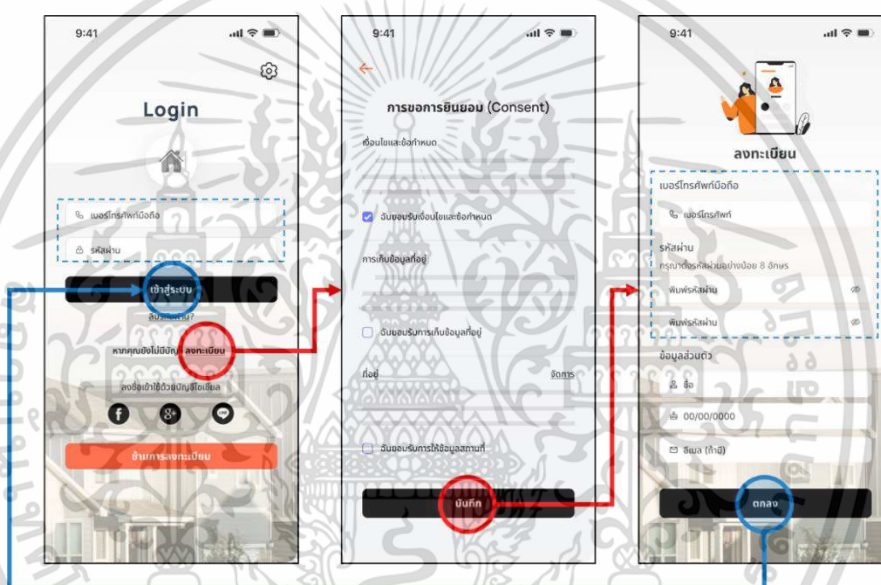
ผู้วิจัยทำการเปลี่ยนจากรูปภาพบ้านแทนรูปภาพบุคคล และกำหนดธีมแอปพลิเคชันไปที่โทนร้อน ร่วมกับการใช้สีดำ และภาพพื้นหลังโมโนโทน ทั้งนี้ได้กำหนด ให้ปุ่มการตั้งค่าอยู่มุมบนขวาสุด ซึ่งมีสัญลักษณ์ตั้งค่า (⚙️) ให้กดไปที่สัญลักษณ์ เพื่อนำไปสู่หน้าตั้งค่า ได้แก่

1. ธีม ที่มีให้เลือกจอสว่าง และจอมืด
2. ภาษา โดยมีลูกศรชี้ลง เพื่อให้ทำการคลิกเลือกภาษา ได้แก่ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาจีน
3. ขนาดตัวอักษร โดยการขยับหมุดให้ไปอยู่ในขนาดที่ต้องการเลือก ได้แก่ เล็ก กลาง และใหญ่

และจึงกดปุ่มลูกศรซ้ายบน เพื่อย้อนกลับไปสู่หน้าหลักของการลงทะเบียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนการลงทะเบียน

จากผลวิเคราะห์โครงการย่อยที่ 1 ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนของการลงทะเบียน ระบุว่า ให้มีการการแสดงความประสงค์ ตาม PDPA หรือ พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล กฎหมายที่ถูกสร้างมาเพื่อป้องกันการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคล รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลและนำไปใช้โดยต้องขออนุญาต และได้รับความยินยอมจากเจ้าของข้อมูลเสียก่อน จึงจะเข้าสู่ขั้นตอนหน้าลงทะเบียนต่อไป รวมถึงการช่องระบุ เพศ ออก ซึ่งไม่มีผลต่อการเก็บข้อมูล โดยอาจจะเพิ่มช่องทางการติดต่อ โดยผู้วิจัยสามารถปรับปรุง และพัฒนาการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสาน (UI) ออกมาได้ ดังภาพ



ภาพที่ 5.4 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนการลงทะเบียน

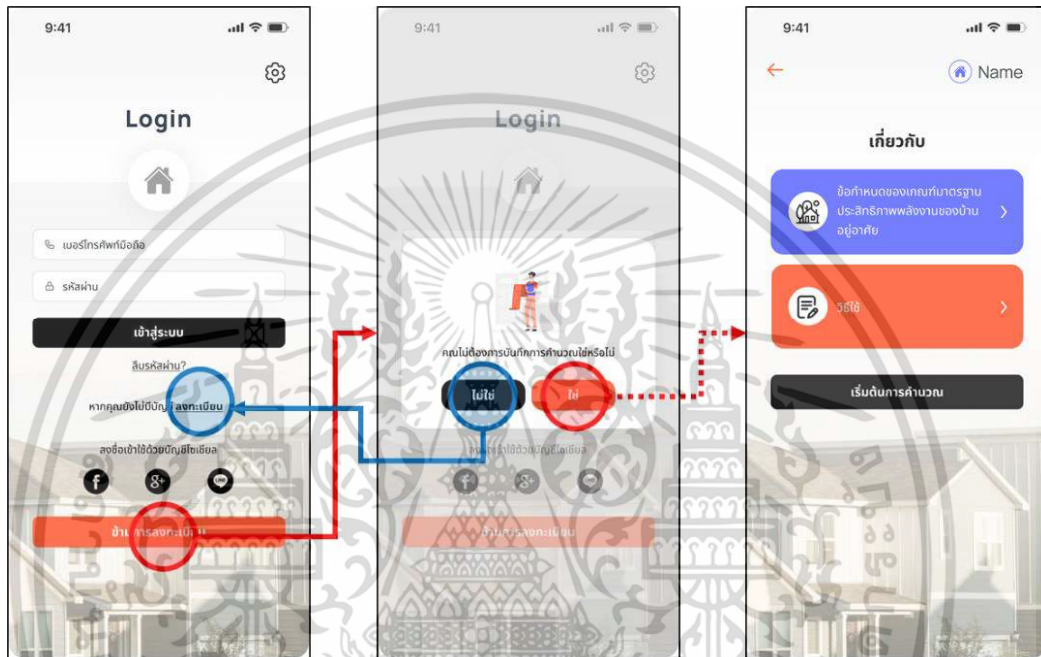
ที่มา: ผู้วิจัย

ผู้วิจัยทำการแก้ปัญหาโดยการเพิ่มหน้าจอแสดงความประสงค์ ตาม PDPA หรือ พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ให้ได้รับความยินยอมจากเจ้าของข้อมูล หรือผู้ใช้งานเสียก่อน ซึ่งจะต้องมีการคลิกปุ่ม “บันทึก” ถึงจะนำเข้าสู่หน้าของการใส่ข้อมูลรายละเอียดการลงทะเบียน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการตัดช่องการระบุเพศออก และเมื่อทำการกรอกข้อมูลครบถ้วน ให้คลิกปุ่ม “ตกลง” เพื่อย้อนกลับเข้าสู่หน้าล็อกอิน หรือหน้าหลัก เพื่อทำการกรอกข้อมูลการล็อกอินที่ตั้งไว้ และคลิกปุ่ม “เข้าสู่ระบบ” แต่ทั้งนี้ ผู้ใช้สามารถล็อกอินได้ด้วยวิธีการอื่นที่มีระบบการซิงค์ข้อมูลอยู่แล้วได้ เช่น Facebook หรือ G-mail

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนขั้นตอนการขำการลงทะเบียน

จากผลวิเคราะห์โครงการย่อยที่ 1 ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนขั้นตอนการขำการลงทะเบียน ระบุว่า ให้เพิ่มรายละเอียดข้อชี้แจง หากไม่ได้ทำการลงทะเบียน ผู้ใช้จะได้รับ หรือไม่ได้รับอะไรบ้าง จากการขำขั้นตอนการลงทะเบียนไป โดยผู้วิจัยสามารถปรับปรุง และพัฒนาการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสาน (UI) ออกมาได้ ดังภาพ



ภาพที่ 5.5 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนขั้นตอนการขำการลงทะเบียน

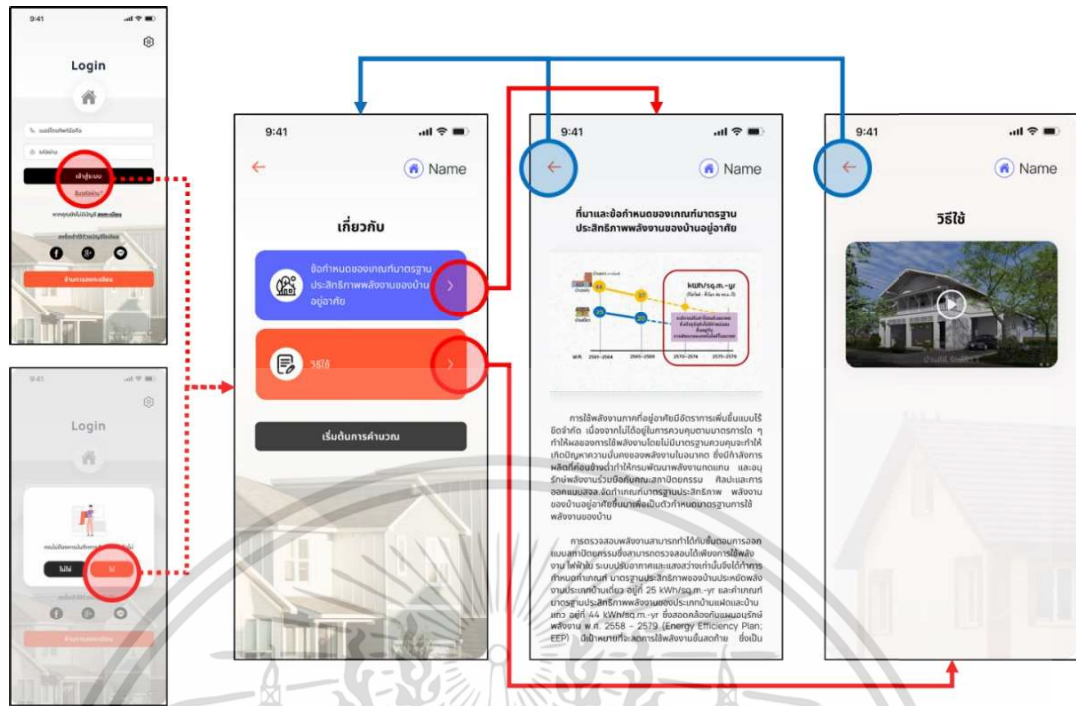
ที่มา: ผู้วิจัย

ผู้วิจัยทำการแก้ปัญหาโดยการเพิ่มหน้าต่างป๊อปอัพขึ้นมาเพื่อเตือน เมื่อมีการคลิกปุ่ม “ขำการลงทะเบียน” โดยมีการชี้แจงในกรณีที่ผู้ใช้ไม่ต้องการลงทะเบียน ข้อมูลจะไม่มีถูกรับบันทึก หากถ้าผู้ใช้ยินยอม จะคลิกปุ่ม “ใช่” เพื่อดำเนินการเข้าสู่หน้าแนะนำการคำนวณต่อไป แต่หากผู้ใช้คลิกปุ่ม “ไม่ใช่” จะทำให้ย้อนกลับไปสู่หน้าหลักอีกครั้ง

4. ส่วนการเข้าสู่ระบบ

จากผลวิเคราะห์โครงการย่อยที่ 1 ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนการเข้าสู่ระบบ พบว่า ไม่มีความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำเพียงแค่การปรับปรุง และพัฒนาในส่วนของการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) ดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.6 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนการเข้าสู่ระบบ

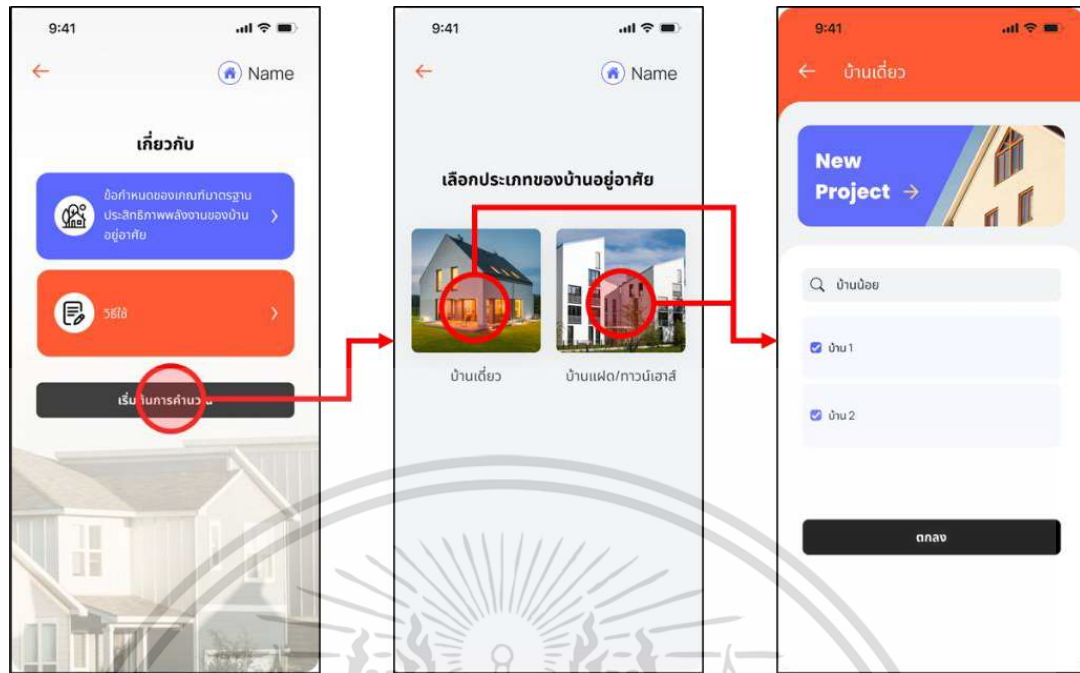
ที่มา: ผู้วิจัย

เมื่อไม่มีความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ผู้วิจัยจึงพัฒนาในส่วนของการแก้ไขส่วนต่อประสาน (UI) เพียงเท่านั้น โดยการเพิ่มรายละเอียดข้อมูลในการอธิบายความเป็นมาของเกณฑ์การคำนวณ รวมไปถึงคลิกวิธีการใช้งาน ซึ่งระบบการคลิกยังคงเป็นเช่นเดิม เมื่อผู้ใช้ทำการใส่รหัสล็อกอิน หรือข้ามขั้นตอนการลงทะเบียน จะถูกนำมาสู่หน้าแสดงข้อมูลเกี่ยวกับที่มา และการใช้งาน พร้อมด้วยปุ่มคลิก “เริ่มต้นการคำนวณ” เพื่อนำผู้ใช้ไปสู่ขั้นตอนการใส่รายละเอียดการคำนวณต่อไป

5. ส่วนขั้นตอนเริ่มต้นการคำนวณ

จากผลวิเคราะห์โครงการย่อยที่ 1 ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนขั้นตอนเริ่มต้นการคำนวณ พบว่า ไม่มีความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำเพียงแค่การปรับปรุง และพัฒนาในส่วนของการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) เท่านั้น ดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



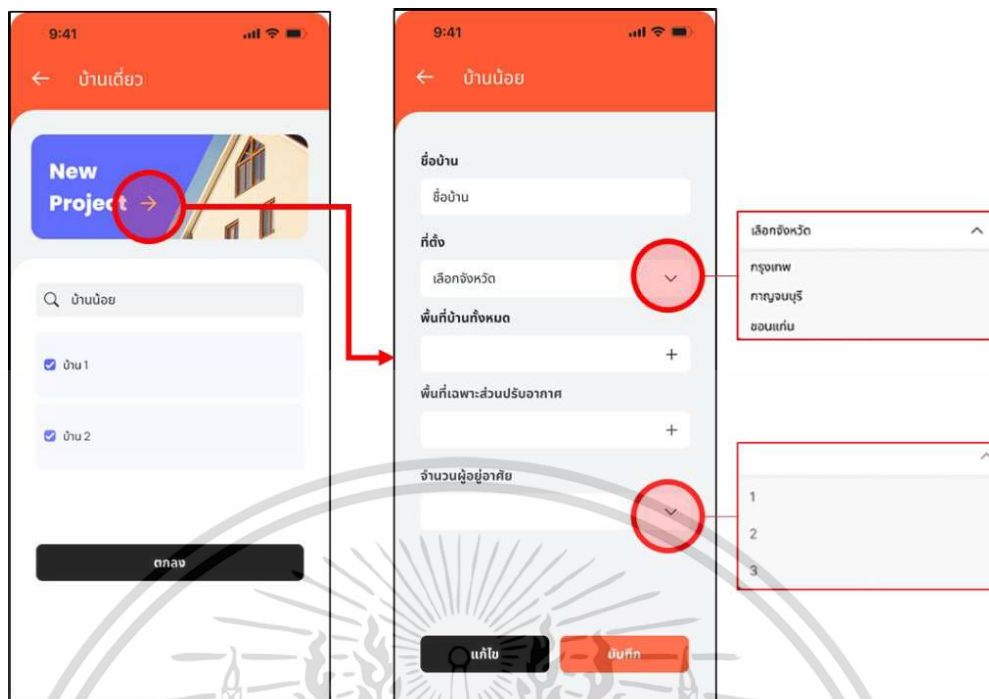
ภาพที่ 5.7 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนขั้นตอนเริ่มต้นการคำนวณ

ที่มา: ผู้วิจัย

เมื่อไม่มีความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ผู้วิจัยจึงพัฒนาในส่วนของการแก้ไขส่วนต่อประสาน (UI) เพียงเท่านั้น โดยการเพิ่มรูปภาพบ้านเดี่ยว และรูปภาพบ้านแฝด/ทาวน์เฮาส์ ในหน้าของการเลือกประเภทของบ้านอยู่อาศัย ซึ่งระบบการคลิกยังคงเป็นเช่นเดิม เมื่อผู้ใช้ทำการคลิกปุ่ม “เริ่มต้นการคำนวณ” จะถูกนำมาสู่หน้าการเลือกประเภทของบ้านอยู่อาศัย และเมื่อทำการคลิกเลือกประเภทบ้านเสร็จ ผู้ใช้จะถูกพาไปสู่หน้าการสร้างProjectใหม่ต่อไป

6. การสร้างProjectใหม่ : ส่วนเลือกที่ตั้ง และจำนวนผู้อยู่อาศัย

จากผลวิเคราะห์โครงการย่อยที่ 1 ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ในขั้นตอนการสร้างProjectใหม่ : ส่วนเลือกที่ตั้ง และจำนวนผู้อยู่อาศัย พบว่า ไม่มีความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำเพียงแค่การปรับปรุง และพัฒนาในส่วนของการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) เท่านั้น ดังภาพ



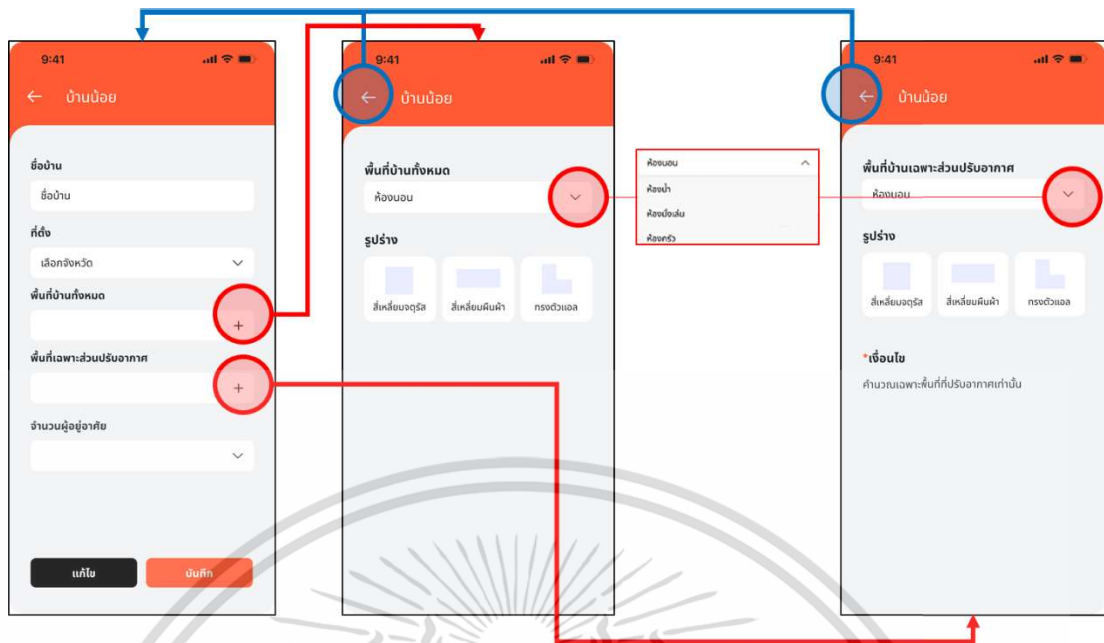
ภาพที่ 5.8 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนเลือกที่ตั้ง และจำนวนผู้อยู่อาศัย

ที่มา: ผู้วิจัย

เมื่อไม่มีความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ผู้วิจัยจึงพัฒนาในส่วนของการแก้ไขส่วนต่อประสาน (UI) เพียงเท่านั้น โดยมีช่องให้ผู้ใช้งานสามารถระบุชื่อบ้านได้ด้วยตนเอง และเพิ่มช่องการเลือกที่ตั้งของบ้านให้มีปุ่มลูกศรลงให้สามารถคลิกลงได้ เพื่อทำการเลือกจังหวัดที่ผู้ใช้งานต้องการเลือก และช่องการระบุจำนวนผู้อยู่อาศัย เพื่อไม่ให้มีการกรอกข้อมูลที่ผิดพลาดหรือมากเกินไป จึงทำให้เป็นระบบการเลือกจำนวน โดยมีวิธีการคลิกเลือกเช่นเดียวกับการเลือกที่ตั้ง

7. การสร้างProjectใหม่ : ส่วนการเลือกห้อง และคำนวณพื้นที่

จากผลวิเคราะห์โครงการย่อยที่ 1 ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนขั้นตอนการสร้างProjectใหม่ : ส่วนการเลือกห้อง และคำนวณพื้นที่ พบว่า ไม่มีความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำเพียงแค่การปรับปรุง และพัฒนาในส่วนของการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) เท่านั้น ดังภาพ



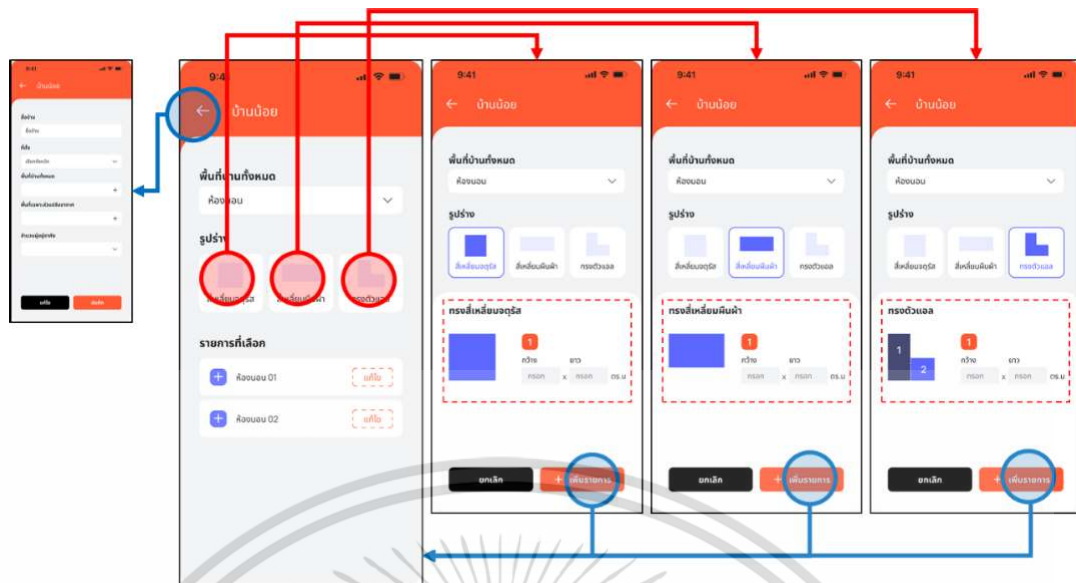
ภาพที่ 5.9 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนการเลือกห้อง และคำนวณพื้นที่
ที่มา: ผู้วิจัย

เมื่อไม่มีความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ผู้วิจัยจึงพัฒนาในส่วนของการแก้ไขส่วนต่อประสาน (UI) เพียงเท่านั้น โดยการเพิ่มสัญลักษณ์บวก (+) ที่ท้ายช่อง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถคลิกเพิ่มห้องได้ ในส่วนของพื้นที่บ้านทั้งหมด และพื้นที่บ้านเฉพาะส่วนปรับอากาศ โดยในแต่ละส่วนผู้ใช้สามารถคลิกลูกศรลง เพื่อทำการเลือกประเภทห้องได้ ประกอบด้วย ห้องนอน ห้องครัว ห้องรับแขก และห้องน้ำ โดยจะมีรูปร่างให้ผู้ใช้ทำการเลือกที่ตรงกับประเภทห้องนั้น ๆ ยกตัวอย่าง พื้นที่บ้านทั้งหมด > ห้องนอน ทำการเลือกรูปร่างที่ตรงกับห้องครัว เช่น สีเหลืองจัดจรัส เป็นต้น และเมื่อทำการคลิกปุ่มสีเหลืองจัดจรัส ระบบจะนำผู้ใช้ไปสู่หน้าการคำนวณพื้นที่สีเหลืองจัดจรัสต่อไป

8. การสร้างProjectใหม่ : ส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านทั้งหมด

จากผลวิเคราะห์โครงการย่อยที่ 1 ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนขั้นตอนการสร้างProjectใหม่ : ส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านทั้งหมด ระบุว่า กรณีห้องเป็นสีเหลืองรูปแบบอื่น ควรมีตัวอย่างวิธีการคำนวณ เช่น สีเหลืองรูปตัวแอลควรมีการตัดออกมาเป็นสีเหลือง 2 ก้อน เป็นต้น โดยผู้วิจัยสามารถปรับปรุง และพัฒนาการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสาน (UI) ออกมาได้ ดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.10 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านทั้งหมด

ที่มา: ผู้วิจัย

เนื่องจากส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านทั้งหมด เป็นปัญหาหลักๆ ของกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการแก้ปัญหาให้สามารถใช้งานได้ง่าย และสะดวกที่สุด ต่อการคำนวณให้กับกลุ่มดังกล่าว โดยการแยกสี่เหลี่ยมออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งแต่ละประเภทใช้สูตรการคำนวณเดียวกัน คือ ความกว้าง x ความยาว ที่มีการแบ่งช่องในการกรอกข้อมูล พร้อมภาพประกอบด้านข้าง เพื่อให้ผู้ใช้เห็นภาพ ดังภาพ



ภาพที่ 5.11 รูปแบบช่องกรอกการคำนวณหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมจัตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ที่มา: ผู้วิจัย

แต่ในขณะนี้อาจจะมีบางห้องที่เป็นสี่เหลี่ยมรูปตัวแอล ผู้วิจัยจึงทำการแบ่งสี่เหลี่ยมออกเป็น 2 ก้อน เพื่อให้ง่ายต่อการกรอกข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยใช้สูตรการคำนวณเดียวกัน พร้อมภาพประกอบด้านข้าง เพื่อให้ผู้ใช้เห็นภาพ ดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

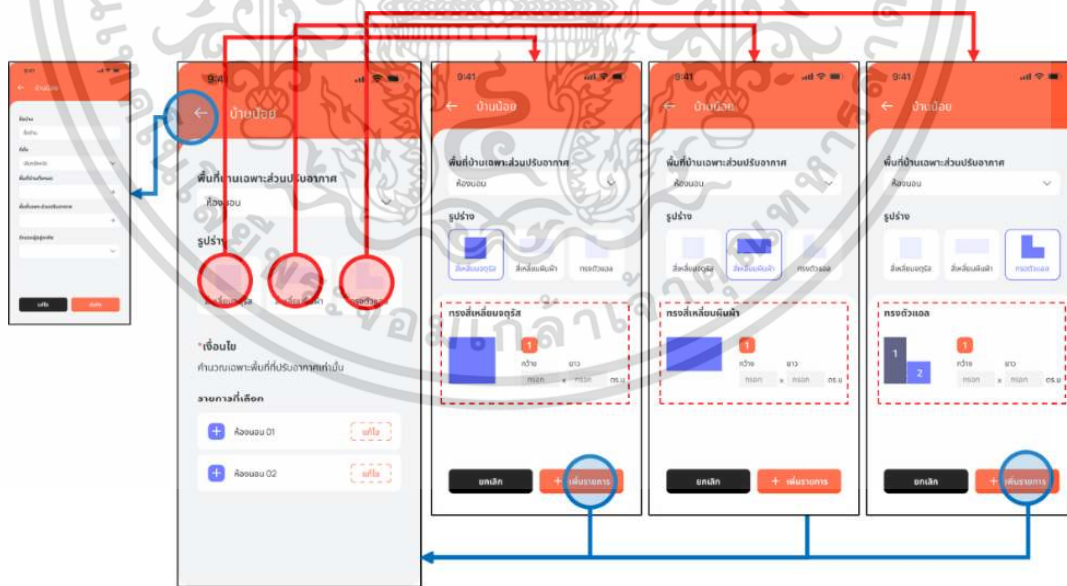


ภาพที่ 5.12 รูปแบบช่องกรอกการคำนวณหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมรูปตัวแอล

ที่มา: ผู้วิจัย

9. การสร้างProjectใหม่ : ส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านเฉพาะส่วนปรับอากาศ

จากผลวิเคราะห์โครงการย่อยที่ 1 ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนขั้นตอนการสร้างProjectใหม่ : ส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านเฉพาะส่วนปรับอากาศ ระบุว่า กรณีห้องเป็นสี่เหลี่ยมรูปแบบอื่น ควรมีตัวอย่างวิธีการคำนวณ เช่น สี่เหลี่ยมรูปตัวแอลควรมีการตัดออกมาเป็นสี่เหลี่ยม 2 ก้อน เป็นต้น โดยผู้วิจัยสามารถปรับปรุง และพัฒนาการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสาน (UI) เช่นเดียวกับส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านทั้งหมด ดังภาพ

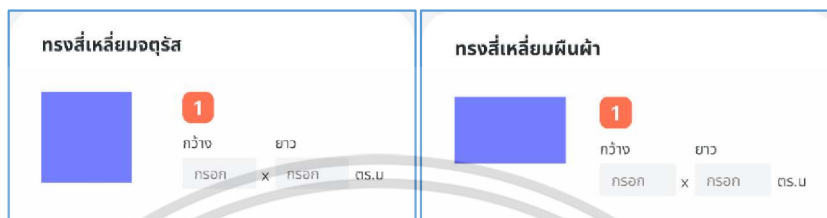


ภาพที่ 5.13 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านเฉพาะส่วนปรับอากาศ

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านเฉพาะส่วนปรับอากาศ เป็นปัญหาหลักๆ ของกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ เช่นเดียวกับส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านทั้งหมด ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการแก้ปัญหาโดยการแยกสี่เหลี่ยมออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งแต่ละประเภทใช้สูตรการคำนวณเดียวกัน คือ ความกว้าง \times ความยาว ที่มีการแบ่งช่องในการกรอกข้อมูล พร้อมภาพประกอบ เพื่อให้ผู้ใช้เห็นภาพ ดังภาพ



ภาพที่ 5.14 รูปแบบช่องกรอกการคำนวณหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมจัตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ที่มา: ผู้วิจัย

แต่ในกรณีที่อาจจะมีบางห้องที่เป็นสี่เหลี่ยมรูปตัวแอล ผู้วิจัยจึงทำการแบ่งสี่เหลี่ยมออกเป็น 2 ก้อน เพื่อให้ง่ายต่อการกรอกข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยใช้สูตรการคำนวณเดียวกัน พร้อมภาพประกอบด้านล่าง เพื่อให้ผู้ใช้เห็นภาพ ดังภาพ

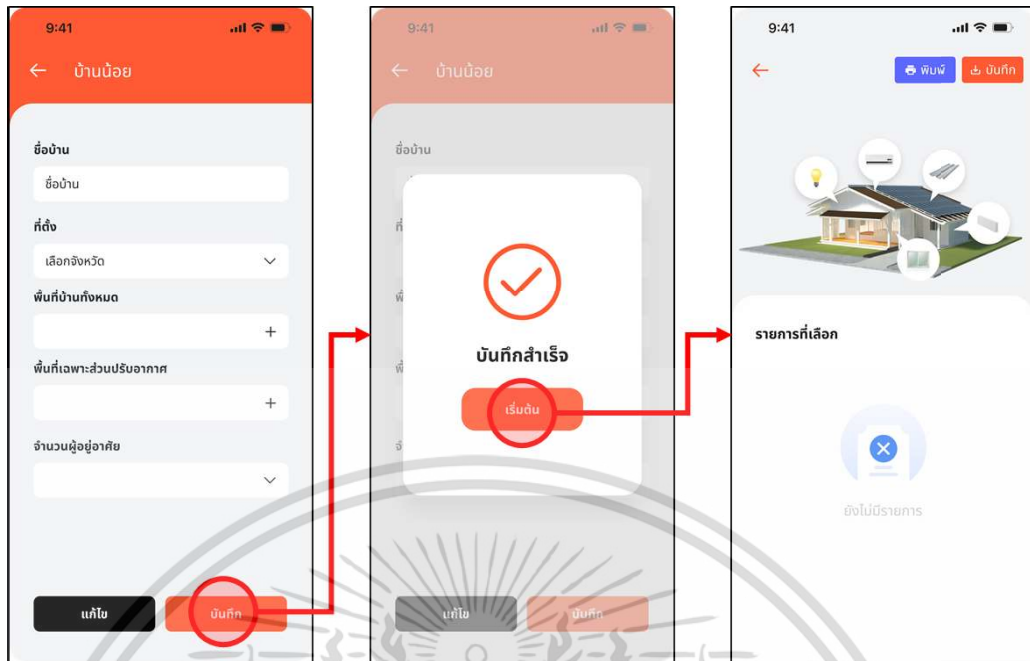


ภาพที่ 5.15 รูปแบบช่องกรอกการคำนวณหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมรูปตัวแอล

ที่มา: ผู้วิจัย

10. ส่วนขั้นตอนการบันทึกข้อมูลProjectใหม่ ก่อนเริ่มต้นการคำนวณ

จากผลวิเคราะห์โครงการย่อยที่ 1 ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนขั้นตอนการบันทึกข้อมูลProjectใหม่ ก่อนเริ่มต้นการคำนวณ พบว่า ไม่มีความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำเพียงแค่การปรับปรุงและพัฒนาในส่วนของการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) เท่านั้น ดังภาพ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



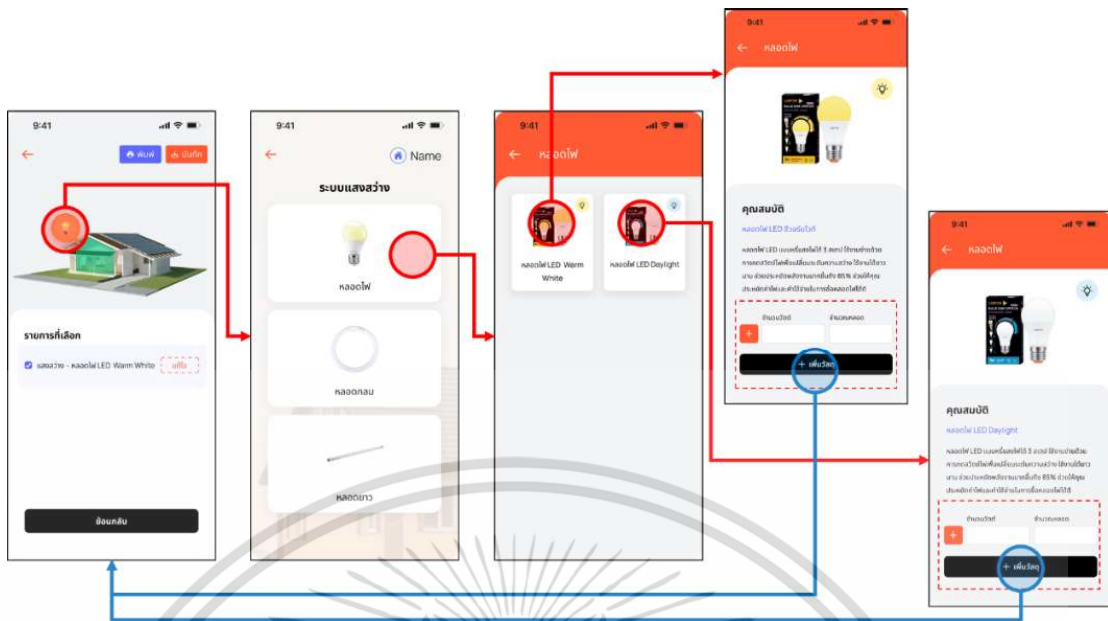
ภาพที่ 5.16 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนขั้นตอนการบันทึกข้อมูลก่อนเริ่มต้นการคำนวณ
ที่มา: ผู้วิจัย

เมื่อไม่มีความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ผู้วิจัยจึงพัฒนาในส่วนของการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) เพียงเท่านั้น หลังจากขั้นตอนการกรอกรายละเอียดข้อมูลบ้านเสร็จเรียบร้อย เมื่อผู้ใช้ทำการคลิกที่ปุ่ม “บันทึก” จะทำให้มีป๊อปอัพปรากฏขึ้น เพื่อแสดงให้ผู้ใช้เห็นว่า ได้ทำการบันทึกข้อมูลบ้านเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนคลิกปุ่ม “เริ่มต้น” เพื่อนำไปสู่หน้าการเลือกวัสดุอาคารทั้ง 5 ส่วน ต่อไป

11. ส่วนขั้นตอนการเลือกระบบแสงสว่าง

จากผลวิเคราะห์ที่โครงการย่อยที่ 1 ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนขั้นตอนการเลือกระบบแสงสว่าง ระบุว่า ควรมีค่าชี้แจง หรือป๊อปอัพขึ้นมาว่า หลอดไฟทั้งหมดที่ใช้ภายในบ้าน (กีดวง/ตร.ม.) เนื่องจากภายในบ้านหนึ่งหลัง มีหลอดไฟมากกว่า 1 ชนิด รวมไปถึงการเลือกเฉพาะประเภทหลอดไฟที่มีมากที่สุดในบ้าน จากเทมเพลตวัสดุ เพื่อลดความยุ่งยาก และความสับสนของชนิดหลอดไฟ ซึ่งกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญมองว่า เป็นการกรองเบื้องต้น ก่อนจะให้เอกชน หรือผู้เชี่ยวชาญคำนวณโดยละเอียดต่อไป จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องละเอียดมากนัก จนไม่ยากใใช้งาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุง และพัฒนาการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสาน (UI) ออกมาได้ ดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

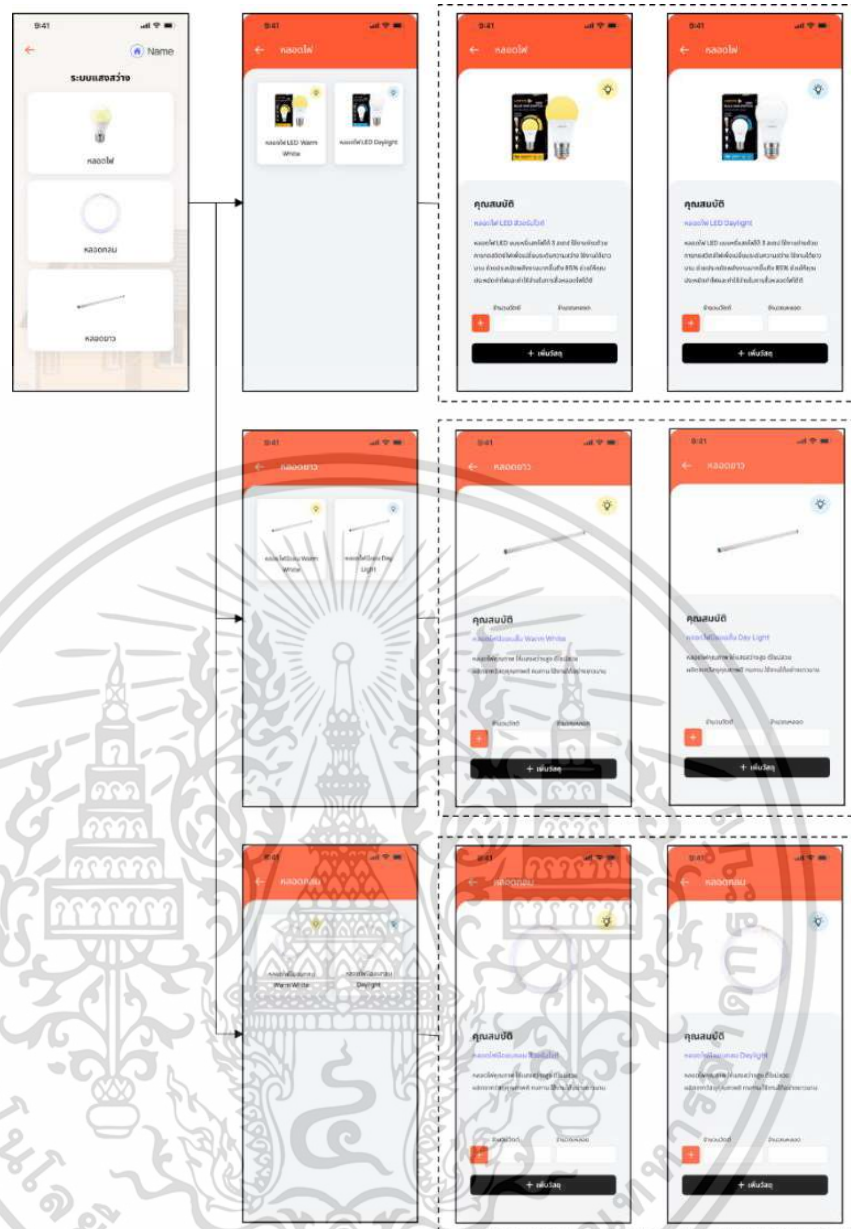


ภาพที่ 5.17 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนขั้นตอนการเลือกระบบแสงสว่าง

ที่มา: ผู้วิจัย

เนื่องจากส่วนการเลือกวัสดุอาคารทั้งหมด เป็นปัญหาหลัก ๆ ในการใช้งานของกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นการกรอกรายละเอียดระบบแสงสว่าง จึงต้องเห็นภาพ และเข้าใจได้ง่ายในการเลือกประเภทหลอดไฟ โดยระบบการใช้งานเมื่อทำการคลิกที่รูปหลอดไฟ จะนำไปสู่หน้าของชนิดของหลอดไฟ โดยผู้วิจัยได้ทำการแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ หลอดไฟ หลอดกลม และหลอดยาว และเมื่อคลิกที่รูปชนิดของหลอดไฟนั้น ๆ จะถูกนำไปสู่การเลือกประเภทของหลอดไฟ ว่าเป็นแบบ วอร์มไวท์ หรือเดย์ไลท์ ทั้งนี้ข้อมูลอ้างอิงจากเว็บของไต้หวัน เพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาในการออกแบบส่วนการเลือกของระบบแสงสว่าง ซึ่งมีรายละเอียด ดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.18 ข้อมูลของหลอดไฟในการเลือกของระบบแสงสว่าง

ที่มา: ผู้วิจัย

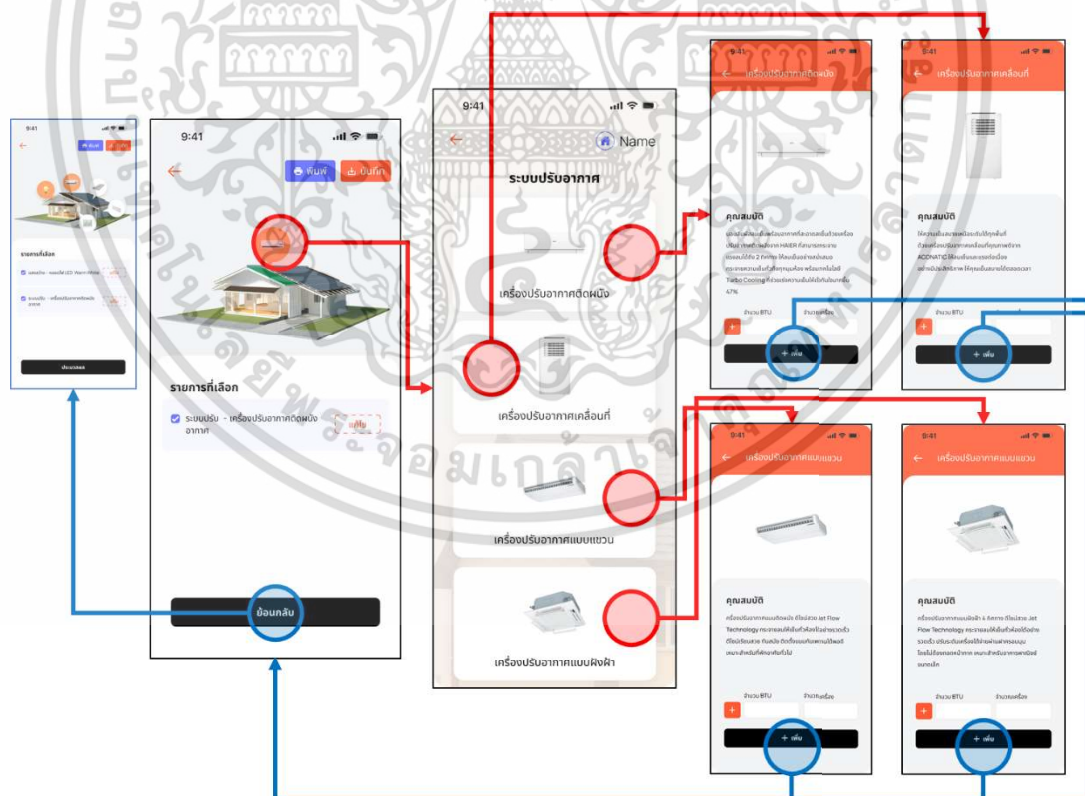
และเมื่อทำการเลือกประเภทของหลอดไฟแล้ว ลำดับต่อไป ผู้ใช้จะต้องทำการกรอกจำนวนวัตต์ และจำนวนหลอด ของหลอดไฟชนิดและประเภทนั้น ๆ ก่อนคลิกปุ่ม “เพิ่มวัสดุ” และหากมีหลอดไฟมากกว่า 1 ชนิด ก็สามารถกดเพื่อเพิ่มวัสดุได้ ซึ่งปัญหาในส่วนนี้ที่กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญไม่สามารถทำการกรอกข้อมูลได้ ผู้วิจัยจึงทำแก้ปัญหาให้มีลักษณะ ดังภาพด้านล่าง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถดูจำนวนวัตต์ที่ข้างกล่อง หรือค้นหาทางออนไลน์ เพื่อนำมากรอก และสามารถนับจำนวนหลอดไฟ เพื่อมาทำการกรอกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.19 ลักษณะการออกแบบช่องกรอกจำนวนวัตต์ และจำนวนหลอดไฟของระบบแสงสว่าง
ที่มา: ผู้วิจัย

12. ส่วนขั้นตอนการเลือกระบบปรับอากาศ

จากผลวิเคราะห์โครงการย่อยที่ 1 ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนขั้นตอนการเลือกระบบปรับอากาศ ระบุว่า ควรมีคำชี้แจง และวิธีการดูค่า SEER บนเครื่องปรับอากาศ ว่าตรงไหน ดูจำนวน BTU แล้วนำมากรอก ซึ่งกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญมองว่า เป็นการกรองเบื้องต้น จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องละเอียดมากนัก จนไม่อยากจะใช้งาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุง และพัฒนาการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสาน (UI) ออกมาได้ ดังภาพ

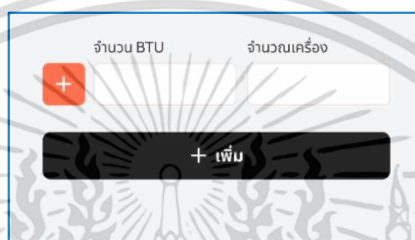


ภาพที่ 5.20 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนขั้นตอนการเลือกระบบปรับอากาศ

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากส่วนการเลือกระบบปรับอากาศ เป็นปัญหาในการใช้งานของกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นการกรอกรายละเอียดระบบปรับอากาศ ผู้ใช้จึงต้องเห็นภาพและลักษณะของเครื่องปรับอากาศที่ตรงกับที่ใช้อยู่ในการเลือก โดยระบบการใช้งานเมื่อทำการคลิกที่รูปประเภทของเครื่องปรับอากาศ จะนำไปสู่หน้าของอธิบายรายละเอียดของเครื่องปรับอากาศประเภทนั้น ๆ โดยผู้วิจัยได้ทำการแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ เครื่องปรับอากาศติดผนัง, เครื่องปรับอากาศเคลื่อนที่, เครื่องปรับอากาศแบบแขวน และเครื่องปรับอากาศแบบฝังฝ้า ทั้งนี้ข้อมูลอ้างอิงจากเว็บของไต้หวัน เพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาในการออกแบบส่วนการเลือกของระบบปรับอากาศเท่านั้น ซึ่งมีรายละเอียด ดังภาพ



ภาพที่ 5.21 ลักษณะการออกแบบช่องกรอกจำนวนBTU และจำนวนเครื่องปรับอากาศ

ที่มา: ผู้วิจัย

และเมื่อทำการเลือกประเภทของระบบปรับอากาศแล้ว ลำดับต่อไป ผู้ใช้จะต้องทำการกรอกจำนวนBTU และจำนวนเครื่องปรับอากาศประเภทนั้น ๆ ก่อนคลิกปุ่ม “เพิ่ม” และหากมีเครื่องปรับอากาศประเภทอื่น ก็สามารถกดเพื่อเพิ่มวัสดุได้ ซึ่งปัญหาในส่วนนี้ที่กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญไม่สามารถทำการกรอกข้อมูลได้ ผู้วิจัยจึงทำการแก้ปัญหาให้มีลักษณะ ดังภาพที่4.66 เพื่อให้ผู้ใช้สามารถดูจำนวนBTU ที่ตัวเครื่อง หรือค้นหาทางออนไลน์ เพื่อนำมากรอก และสามารถนับจำนวนเครื่องปรับอากาศเพื่อมาทำการกรอกได้

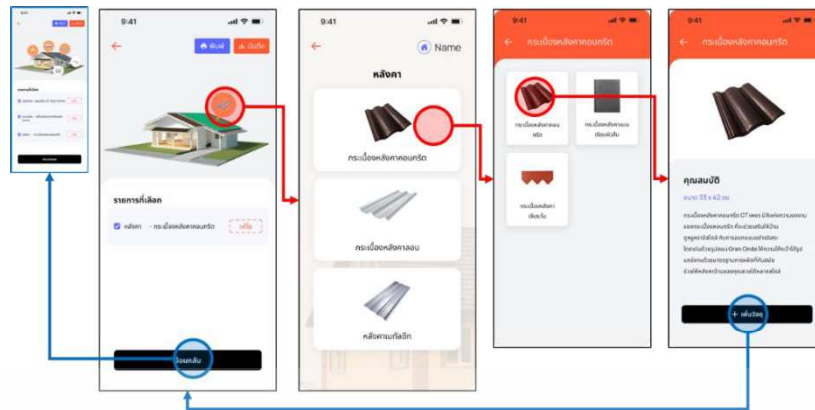
13. ส่วนขั้นตอนการเลือกวัสดุหลังคา

จากผลวิเคราะห์โครงการย่อยที่ 1 ในส่วนของขั้นตอนการเลือกวัสดุหลังคา โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ มองว่า ในส่วนนี้ไม่สามารถใช้เทมเพลตวัสดุได้ เนื่องจากวัสดุจะเป็นการผสมวัสดุ โดยจะแบ่งเป็นชั้น ๆ แบบแซนวิช ดังนั้น หากจะใช้เทมเพลตวัสดุควรเป็นการเลือกวัสดุ ไปที่ละชั้น จนครบ แต่ในขณะที่กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นว่า ควรเลือกจากเทมเพลตวัสดุได้ เพื่อลดความยุ่งยาก และความสับสนของวัสดุ ซึ่งกลุ่มนี้มองว่าเป็นการกรองเพียงเบื้องต้น ก่อนจะให้เอกชน หรือผู้เชี่ยวชาญคำนวณโดยละเอียดต่อไปได้ ทั้งนี้เป้าหมายของแอปพลิเคชันนี้ต้องการแก้ปัญหาเพื่อให้กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญสามารถใช้ได้เป็นหลัก ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุง และพัฒนาการออกแบบ

ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสาน (UI) ออกมาได้ ดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.22 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนขั้นตอนการเลือกวัสดุหลังคา

ที่มา: ผู้วิจัย

เนื่องจากส่วนการเลือกวัสดุหลังคา เป็นปัญหาในการใช้งานของกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มดังกล่าวต้องการให้สามารถเลือกวัสดุได้จากรูปภาพ หรือเทมเพลตวัสดุ เนื่องจากเป็นเพียงการคำนวณเบื้องต้นเท่านั้น ผู้วิจัยจึงทำแก้ปัญหาเช่นเดียวกับการเลือกวัสดุก่อนหน้า ดังนั้นการเลือกวัสดุหลังคา ผู้ใช้จึงต้องเห็นภาพและลักษณะของวัสดุหลังคาที่ตรงกับที่ใช้อยู่ในการเลือก โดยระบบการใช้งานนั้น เมื่อผู้ใช้ทำการคลิกที่รูปชนิดของวัสดุหลังคา จะนำไปสู่หน้าของอธิบายรายละเอียดของวัสดุหลังคาประเภทนั้น ๆ โดยผู้วิจัยได้ทำการแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ กระเบื้องหลังคาคอนกรีต, กระเบื้องหลังคาลอน และหลังคาเมทัลชีท ทั้งนี้ข้อมูลอ้างอิงจากเว็บของไทวัสดุ เพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาในการออกแบบส่วนการเลือกวัสดุหลังคา ซึ่งมีรายละเอียด ดังภาพ



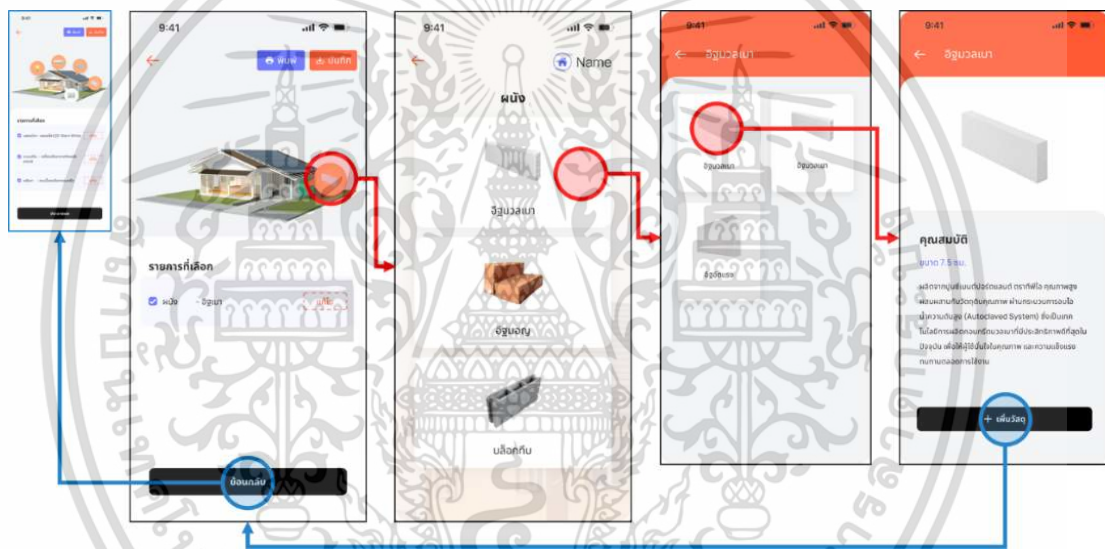
ภาพที่ 5.23 ข้อมูลของวัสดุหลังคา

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. ส่วนขั้นตอนการเลือกวัสดุผนัง

จากผลวิเคราะห์โครงการย่อยที่ 1 ในส่วนของขั้นตอนการเลือกวัสดุผนัง โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมองว่า ในส่วนนี้ไม่สามารถใช้เทมเพลตวัสดุได้ เนื่องจากวัสดุจะเป็นการผสมวัสดุ โดยจะแบ่งเป็นชั้น ๆ แบบแซนวิช ดังนั้น หากจะใช้เทมเพลตวัสดุควรเป็นการเลือกวัสดุ ไปทีละชั้น จนครบ เช่นเดียวกับการเลือกวัสดุหลังคา แต่ในขณะที่กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นว่า ควรเลือกจากเทมเพลตวัสดุได้ เพื่อลดความยุ่งยาก และความสับสนของวัสดุ ซึ่งกลุ่มนี้มองว่าเป็นการกรองเพียงเบื้องต้น ก่อนจะให้เอกชน หรือผู้เชี่ยวชาญคำนวณโดยละเอียดต่อไปได้ ทั้งนี้เป้าหมายของแอปพลิเคชันนี้ต้องการแก้ปัญหาเพื่อให้กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญสามารถใช้งานได้เป็นหลัก ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุง และพัฒนาการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสาน (UI) ออกมาได้ ดังภาพ

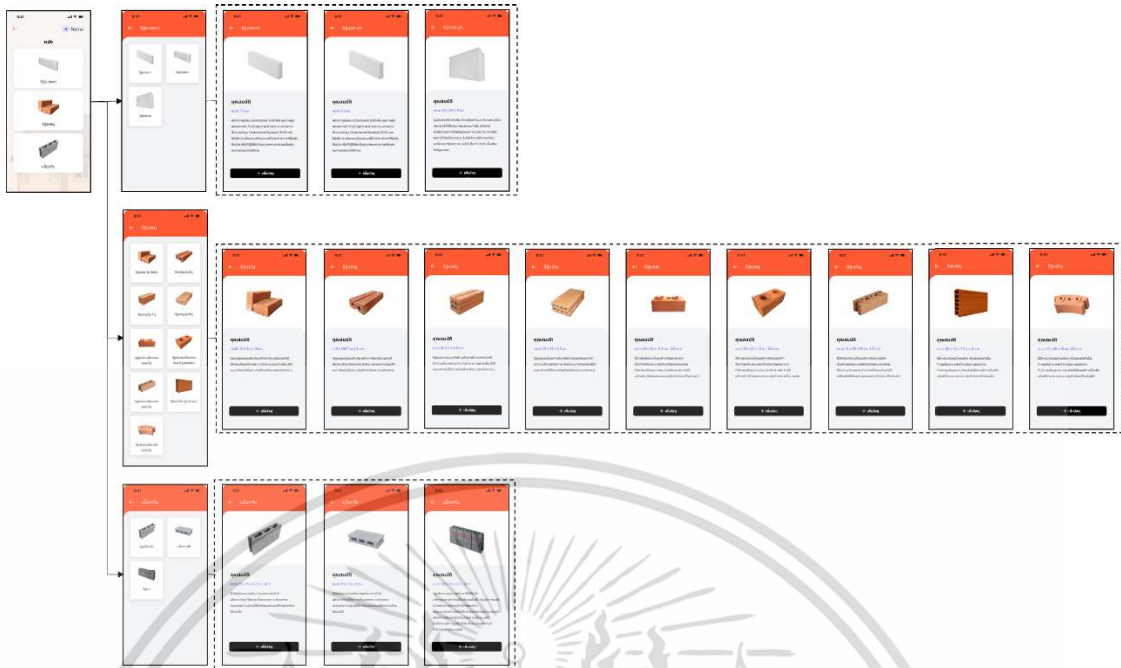


ภาพที่ 5.24 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนขั้นตอนการเลือกวัสดุผนัง

ที่มา: ผู้วิจัย

เนื่องจากส่วนการเลือกวัสดุผนัง เป็นปัญหาในการใช้งานของกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มดังกล่าวต้องการให้สามารถเลือกวัสดุได้จากรูปภาพ หรือเทมเพลตวัสดุ เนื่องจากเป็นเพียงการคำนวณเบื้องต้นเท่านั้น ผู้วิจัยจึงทำแก้ปัญหาเช่นเดียวกับการเลือกวัสดุก่อนหน้า ดังนั้นการเลือกวัสดุผนัง ผู้ใช้จึงต้องเห็นภาพและลักษณะของวัสดุผนังที่ตรงกับที่ใช้อยู่ในการเลือก โดยระบบการใช้งานนั้น เมื่อผู้ใช้ทำการคลิกที่รูปประเภทของวัสดุผนัง จะนำไปสู่หน้าจออธิบายรายละเอียดของวัสดุผนังประเภทนั้น ๆ โดยผู้วิจัยได้ทำการแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ อิฐมวลเบา, อิฐมวลยว และบล็อกกึ่ง ทั้งนี้ข้อมูลอ้างอิงจากเว็บของไทวัสดุ เพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาในการแก้ปัญหาส่วนการเลือกวัสดุผนังเท่านั้น ซึ่งมีรายละเอียด ดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



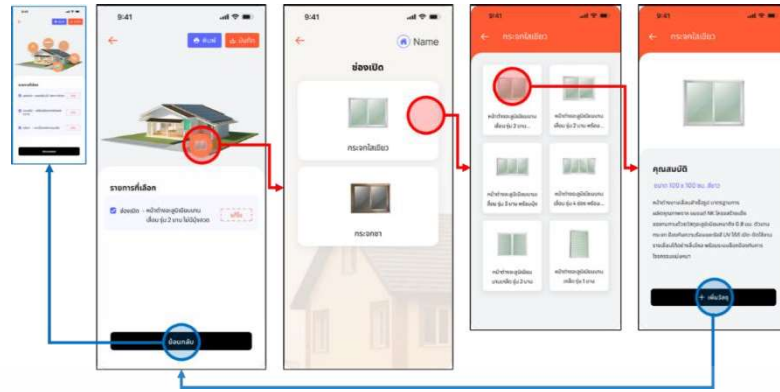
ภาพที่ 5.25 ข้อมูลของวัสดุผนัง

ที่มา: ผู้วิจัย

15. ส่วนขั้นตอนการเลือกหน้าต่าง และช่องเปิด

จากผลวิเคราะห์โครงการย่อยที่ 1 ในส่วนของขั้นตอนการเลือกหน้าต่าง และช่องเปิด โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ มองว่า ในส่วนนี้ไม่สามารถใช้เทมเพลตวัสดุได้ เนื่องจากวัสดุจะเป็นการผสมวัสดุ โดยจะแบ่งเป็นชั้น ๆ แบบแซนวิช ดังนั้น หากจะใช้เทมเพลตวัสดุควรเป็นการเลือกวัสดุ ไปที่ละชั้น จนครบ และควรมีค่าชี้แจงขึ้นมาเพื่อระบุว่า ช่องเปิดและกระฉาก เฉพาะส่วนในพื้นที่ห้องที่ปรับอากาศ เท่านั้น แต่ในขณะที่กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นว่า ควรเลือกจากเทมเพลตวัสดุได้ เพื่อลดความยุ่งยาก และความสับสนของวัสดุ ซึ่งกลุ่มนี้มองว่าเป็นการกรองเพียงเบื้องต้น ก่อนจะให้เอกชน หรือผู้เชี่ยวชาญคำนวณโดยละเอียดต่อไปได้ ทั้งนี้เป้าหมายของแอปพลิเคชันนี้ต้องการแก้ปัญหา เพื่อให้กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญสามารถใช้งานได้เป็นหลัก ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุง และพัฒนาการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสาน (UI) ออกมาได้ ดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.26 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนขั้นตอนการเลือกหน้าต่าง และช่องเปิด

ที่มา: ผู้วิจัย

เนื่องจากส่วนการเลือกวัสดุหน้าต่าง และช่องเปิด เป็นปัญหาในการใช้งานของกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มดังกล่าวต้องการให้สามารถเลือกวัสดุได้จากรูปภาพ หรือเทมเพลตวัสดุ เนื่องจากเป็นเพียงการคำนวณเบื้องต้นเท่านั้น ผู้วิจัยจึงทำแก้ปัญหาเช่นเดียวกับการเลือกวัสดุก่อนหน้า ดังนั้นการเลือกวัสดุหน้าต่าง และช่องเปิด ผู้ใช้จึงต้องเห็นภาพและลักษณะของวัสดุหน้าต่าง และช่องเปิดที่ตรงกับที่ใช้อยู่ในการเลือก โดยระบบการใช้งานนั้น เมื่อผู้ใช้ทำการคลิกที่รูปประเภทของวัสดุหน้าต่าง และช่องเปิด จะนำไปสู่หน้าจออธิบายรายละเอียดของวัสดุนั้นๆ ประเภทนั้น ๆ โดยผู้วิจัยได้ทำการแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ หน้าต่างกระจกใสเขียว และหน้าต่างประจกเงา ทั้งนี้ข้อมูลอ้างอิงจากเว็บของไทวัสดุ เพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาในการแก้ปัญหาส่วนการเลือกหน้าต่าง และช่องเปิดเท่านั้น ซึ่งมีรายละเอียด ดังภาพ



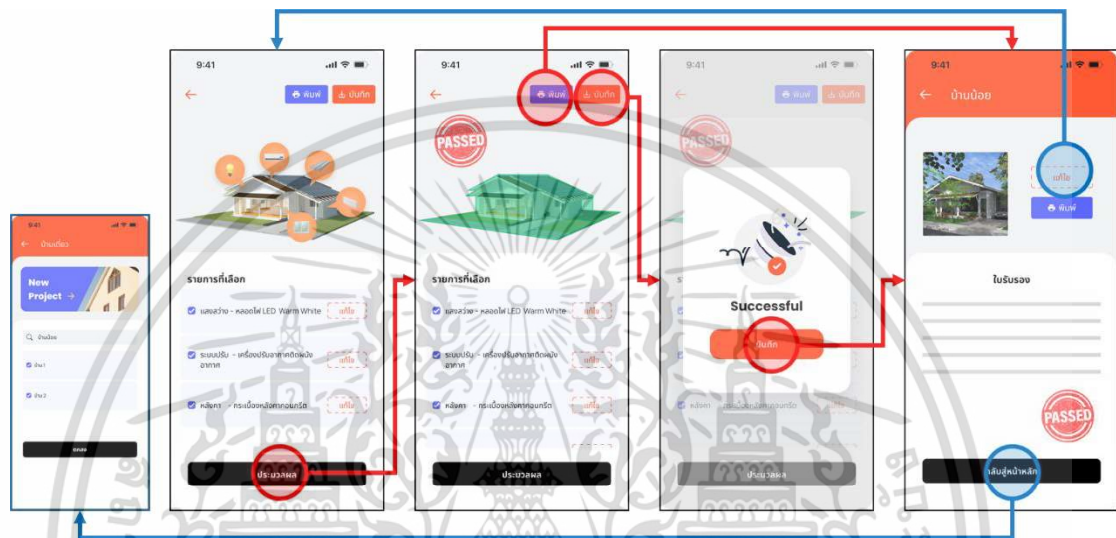
ภาพที่ 5.27 ข้อมูลของหน้าต่าง และช่องเปิด

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. ส่วนการประมวลผล

จากผลวิเคราะห์โครงการย่อยที่ 1 ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนการประมวลผล พบว่า ไม่มีความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำเพียงแค่การปรับปรุง และพัฒนาในส่วนของการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI) ดังภาพ



ภาพที่ 5.28 โครงร่างต้นแบบการแก้ปัญหาส่วนการประมวลผล

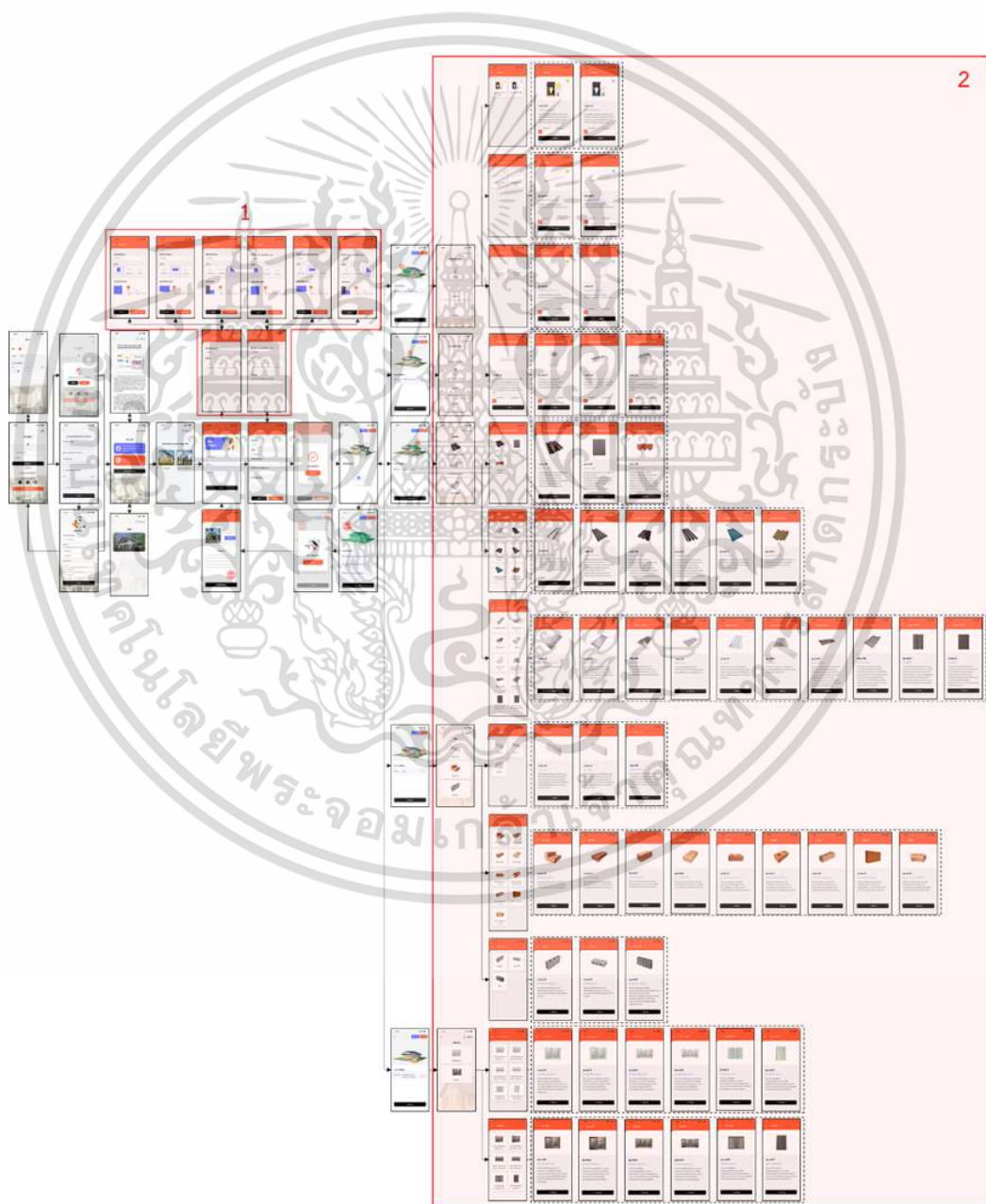
ที่มา: ผู้วิจัย

เมื่อไม่มีความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ผู้วิจัยจึงพัฒนาในส่วนของการแก้ไขส่วนต่อประสาน (UI) เพียงเท่านั้น โดยการเพิ่มเครื่องหมาย ไว้ข้างรายละเอียดการเลือกวัสดุ และปุ่ม “แก้ไข” ไว้สำหรับย้อนกลับไปแก้ไข หรือเพิ่มเติมวัสดุนั้น ๆ และเมื่อทำการเลือกวัสดุจนครบทั้ง 5 ส่วน สัญลักษณ์วัสดุนั้น ๆ จึงจะเปลี่ยนเป็นสีส้ม หากยังไม่ได้ทำการเลือกจะยังคงเป็นสีขาว ลำดับต่อไป ให้ทำการคลิกที่ปุ่ม “ประมวลผล” ผู้ใช้จะถูกนำไปสู่หน้าประมวลผล ว่า “ผ่าน” หรือ “ไม่ผ่าน” เกณฑ์บ้านที่กำหนดไว้ โดยถ้าบ้านหลังนี้ผ่านเกณฑ์ รูปบ้านจะถูกแสดงเป็นสีเขียว โดยผู้ใช้สามารถทำการบันทึกข้อมูลทั้งหมดได้ภายในหน้านี้ จากการคลิกปุ่ม “บันทึก” ซึ่งจะมีป๊อปอัพแสดงขึ้นมาเพื่อย้ำอีกครั้ง และนำไปสู่หน้าของผลการสรุปการประมวลผล หรือใบรับรองการคำนวณของบ้านหลังนั้น โดยผู้ใช้จะสามารถบันทึกออกมาเก็บไว้ในอุปกรณ์ส่วนตัวได้ โดยการคลิกปุ่ม “พิมพ์” เป็นอันสิ้นสุดการคำนวณ ทั้งนี้ผู้ใช้สามารถกลับไปหน้าหลัก และสามารถทำการคำนวณบ้านหลังใหม่ได้อีกครั้ง หรือค้นหาข้อมูลบ้านที่เคยคำนวณไว้แล้วที่หน้านี้เช่นกัน และถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ รูปบ้านจะถูกแสดงด้วยสีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 โครงร่างต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปัญหาตามโครงการย่อยที่ 1 ในการพัฒนาโครงร่างต้นแบบ (Prototype) ของแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยด้วยการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสาน (UI) ดังภาพด้านล่าง ซึ่งจะถูกนำไปทำการประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย ในโครงการย่อยที่ 3 ต่อไป เพื่อหาประสิทธิภาพการใช้งาน และความพึงพอใจกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ดังภาพ

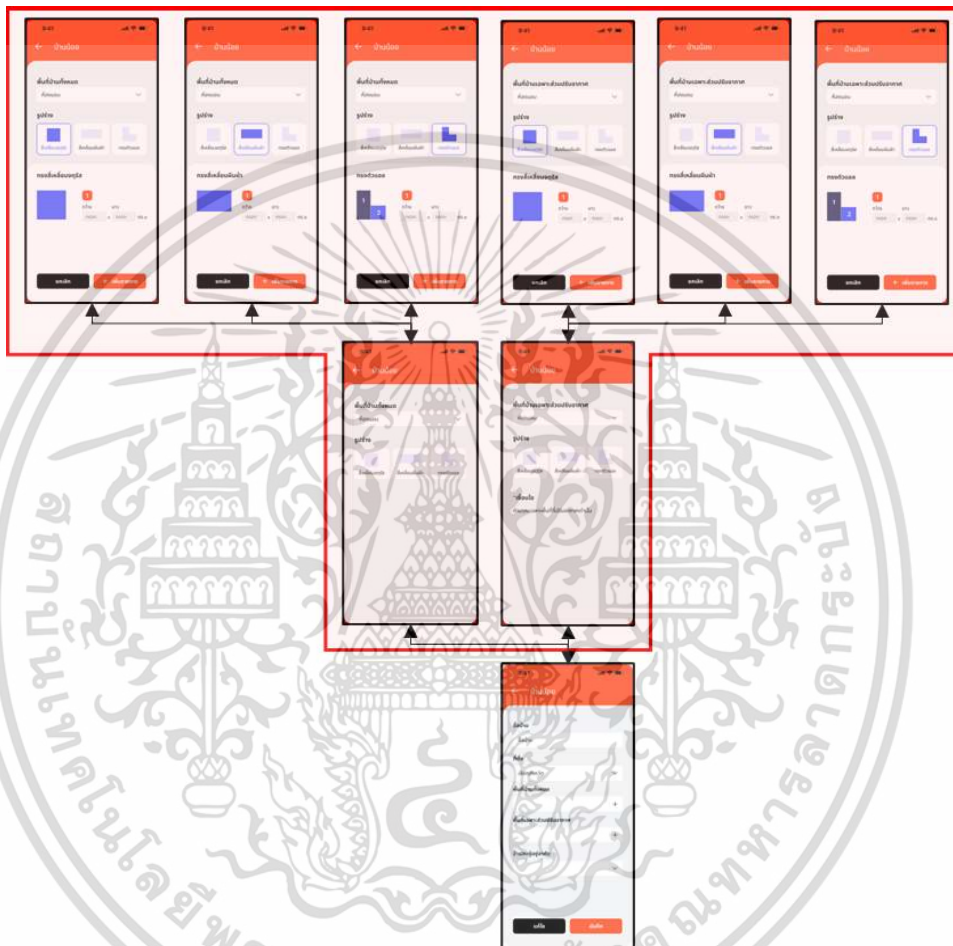


ภาพที่ 5.29 แผนผังโครงร่างต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

ที่มา: ผู้วิจัย
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนผังโครงสร้างต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยทั้งหมดข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการปรับจากการแก้ปัญหาจากข้อ 4.3 ทั้ง 2 ส่วนใหม่ เพื่อให้ตอบโจทย์ผู้ใช้งานมากที่สุดตามที่ได้จัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้างไปก่อนหน้านี้ ซึ่งสามารถอธิบายขยายได้ ดังนี้

ส่วนที่ 1 การกรอกข้อมูลพื้นที่ของบ้านพักอาศัย



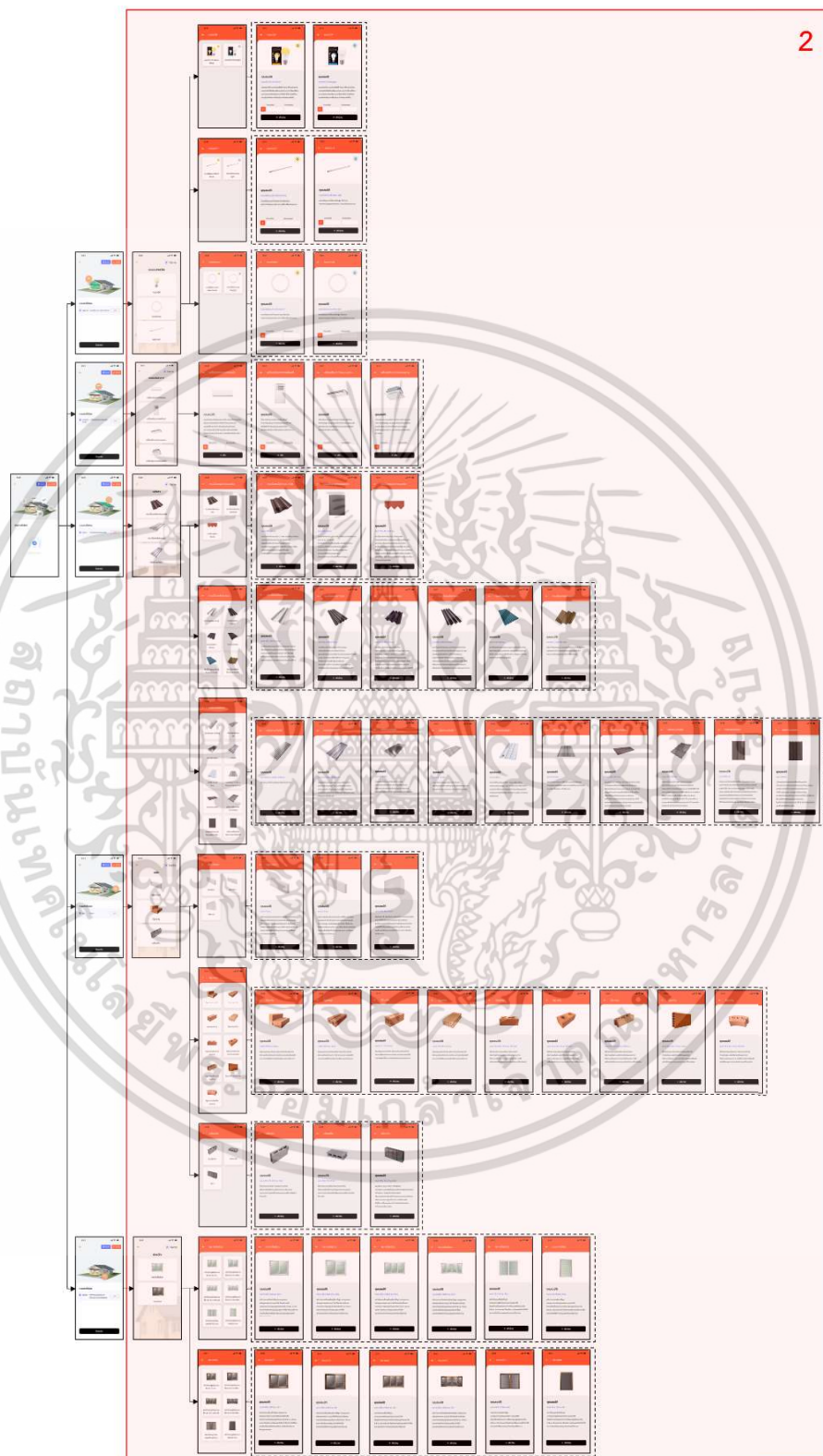
ภาพที่ 5.30 การปรับส่วนที่ 1 การกรอกข้อมูลพื้นที่ของบ้านพักอาศัย

ที่มา: ผู้วิจัย

จากปัญหาในส่วนนี้ที่ผู้ใช้งานไม่สามารถคำนวณพื้นที่ออกมาได้ ซึ่งเป็นส่วนของการคำนวณพื้นที่บ้านทั้งหมด และพื้นที่เฉพาะส่วนปรับอากาศ ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับโดยการแยกสี่เหลี่ยมออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งแต่ละประเภทใช้สูตรการคำนวณเดียวกัน คือ ความกว้าง x ความยาว ที่มีการแบ่งช่องในการกรอกข้อมูล พร้อมภาพประกอบด้านข้าง เพื่อให้ผู้ใช้งานเห็นภาพ และหากเป็นสี่เหลี่ยมรูปตัวแอล ผู้วิจัยจึงทำการแบ่งสี่เหลี่ยมออกเป็น 2 ก้อน เพื่อให้ง่ายต่อการกรอกข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยใช้สูตรการคำนวณเดียวกัน พร้อมภาพประกอบด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 การคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย



ภาพที่ 5.31 การปรับส่วนที่ 2 การคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย

ที่มา: ผู้วิจัย
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนนี้ผู้ใช้จะต้องทำการเลือกวัสดุทั้ง 5 ส่วนประกอบของบ้าน เพื่อให้ผู้ใช้เห็นภาพ และสามารถเข้าใจได้ง่ายในการเลือกวัสดุในส่วนต่าง ๆ ผู้วิจัยจึงทำการปรับให้มการเลือกประเภทก่อน แล้วจึงค่อยเลือกชนิดของวัสดุนั้น ๆ เพื่อลดความจำ และความยุ่งยากในการค้นหา โดยมี ภาพประกอบ พร้อมคำอธิบายคุณสมบัติของวัสดุนั้น ๆ โดยอ้างอิงข้อมูลจากทวิสต์ เพื่อใช้เป็น กรณีศึกษาในการออกแบบส่วนการเลือกวัสดุอาคารทั้ง 5 ส่วน

ทั้งนี้ หลังจากทำการปรับทั้ง 2 ส่วน ผู้วิจัยจะนำไปทำการประเมินด้วย Kirkpatrick Evaluation model ซึ่งเป็นโมเดลการประเมินผลที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลของการออกแบบสิ่งใหม่ๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ และนำไปสู่การพัฒนาต่อไปในอนาคตได้ ต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การประเมินต้นแบบแอปพลิเคชัน

การตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

ผลการศึกษาคำถามวิจัยย่อยที่ 3 การประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย เป็นการตอบคำถามการวิจัยข้อที่ 3 แนวทางการแก้ปัญหา และอุปสรรคของการออกแบบแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน?

โดยโครงการวิจัยย่อยที่ 3 นี้ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ดังแสดงในตารางด้านล่าง

ตารางที่ 6.1 วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 โดยมีจุดประสงค์ในการศึกษา ดังนี้

คำถามวิจัย	ตอบใจหทัย (จุดประสงค์)	ผลผลิต
- แนวทางการแก้ปัญหาและอุปสรรคของการออกแบบแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน?	ข้อที่ 3 การประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย (1.3.3)	ผลการประเมินต้นแบบ (Prototype)

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยทำการประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่เป็นกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด 4 กลุ่ม ซึ่งเป็นงานวิจัยเชิงปริมาณโดยใช้ผลจากแบบสอบถาม จำนวน 160 คน ในระหว่าง วันที่ 24 สิงหาคม - 14 กันยายน 2566 โดยแบ่งเป็นตัวแทนต่าง ๆ ตามหลักการออกแบบของ Nielsen และ Molich (Nielsen, 1990) โดยมีขอบเขตการประเมินด้วย Kirkpatrick Evaluation model ซึ่งเป็นโมเดลการประเมินผลที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลของการออกแบบสิ่งใหม่ๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการและนำไปสู่การพัฒนาต่อในอนาคตได้ ประกอบด้วย reaction, learning, behavior, results (Kirkpatrick, 1975) และ desirability (McGinley, 2012) หลังจากนั้นผู้วิจัยจะทำการโพสต์แบบสอบถามออนไลน์ในรูปแบบของ Google form และส่งลิงค์ต้นแบบแอปพลิเคชันตาม URL ที่ระบุ <https://shorturl.asia/kTaEV> ให้กับผู้เข้าร่วมทดลอง ประกอบด้วยผลการเก็บข้อมูลทั้งหมด 2 ส่วน ดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพ
2. ข้อมูลเกี่ยวกับสาขาวิชาชีพ และอาชีพ
3. ผลการประเมินผลต้นแบบ (Prototype) แอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.1 ลงพื้นที่เก็บข้อมูลแบบสอบถามต้นแบบแอปพลิเคชัน

ที่มา: ผู้วิจัย

6.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพ

โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามออนไลน์ โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม แสดงในตารางด้านล่าง

ตารางที่ 6.2 จำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพ

วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี				
เพศ	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ		กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	20	50	24	60
หญิง	20	50	15	37.5
ไม่ต้องการระบุ	—	—	1	2.5
วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี				
เพศ	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ		กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	34	85	28	70
หญิง	6	15	12	30
ไม่ต้องการระบุ	—	—	—	—

ที่มา: ผู้วิจัย

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งเพศชาย และเพศหญิงมีจำนวนเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 50 ในขณะที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชายคิดเป็นร้อยละ 85 และเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ (วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 60, เพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 37.5 และไม่ต้องการระบุ คิดเป็นร้อยละ 2.5 ในขณะที่กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ (วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชายคิดเป็นร้อยละ 70 และเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 30

6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสาขาวิชาชีพ และอาชีพ

โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสาขาวิชาชีพ และอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถามออนไลน์ โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะแบ่งตามสาขาวิชาชีพ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญจะแบ่งตามประเภทอาชีพ แสดงในตารางด้านล่าง

ตารางที่ 6.3 จำนวนและค่าร้อยละของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสาขาวิชาชีพ

สาขาวิชาชีพ	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี		วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สถาปัตยกรรม	18	43.9	3	7.5
วิศวกรรม	8	19.5	4	10
นักออกแบบ UX/UI	1	2.4	1	2.5
ครู/อาจารย์ สาขาที่เกี่ยวข้อง	6	14.6	32	80
นักศึกษา สาขาที่เกี่ยวข้อง (ป.ตรี)	8	19.5	—	—

ที่มา: ผู้วิจัย

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพสถาปัตยกรรม คิดเป็นร้อยละ 43.9 รองลงมา คือสาขาวิชาชีพวิศวกรรม และนักศึกษา สาขาที่เกี่ยวข้อง (ป.ตรี) คิดเป็นร้อยละ 19.5, ครู/อาจารย์ในสาขาที่เกี่ยวข้อง คิดเป็นร้อยละ 14.6 และนักออกแบบ UX/UI คิดเป็นร้อยละ 2.4 ตามลำดับ และในส่วนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพครู/อาจารย์ สาขาที่เกี่ยวข้อง คิดเป็นร้อยละ 80, สถาปัตยกรรม คิดเป็นร้อยละ 7.5, วิศวกรรม คิดเป็นร้อยละ 10 และนักออกแบบ UX/UI คิดเป็นร้อยละ 2.5 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.4 จำนวนและค่าร้อยละของกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับอาชีพ

อาชีพ	วัยหนุ่มสาว		วัยกลางคน	
	หรืออายุ 20 - 39 ปี		หรืออายุ 40 - 59 ปี	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ	14	35	29	72.5
พนักงานบริษัทเอกชน/ลูกจ้าง	17	42.5	7	17.5
ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	1	2.5	1	2.5
ครู/อาจารย์ สาขาวิชาอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง	2	5	3	7.5
นักศึกษา สาขาวิชาอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง (ป.ตรี)	6	15	—	—

ที่มา: ผู้วิจัย

กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ (วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน/ลูกจ้าง คิดเป็นร้อยละ 42.5 รองลงมา ได้แก่ ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ คิดเป็นร้อยละ 35, นักศึกษา สาขาวิชาอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง (ป.ตรี) คิดเป็นร้อยละ 15, ครู/อาจารย์ สาขาวิชาอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง คิดเป็นร้อยละ 5 และธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย คิดเป็นร้อยละ 2.5 ตามลำดับ และในส่วนกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ (วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ประกอบอาชีพข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ คิดเป็นร้อยละ 72.5 รองลงมา ได้แก่ พนักงานบริษัทเอกชน/ลูกจ้าง คิดเป็นร้อยละ 17.5, ครู/อาจารย์ สาขาวิชาอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง คิดเป็นร้อยละ 7.5 และธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย คิดเป็นร้อยละ 2.5 ตามลำดับ

6.3 ผลการประเมินผลต้นแบบ (Prototype) ของแอปพลิเคชันตาม Evaluation mode

ผู้วิจัยกำหนดรูปแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) โดย 1 หมายถึง น้อยที่สุด และ 5 หมายถึง มากที่สุด ซึ่งนำมาหาค่าเฉลี่ยที่สามารถกำหนดช่วงคะแนนได้ ดังนี้

1.00 - 1.49 = น้อยที่สุด

1.50 - 2.49 = น้อย

2.50 - 3.49 = ปานกลาง

3.50 - 4.49 = มาก

4.50 - 5.00 = มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยจะประเมินต้นแบบที่ผลิตขึ้นไปทีละส่วน ทั้งหมด 16 ส่วน (บทที่5) และจะสรุปผลการประเมินแบ่งตามกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 4 กลุ่ม ไปที่ละหัวข้อของ Evaluation model ดังนี้

6.3.1 การตอบสนอง (Reaction)

การตอบสนอง คือ สิ่งที่ผู้เข้าร่วมคิด และรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งนี้ (What participants think of the proposition) ซึ่งวิจัยได้ตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความคิด ความรู้สึก เมื่อได้ทดลองใช้ต้นแบบแอปพลิเคชัน (ตารางที่ 6.5) โดยจะแบ่งผลการตอบสนองตามกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ดังนี้

ตารางที่ 6.5 ความหมาย และคำถามที่สัมพันธ์กับการตอบสนอง (Reaction) ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX)

1. การตอบสนอง (Reaction)	1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการกระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้
	2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ
	3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้
	4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้
	5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยคำถาม 5 ข้อในส่วนนี้ มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้แสดงความเห็นด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เมื่อได้ทดลองใช้แอปพลิเคชันครั้งแรกในส่วนต่าง ๆ ทั้ง 16 ส่วน และผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ภาคผนวก จ)

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า การตอบสนอง (Reaction) ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) หลังได้ทดลองใช้ต้นแบบแอปพลิเคชัน พบว่า ทั้งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมมาก เช่นเดียวกัน

6.3.2 การเรียนรู้ (Learning)

การเรียนรู้ คือ สิ่งที่ผู้เข้าร่วมเรียนรู้จากสิ่งนี้ (What participants learn from the proposition) ซึ่งวิจัยได้ตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับการประเมินการเรียนรู้ เมื่อได้ทดลองใช้ต้นแบบแอปพลิเคชัน (ตารางที่ 6.6) โดยจะแบ่งผลการตอบสนองตามกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.6 ความหมาย และคำถามที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้ (Learning) ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI)

2. การเรียนรู้ (Learning)	1. การใช้งานมีความง่าย
	2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน
	3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม
	4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม
	5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ
	6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม
	7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม
	8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม
	9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยคำถาม 9 ข้อในส่วนนี้ มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้แสดงความเห็นด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เมื่อได้ทดลองใช้แอปพลิเคชันครั้งแรกในส่วนต่าง ๆ ทั้ง 16 ส่วน และผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ภาคผนวก จ)

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ (Learning) ออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) หลังได้ทดลองใช้ต้นแบบแอปพลิเคชัน พบว่า ทั้งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ มีความคิดเห็นว่ามี ความเหมาะสมมากที่สุด เช่นเดียวกัน

6.2.3 พฤติกรรม (Behavior)

พฤติกรรม คือ ผลกระทบจากสิ่งนี้ (The impact of the Proposition) ซึ่งผู้วิจัยได้ตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบ เมื่อได้ทดลองใช้ต้นแบบแอปพลิเคชัน (ตารางที่ 6.7) โดยจะแบ่งผลการตอบสนองตามกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ดังนี้

ตารางที่ 6.7 ความหมาย และคำถามที่สัมพันธ์กับพฤติกรรม (Behavior) ด้านการใช้งาน

3. พฤติกรรม (Behavior)	1. ภาพรวม ความสวยงาม ความทันสมัย
	2. เมนูต่าง ๆ ตอบสนองต่อความต้องการในการใช้งาน
	3. ความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ
	4. มีรูปแบบง่ายต่อการ เรียนรู้ในการใช้งาน
	5. ไม่ต้องใช้ความพยายาม ในการใช้งานมากนัก
	6. สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องจดจำขั้นตอน
	7. ภาพประกอบ และกราฟิก สวยงาม เข้าใจง่าย

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยคำถาม 7 ข้อนี้นี้ มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้แสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบมาก/น้อยเพียงใด เมื่อได้ทดลองใช้แอปพลิเคชันครั้งแรก และผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 6.8 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านผลกระทบจากการใช้แอปพลิเคชันของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่วิชาจารย์

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.20	0.71	มาก	4.58	0.63	มากที่สุด
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.18	0.80	มาก	4.53	0.55	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.13	0.75	มาก	4.55	0.67	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.30	0.78	มาก	4.63	0.53	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.10	0.83	มาก	4.55	0.59	มากที่สุด
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.28	0.77	มาก	4.40	0.62	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.33	0.65	มาก	4.60	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.21	0.76	มาก	4.55	0.60	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่วิชาจารย์						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.30	0.64	มาก	4.45	0.67	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.20	0.71	มาก	4.33	0.75	มาก
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.30	0.64	มาก	4.25	0.92	มาก
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.35	0.65	มาก	4.43	0.83	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.23	0.65	มาก	4.33	0.91	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.40	0.62	มาก	4.13	1.46	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.48	0.67	มาก	4.35	1.15	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.32	0.66	มาก	4.32	0.96	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรม (Behavior) ความเห็นเกี่ยวกับผลกระทบหลังทดลองใช้ต้นแบบแอปพลิเคชัน พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมมากที่สุด ในขณะที่กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมมาก

6.2.4 ผลลัพธ์ (Results)

ผลลัพธ์ คือ ความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของสิ่งนี้ (Fitness for purpose of the Proposition) ซึ่งวิจัยได้ตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เมื่อได้ทดลองใช้ต้นแบบแอปพลิเคชัน (ตารางที่ 6.9) โดยจะแบ่งผลการตอบสนองตามกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ดังนี้

ตารางที่ 6.9 ความหมาย และคำถามที่สัมพันธ์กับผลลัพธ์ (Results) ด้านประโยชน์

4. ผลลัพธ์ (Results)	1. เข้าใจวัสดุอาคารง่ายขึ้น
	2. มีประโยชน์ต่อการคำนวณค่าพลังงานในบ้านพักอาศัยในอนาคต
	3. เป็นช่องทางการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าภายในบ้านพักอาศัยที่เข้าใจง่าย
	4. จะช่วยให้ผู้ใช้ตระหนักถึงการประหยัดพลังงานในบ้านพักอาศัยมากขึ้น

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยคำถาม 4 ข้อในส่วนนี้ มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้แสดงความเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ มาก/น้อยเพียงใด เมื่อได้ทดลองใช้แอปพลิเคชันครั้งแรก และผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6.10 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ

คำถาม	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ					
	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. เข้าใจวัสดุอาคารง่ายขึ้น	4.18	0.86	มาก	4.38	0.66	มาก
2. มีประโยชน์ต่อการคำนวณค่าพลังงานในบ้านพักอาศัยในอนาคต	4.35	0.73	มาก	4.40	0.80	มาก
3. เป็นช่องทางการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าภายในบ้านพักอาศัยที่เข้าใจง่าย	4.28	0.74	มาก	4.43	0.80	มาก
4. จะช่วยให้ผู้ใช้ตระหนักถึงการประหยัดพลังงานในบ้านพักอาศัยมากขึ้น	4.10	1.02	มาก	4.63	0.53	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.23	0.84	มาก	4.46	0.70	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.10 (ต่อ)

กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
	1. เข้าใจสคูอาคารง่ายขึ้น	4.38	0.58	มาก	4.48	0.67
2. มีประโยชน์ต่อการคำนวณค่าพลังงานในบ้านพักอาศัยในอนาคต	4.40	0.62	มาก	4.38	0.80	มาก
3. เป็นช่องทางการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าภายในบ้านพักอาศัยที่เข้าใจง่าย	4.35	0.73	มาก	4.43	0.77	มาก
4. จะช่วยให้ผู้ใช้ตระหนักถึงการประหยัดพลังงานในบ้านพักอาศัยมากขึ้น	4.20	0.68	มาก	4.38	0.83	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	0.65	มาก	4.41	0.77	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า ผลลัพธ์ (Results) ความเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์หลังทดลองใช้ต้นแบบแอปพลิเคชัน พบว่า ทั้งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ มีความเห็นว่า เหมาะสมมาก เช่นเดียวกัน

6.2.5 ความปรารถนา (Desirability)

ความปรารถนา คือ ยินดีที่จะใช้สิ่งนี้ (Was the proposition perceived as appropriate) ซึ่งวิจัยได้ตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับความต้องการ เมื่อได้ทดลองใช้ต้นแบบแอปพลิเคชัน (ตารางที่ 6.11) โดยจะแบ่งผลการตอบสนองตามกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ดังนี้

ตารางที่ 6.11 ความหมาย และคำถามที่สัมพันธ์กับความปรารถนา (Desirability) ด้านความต้องการใช้งาน

5. ความปรารถนา (Desirability)	1. ถ้า application นี้ผลิตออกมา ข้าพเจ้าอยากใช้ application นี้
	2. ถ้า application นี้ผลิตออกมา ข้าพเจ้าจะแนะนำคนอื่น ๆ ให้ทดลองใช้

ที่มา: ผู้วิจัย

โดยคำถาม 2 ข้อในส่วนนี้ มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้แสดงความเห็นเกี่ยวกับความยินดีและความต้องการที่จะใช้แอปพลิเคชันนี้ มาก/น้อยเพียงใด เมื่อได้ทดลองใช้แอปพลิเคชันครั้งแรก และผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.12 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านความต้องการใช้งานของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่อผู้เชี่ยวชาญ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. ถ้า application นี้ผลิตออกมา ข้าพเจ้า อยากใช้ application นี้	4.10	0.77	มาก	4.50	0.71	มากที่สุด
2. ถ้า application นี้ผลิตออกมา ข้าพเจ้าจะ แนะนำคนอื่น ๆ ให้ทดลองใช้	4.13	0.90	มาก	4.53	0.67	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.11	0.83	มาก	4.51	0.69	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. ถ้า application นี้ผลิตออกมา ข้าพเจ้า อยากใช้ application นี้	4.13	0.78	มาก	4.28	0.77	มาก
2. ถ้า application นี้ผลิตออกมา ข้าพเจ้าจะ แนะนำคนอื่น ๆ ให้ทดลองใช้	4.53	0.67	มากที่สุด	4.23	0.72	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	0.73	มาก	4.25	0.75	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า ความปรารถนา (Desirability) ความเห็นเกี่ยวกับความยินดีและความต้องการที่จะใช้แอปพลิเคชัน พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ มีความต้องการใช้งานมากที่สุด ในขณะที่กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ มีความต้องการใช้งานมาก

จากผลการประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยด้วย Kirkpatrick Evaluation model ทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วย reaction, learning, behavior, results (Kirkpatrick. 1975) และ desirability (McGinley. 2012) ดังตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.13 การประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันด้วย Evaluation model

Evaluation mode	Questions	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ					
		วัยหนุ่มสาว อายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน อายุ 40 - 59 ปี			วัยหนุ่มสาว อายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน อายุ 40 - 59 ปี		
		ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การตอบสนอง (Reaction)	ด้านการออกแบบ ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX)	4.19	0.78	มาก	4.47	0.70	มาก	4.34	0.60	มาก	4.35	0.80	มาก
2. การเรียนรู้ (Learning)	ด้านการออกแบบส่วนต่อ ประสานผู้ใช้ (UI)	4.22	0.76	มาก	4.52	0.64	มากที่สุด	4.37	0.62	มาก	4.42	0.69	มาก
3. พฤติกรรม (Behavior)	ด้านการใช้งาน เกี่ยวกับผลกระทบหลังทดลอง ใช้ต้นแบบแอปพลิเคชัน	4.21	0.76	มาก	4.55	0.6	มากที่สุด	4.32	0.66	มาก	4.32	0.96	มาก
4. ผลลัพธ์ (Results)	ด้านประโยชน์ เกี่ยวกับความเหมาะสมตาม วัตถุประสงค์	4.23	0.84	มาก	4.46	0.7	มาก	4.33	0.65	มาก	4.41	0.77	มาก
	ผลรวมสำหรับการทดสอบการ ใช้งานทั้งหมด*	4.21	0.78	มาก	4.50	0.66	มากที่สุด	4.34	0.63	มาก	4.37	0.81	มาก
5. ความปรารถนา (Desirability)	ด้านความต้องการใช้งาน เกี่ยวกับความต้องการที่จะใช้ แอปพลิเคชัน	4.11	0.83	มาก	4.51	0.69	มากที่สุด	4.33	0.73	มาก	4.25	0.75	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

สามารถสรุปผลการประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันด้วย Evaluation model หลังได้ทดลองใช้ต้นแบบแอปพลิเคชัน ได้ว่า

- การตอบสนอง (Reaction) ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX)
- การเรียนรู้ (Learning) ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI)
- พฤติกรรม (Behavior) เกี่ยวกับผลกระทบหลังทดลองใช้ต้นแบบแอปพลิเคชัน
- ผลลัพธ์ (Results) เกี่ยวกับความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์

ทั้งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นตรงกันว่า มีความเหมาะสมมาก และมากที่สุด เช่นเดียวกัน

และยังพบว่า ความปรารถนา (Desirability) เกี่ยวกับความต้องการที่จะใช้แอปพลิเคชันนั้น กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ มีความต้องการใช้มากที่สุด ในขณะที่กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ มีความต้องการใช้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า จากการเริ่มต้นการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง ที่มีจุดประสงค์เพื่อการพัฒนาแนวทางการออกแบบสำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย ให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน โดยการดึงทั้งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรม หรือวิศวกรรม หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มาร่วมกันพัฒนางานออกแบบจากมุมมองที่แตกต่าง และหลากหลาย ตามหลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD) โดยการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้างครั้งที่ 1 ศึกษาประเด็นเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งานของการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และครั้งที่ 2 ศึกษาประเด็นเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาโครงร่างในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสาน (UI) สำหรับต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย จนมาถึงการหาข้อสรุปประสิทธิภาพในกระบวนการทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นการมองหาปัญหา และร่วมกันหาแนวทางแก้ไขของทั้ง 4 กลุ่มตัวอย่าง ส่งผลให้ต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยมีประสิทธิภาพมากขึ้น ตามจุดประสงค์ของงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ มีเป้าหมายที่จะต้องการพัฒนากรอบการวิจัย และต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน โดยใช้หลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง เพื่อตอบโจทย์การใช้งานอย่างทั่วถึง ทั้งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ ซึ่งมีความจำเป็นในการอนุรักษ์พลังงาน และแนวทางปฏิบัติที่ยั่งยืนในบ้านพักอาศัย โดยมีขอบเขต และมุ่งเน้นไปที่ประเด็นที่ยั่งยืน และการลดการใช้พลังงานในบ้านอยู่อาศัย

7.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้ ประกอบไปด้วยคำถามการวิจัย และจุดประสงค์การวิจัย ดังต่อไปนี้

คำถามการวิจัย

- ปัญหา และอุปสรรคของแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงานคืออะไร?
- นักออกแบบสามารถสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงานผ่านแอปพลิเคชันสำหรับผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่เกี่ยวข้องได้อย่างไร?

- แนวทางการแก้ปัญหาและอุปสรรคของการออกแบบแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน?

จุดประสงค์การวิจัย

- การพัฒนากรอบการวิจัย (Framework) และโครงร่าง (Wireframe) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย ให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน
- การพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience: UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย
- การประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.1.1 การพัฒนาแนวทางการออกแบบสำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงาน ของบ้านอยู่อาศัย ให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน

เพื่อตอบคำถามวิจัยข้อที่ 1 ปัญหา และอุปสรรคของแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน และตอบจุดประสงค์ที่การวิจัยข้อที่ 1 การพัฒนาแนวทางการออกแบบสำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย ให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้งาน

ผู้วิจัยจึงได้ทำการค้นคว้างานวิจัยด้วยวิธีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (SLR) จากฐานข้อมูลการวิจัย ScienceDirect เกี่ยวกับผู้ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้าน หรือพลังงาน โดยจากการค้นคว้าบทความวิจัย ทำให้ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ปัญหาพร้อมกันที่เกิดขึ้นได้ ออกเป็น 3 ประเด็นหลัก ๆ ดังนี้

1.การนำเสนอข้อมูล ยังไม่สามารถสร้างความเข้าใจให้กับทั้งผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ (Hui, Sherratt and Sánchez.2017; Kruusimagi, Sharples and Robinson.2017; Escanillan - Galera and Vilela – Malabanan.2019; Moniruzzaman, et al. 2020)

2.แอปพลิเคชันมือถือไม่ได้คำนึงถึงผู้ใช้งาน โดยเฉพาะวัยกลางคน และผู้สูงอายุ (Hui, Sherratt and Sánchez. 2017; Kruusimagi, Sharples and Robinson. 2017; Lim. 2022; Escanillan - Galera and Vilela - Malabanan.2019)

3.การสื่อสารด้านกราฟิก หรือภาพบนจอแสดงผลของแอปพลิเคชันมีความเข้าใจยากต่อผู้ใช้งาน (Hui, Sherratt and Sánchez.2017; Kruusimagi, Sharples and Robinson.2017; Escanillan - Galera and Vilela - Malabanan.2019).

จากนั้น ใช้การวิเคราะห์คลัสเตอร์ที่เกิดขึ้นร่วมของวิธีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (SLR) และคำสำคัญ โดยใช้ซอฟต์แวร์ VOSviewer เพื่อวิเคราะห์ความเชื่อมโยงปัญหาที่มีร่วมกัน ซึ่งสามารถระบุหัวข้อที่โดดเด่นออกมาได้ 3 อันดับแรก ได้แก่ การใช้งาน (Usability) ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และส่วนต่อประสาน (UI) ทั้งนี้การศึกษายังพบว่า แอปพลิเคชันบนมือถือไม่ได้คำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้ โดยเฉพาะผู้ใช้งานวัยกลางคน และผู้สูงอายุ ส่งผลทำให้เกิดปัญหาในการสื่อสารกับหน้าจแสดงผล

การค้นพบนี้ ทำให้สามารถนำเสนอวิธีแก้ปัญหาเชิงปฏิบัติสำหรับปัญหาข้างต้นออกมาได้ ดังนี้

1. ข้อความไม่ชัดเจน อ่านยาก และสีไม่ชัดเจน (แบบอักษร พื้นหลัง และส่วนประกอบ): หน้าจอจะต้องสามารถปรับตอบสนองตามระดับการซูม รวมถึงการใช้สีตามหลักการออกแบบสีเสริมตลอดจน ซึ่งเหมาะสมกับความต้องการด้านการมองเห็นตามช่วงอายุของผู้ใช้ เช่น โทนมืดอ่อนสำหรับวัย

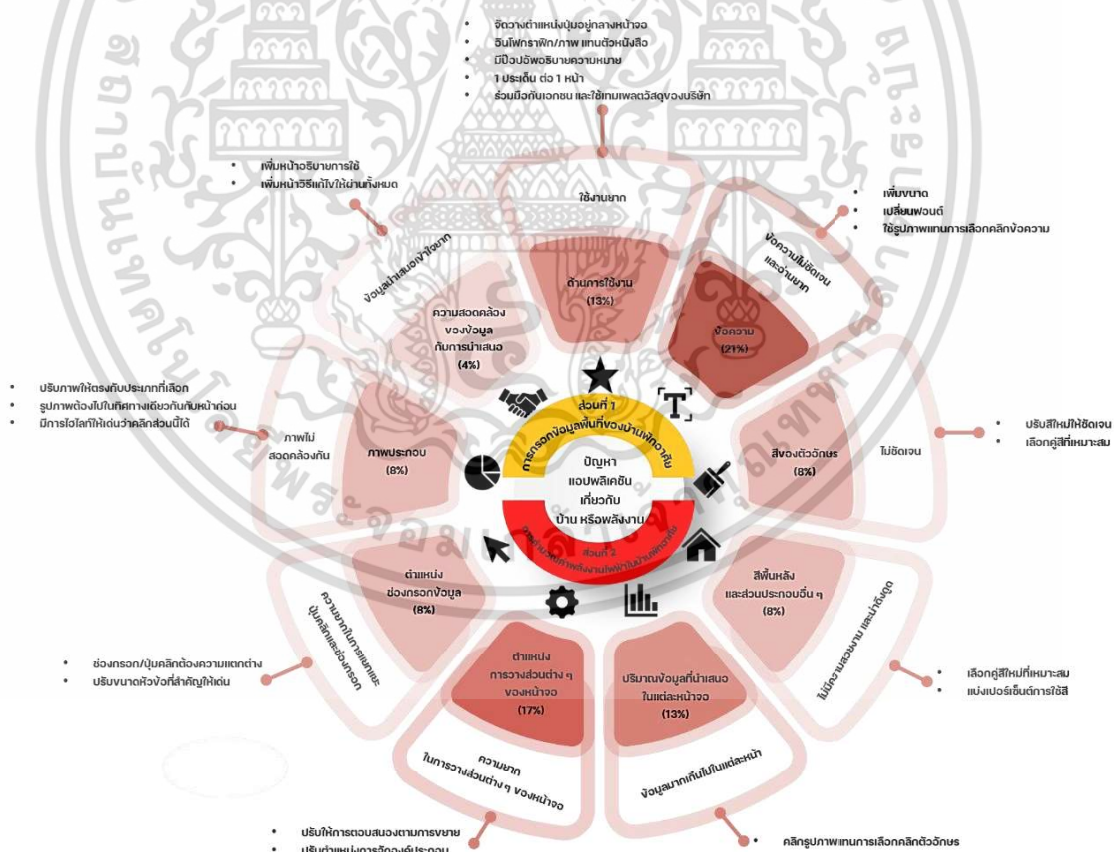
กลางคน หรือผู้สูงอายุ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความยากในการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ และแยกแยะฟิลด์อินพุต และฟิลด์ที่ไม่ใช่อินพุต: การจัดเรียงลำดับการอ่านควรเป็นไปตามเส้นทางของดวงตา เช่น จากซ้ายไปขวา และจากบนลงล่าง เพื่อลดความสับสนในลำดับไม่ควรกลับไปสู่เส้นทางก่อนหน้า และควรสร้างคอนทราสต์ของภาพโดยใช้เส้นขอบหนารอบเซลล์ และทำให้ปุ่มที่คลิกได้ทึบ และไม่มีเส้นขอบ

3. ปัญหาการใช้งาน: เนื้อหาควรเข้าใจง่ายในระดับพื้นฐาน เช่น การสาธิตการคำนวณพื้นที่อย่างง่าย และการเลือกวัสดุก่อสร้างตามรูปภาพ

4. ปัญหาเกี่ยวกับประสบการณ์ผู้ใช้: ด้วยกิจกรรมการออกแบบร่วมกัน ทั้งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและไม่ใช่มืออาชีพผู้เชี่ยวชาญได้ระบุวิธีแก้ปัญหาหลักสำหรับปัญหาที่ใช้ร่วมกัน

ทั้งนี้ จึงได้มาซึ่งปัญหาที่พบ และแนวทางการแก้ไข จากการทดลองใช้แอปพลิเคชันกรณีศึกษา รวมไปถึงคำติชม และการมีส่วนร่วมผ่านกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ และทำให้ได้มาซึ่งโมเดลการจัดการปัญหา และแนวทางแก้ไขสำหรับการออกแบบแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้าน และพลังงานที่ตอบโจทย์กลุ่มผู้ใช้มากที่สุดดังภาพ



ภาพที่ 7.1 โมเดลการจัดการปัญหา และแนวทางแก้ไขสำหรับแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้าน และพลังงาน ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.1.2 การพัฒนาโครงร่างในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชัน การตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

เพื่อตอบคำถามวิจัยข้อที่ 2 การสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงานผ่านแอปพลิเคชันสำหรับผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ และตอบจุดประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 การพัฒนาโครงร่างในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) สำหรับแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

ผู้วิจัยได้ทำการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) คือ การทำให้ผู้ใช้ และผู้ที่เกี่ยวข้องมามีส่วนร่วมในการคิดสร้างระบบการบริการใหม่ โดยการดึงผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรม หรือวิศวกรรม หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นการพัฒนางานออกแบบจากมุมมองที่แตกต่าง และหลากหลาย จะทำให้เกิดความรู้สึกมีส่วนร่วม และเป็นเจ้าของร่วมในผลงานการออกแบบ ตามหลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (UCD) ผ่านการทำกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation)

โดยพฤติกรรมการใช้งานของการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ของโปรแกรมตัวอย่างนั้น โดยมีจุดประสงค์ให้กลุ่มผู้ใช้ หรือ User Personas ที่ จะทำการออกแบบให้สามารถใช้งานได้ โดยโฟกัสที่กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก ซึ่งหลังจากการจัดกิจกรรมพบว่า มีเพียงกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเท่านั้นที่สามารถเข้าใจวัตถุประสงค์ของการประยุกต์ใช้คำนวณปริมาณการใช้ไฟฟ้าได้ ปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่ ความยากในการคำนวณพื้นที่บ้าน การขาดความรู้เกี่ยวกับประเภทของวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง และการไม่สามารถอ่านค่าพลังงานของระบบแสงสว่างหรือเครื่องปรับอากาศได้ ปัญหาเหล่านี้ส่งผลต่อการคำนวณมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานสำหรับบ้าน หากผู้ใช้ป้อนข้อมูลไม่ถูกต้องอาจส่งผลให้การคำนวณคลาดเคลื่อนได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ 2 ประเด็นหลัก โดยเฉพาะการนำเสนอข้อมูลที่ไม่สามารถให้ความเข้าใจแก่ทั้งผู้เชี่ยวชาญ และผู้ที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญได้ (Hui, Sherratt and Sánchez.2017; Kruusimagi, Sharples and Robinson.2017; Escanillan - Galera and Vilela - Malabanan.2019; Moniruzzaman, et al. 2020)

นอกจากปัญหาการใช้งานแล้วยังพบปัญหากับส่วนต่อประสาน (UI) ที่เกิดจากข้อบกพร่องในการวิจัยประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) เกี่ยวกับการออกแบบโปรแกรมคำนวณรุ่นแรก สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับการสื่อสารด้านกราฟิก ไอคอน สี ภาพประกอบ และข้อความ ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นองค์ประกอบของการแสดงผลหน้าจอของแอปพลิเคชันที่ผู้ใช้เข้าใจได้ยาก (Hui, Sherratt and Sánchez.2017; Kruusimagi, Sharples and Robinson. 2017; Escanillan - Galera and Vilela - Malabanan.2019). ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยด้วย

โดยผู้วิจัยได้ทำการระบุช่องว่างการวิจัยรวมถึงโอกาสในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับบ้าน และพลังงานที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ โดยสรุปได้ว่าผลลัพธ์มีความคล้ายกับการศึกษาก่อนหน้า ในประเด็นเหล่านี้ :




- เน้นประสบการณ์ผู้ใช้และอินเทอร์เฟซในระบบตรวจสอบพลังงานหรือแอปพลิเคชัน ประหยัดพลังงานสำหรับอินเทอร์เฟซที่เป็นมิตรต่อผู้ใช้ โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ เช่น สี ข้อความ เค้าโครง และการตอบสนอง (Hui, Sherratt and Sánchez. 2017; Kruusimagi., et al. 2017; Escanillan-Galera & Vilela-Malabanan. 2019)
- ตระหนักถึงปัญหาการใช้งานและความเข้าใจและการโต้ตอบของผู้ใช้ (Kasemsar., et al. 2023)
- เน้นความสำคัญของการแก้ไขข้อบกพร่องในการออกแบบเพื่อเพิ่มความเข้าใจและการมีส่วนร่วมของผู้ใช้ (Hui, Sherratt and Sánchez. 2017; Escanillan-Galera & Vilela-Malabanan. 2019)
- ให้อะไรที่ชัดเจนและเข้าใจได้ โดยเฉพาะสำหรับผู้ที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ (Moniruzzaman .,et al. 2020; Kasemsar., et al. 2023;)
- การระบุความต้องการและความชอบของผู้ใช้ผ่านช่องว่างการวิจัย (Kruusimagi., et al. 2017; Hui, Sherratt and Sánchez. 2017; Moniruzzaman., et al. 2020)

โดยผู้วิจัยได้ทำการนำเสนอการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในการออกแบบโครงสวด (Wireframe) ไปทีละหัวข้อมตามแนวทางการพัฒนารอบการวิจัย (Framework) ให้กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่อผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสรุปผลได้ว่า กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญไม่สามารถเข้าใจ หรือใช้งานได้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยมีความเกี่ยวข้องกับการกรอกข้อมูลพื้นที่ของบ้านพักอาศัย และการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย มีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 การกรอกข้อมูลพื้นที่ของบ้านพักอาศัย

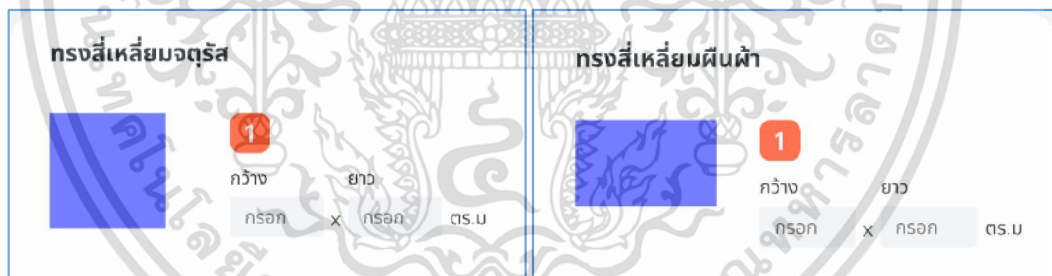
ในส่วนนี้ผู้ใช้งานจะต้องทำการกรอกข้อมูล โดยพบปัญหาในกลุ่มของไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ที่ผู้ใช้ไม่สามารถคำนวณ หรือใช้งานออกมาได้ ซึ่งเป็นส่วนของการคำนวณพื้นที่บ้านทั้งหมด และพื้นที่เฉพาะส่วนปรับอากาศ หากพื้นที่ที่ต้องกรอกไม่ใช่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือผืนผ้า ผู้ใช้จะไม่สามารถคำนวณออกมาได้ ยกตัวอย่างเช่น พื้นที่ห้องที่เป็นรูปตัวแอล ซึ่งความจริงจะต้องตัดออกเป็น 2 รูปสี่เหลี่ยม เป็นต้น ดังตารางแสดงตัวอย่าง

ตารางที่ 7.1 ปัญหา และการแก้ไขพัฒนาปรับปรุง ส่วนที่ 1 การกรอกข้อมูลพื้นที่ของบ้านพักอาศัย

ตัวอย่างภาพ จากโปรแกรมกรณีศึกษา	ตัวอย่างภาพ จากโครงลวด (Wireframe)	ตัวอย่างภาพ จากต้นแบบแอปพลิเคชัน
		

ที่มา: ผู้วิจัย

ส่วนขยายรายละเอียดการแก้ไขปรับปรุง โดยการแยกสี่เหลี่ยมออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งแต่ละประเภทใช้สูตรการคำนวณเดียวกัน คือ ความกว้าง x ความยาว ที่มีการแบ่งช่องในการกรอกข้อมูล พร้อมภาพประกอบด้านข้าง เพื่อให้ผู้ใช้เห็นภาพ ดังภาพ



ภาพที่ 7.2 แนวทางการแก้ไขปรับปรุงรูปแบบช่องกรอกการคำนวณหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมจัตุรัส และสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ที่มา: ผู้วิจัย

และในส่วนสี่เหลี่ยมรูปตัวแอล จะทำการแบ่งสี่เหลี่ยมออกเป็น 2 ก้อน เพื่อให้ง่ายต่อการกรอกข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยใช้สูตรการคำนวณเดียวกัน พร้อมภาพประกอบด้านข้าง เพื่อให้ผู้ใช้เห็นภาพ ดังภาพ



ภาพที่ 7.3 แนวทางการแก้ไขปรับปรุงรูปแบบช่องกรอกการคำนวณหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมรูปตัวแอล
ที่มา: ผู้วิจัย

ส่วนที่ 2 การคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย

ในส่วนนี้ผู้ใช้จะต้องทำการเลือกวัสดุทั้ง 5 ส่วนประกอบของบ้านซึ่งเป็นผลต่อการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย ได้แก่ วัสดุหลังคา, วัสดุช่องเปิด และกระจก (เฉพาะส่วนที่ปรับอากาศเท่านั้น), วัสดุผนังทึบ, ระบบแสงสว่าง และระบบปรับอากาศ

นอกจากนี้ ยังพบปัญหาในกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ ที่ไม่ได้มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของวัสดุต่าง ๆ อย่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จึงทำให้ยากต่อการตัดสินใจเลือกวัสดุ ว่า วัสดุที่บ้านใช้อยู่ตอนนี้ ตรงกับตัวเลือกไหนในแอปพลิเคชัน ซึ่งอาจส่งผลให้การคำนวณไม่เป็นไปตามจริง หรือไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัยได้ ดังตารางแสดงตัวอย่าง

ตารางที่ 7.2 ปัญหา และการแก้ไขพัฒนาปรับปรุง ส่วนที่ 2 การคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย

ตัวอย่างภาพ จากโปรแกรมกรณีศึกษา	ตัวอย่างภาพ จากโครงลวด (Wireframe)	ตัวอย่างภาพ จากต้นแบบแอปพลิเคชัน																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CLID</th> <th>CLName</th> <th>U-value</th> <th>Ma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>27</td> <td>Tile roof with insulation</td> <td>30.537866108...</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>37</td> <td>Double corrugated roofing</td> <td>1.3792047963...</td> <td>23.2</td> </tr> <tr> <td>55</td> <td>Flat concrete roof</td> <td>3.4922526240...</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>56</td> <td>Smooth concrete roof with an air gap</td> <td>0.7065824408...</td> <td>247</td> </tr> <tr> <td>57</td> <td>Smooth concrete roof with an air gap and a ceiling</td> <td>0.3553750780...</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>58</td> <td>Doublelayered roof without a list</td> <td>4.6878708758...</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>59</td> <td>Doublelayered roof with an air gap</td> <td>1.3656885913...</td> <td>27.2</td> </tr> </tbody> </table>	CLID	CLName	U-value	Ma	27	Tile roof with insulation	30.537866108...	44	37	Double corrugated roofing	1.3792047963...	23.2	55	Flat concrete roof	3.4922526240...	240	56	Smooth concrete roof with an air gap	0.7065824408...	247	57	Smooth concrete roof with an air gap and a ceiling	0.3553750780...	250	58	Doublelayered roof without a list	4.6878708758...	20	59	Doublelayered roof with an air gap	1.3656885913...	27.2		
CLID	CLName	U-value	Ma																															
27	Tile roof with insulation	30.537866108...	44																															
37	Double corrugated roofing	1.3792047963...	23.2																															
55	Flat concrete roof	3.4922526240...	240																															
56	Smooth concrete roof with an air gap	0.7065824408...	247																															
57	Smooth concrete roof with an air gap and a ceiling	0.3553750780...	250																															
58	Doublelayered roof without a list	4.6878708758...	20																															
59	Doublelayered roof with an air gap	1.3656885913...	27.2																															

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนขยายรายละเอียดการแก้ไขปรับปรุง (ยกตัวอย่างส่วนการเลือกวัสดุผนัง) โดยการเลือกวัสดุไปที่ละเอียดทีละสเต็ปจาก ประเภท ชนิด และวัสดุ ตามลำดับ พร้อมภาพประกอบ และการแสดงคุณสมบัติของวัสดุนั้น ๆ เพื่อลดความจำของผู้ใช้ในการเลือกวัสดุประกอบบ้านพักอาศัยของตนเอง ดังภาพ



ภาพที่ 7.4 แนวทางการแก้ไขปรับปรุงการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย (ยกตัวอย่างส่วนการเลือกวัสดุผนัง)

ที่มา: ผู้วิจัย

และจากการจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้าง มีจุดประสงค์ให้กลุ่มผู้ใช้ หรือ User Personas ที่ จะทำการออกแบบให้สามารถใช้งานได้ โดยโฟกัสที่กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก มีความต้องการที่จะลดขั้นตอนความยุ่งยาก และความสับสนของการเลือกวัสดุ โดยมองว่า แอปพลิเคชันนี้เป็นเพียงขั้นตอนการคัดกรองเบื้องต้นเท่านั้น ก่อนจะส่งต่อให้ผู้เชี่ยวชาญคำนวณโดยละเอียดต่อไป

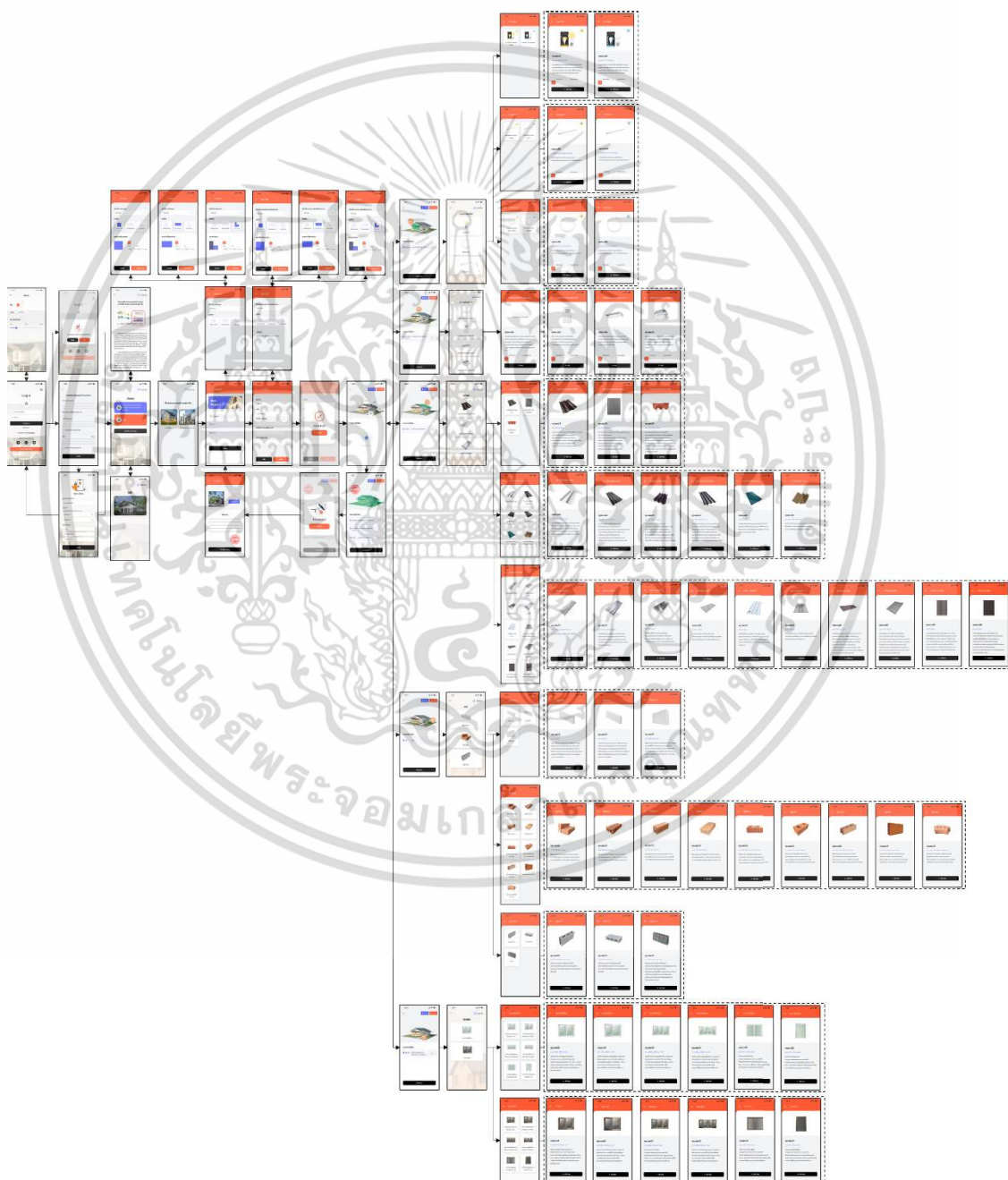
7.1.3 การประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

เพื่อตอบคำถามวิจัยข้อที่ 3 แนวทางการแก้ปัญหา และอุปสรรคของการออกแบบแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน และตอบจุดประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 การประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้จากการประเมินต้นแบบแอปพลิเคชันด้วย Kirkpatrick Evaluation model ซึ่งประกอบด้วย reaction, learning, behavior, results และ desirability ทำให้สามารถยืนยันได้ว่าการแก้ไขปัญหตามโมเดลที่ได้ค้นพบ สามารถช่วยให้กลุ่มใช้งานหลัก หรือกลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ สามารถใช้งานแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้าน และพลังงานได้ง่ายขึ้น และบรรลุตามความต้องการของการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าของบ้านอยู่อาศัยได้

ต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน (<https://shorturl.asia/mYCN>)



ภาพที่ 7.6 ต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน

ที่มา: ผู้วิจัย
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะ

ในการบรรลุประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมแนวทางปฏิบัติที่ยั่งยืนที่อยู่อาศัยและพื้นที่อื่น ๆ เพื่อตอบสนองต่อจุดมุ่งหมายของการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เสนอกรอบการวิจัย, แผนภาพ และโครงสร้าง เพื่อการพัฒนาต้นแบบในอนาคต

ทั้งนี้การวิจัยนี้ มีข้อจำกัดของการศึกษา ดังนั้นการศึกษาเพิ่มเติมควรพิจารณาขยายจำนวนผู้เข้าร่วมเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของผลการวิจัย และเพิ่มความสามารถในการสรุปผลการวิจัย การกระจายกลุ่มการออกแบบที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญยังเป็นสิ่งสำคัญในการได้รับมุมมองที่กว้างขึ้น และตรวจสอบให้แน่ใจว่า ส่วนต่อประสาน (UI) ที่ออกแบบมานั้น ตอบสนองการใช้งาน และความชอบของผู้ใช้ที่หลากหลายได้ (เช่น อาชีพ อายุ และไลฟ์สไตล์)

นอกจากนี้ ประเด็นการศึกษาในอนาคตมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ความร่วมมือ และการวิจัยสหวิทยาการจากสาขาวิชาต่าง ๆ เช่น ศิลปะ การออกแบบ สถาปัตยกรรม วิทยาศาสตร์ ไอซีที และวิศวกรรมศาสตร์ สิ่งนี้สามารถนำไปสู่การประยุกต์ใช้พลังงานภายในบ้านที่เป็นนวัตกรรมใหม่

2. การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้ปลายทาง ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรม และผู้กำหนดนโยบายในกระบวนการวิจัย สิ่งนี้ช่วยให้นักวิจัยได้รับข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับความต้องการในโลกแห่งความเป็นจริงและรับประกันความเกี่ยวข้องและการนำไปประยุกต์ใช้ของการค้นพบของพวกเขา

3. การติดตาม และประเมินผลระยะยาว ซึ่งช่วยให้นักวิจัยสามารถประเมินประสิทธิผลในระยะยาวและความยั่งยืนของการแทรกแซงและระบุพื้นที่สำหรับการปรับปรุงเพิ่มเติม

4. การคำนวณทางสถิติด้วย ANOVA ที่ละเอียดมากขึ้น เพื่อให้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ชัดเจนมากขึ้น

ทั้งนี้ ผลของการวิจัยนี้ สามารถขยายไปไกลกว่าบ้านพักอาศัย และสามารถประยุกต์ใช้กับพื้นที่ต่าง ๆ ได้ ซึ่งมีประเด็นที่อาจเป็นไปได้บางประการที่การวิจัยนี้อาจมีผลกระทบ ดังต่อไปนี้ :

สถานที่ทำงาน: งานวิจัยนี้สามารถนำไปปรับใช้และประยุกต์ใช้กับประเด็นที่การจัดการและการอนุรักษ์พลังงานมีความสำคัญเท่าเทียมกัน การออกแบบ UI ที่ตอบสนองความต้องการและความชอบของพนักงานสามารถอำนวยความสะดวกในการจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในอาคารสำนักงาน โรงงาน และสภาพแวดล้อมการทำงานอื่น ๆ

สถาบันการศึกษา: การศึกษาสามารถบูรณาการเข้ากับโรงเรียนและมหาวิทยาลัยได้ ด้วยการจัดเตรียมอินเทอร์เน็ตที่เป็นมิตรต่อผู้ใช้ให้กับนักเรียน ครู และเจ้าหน้าที่ ซึ่งส่งเสริมพฤติกรรมที่คำนึงถึงพลังงาน สถาบันการศึกษาจึงสามารถมีส่วนร่วมในวัฒนธรรมแห่งความยั่งยืน และความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมได้

อาคารพาณิชย์: การวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ในอาคารพาณิชย์ เช่น ห้างสรรพสินค้า โรงแรม และร้านอาหาร ด้วยการดึงดูดผู้เยี่ยมชมและพนักงานผ่านอินเทอร์เน็ตที่ใช้งานง่าย สถานประกอบการเหล่านี้ สามารถส่งเสริมแนวทางปฏิบัติที่ประหยัดพลังงาน และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

พื้นที่สาธารณะ: การศึกษานี้สามารถขยายไปยังพื้นที่สาธารณะ เช่น สวนสาธารณะ ศูนย์กลางการคมนาคม และศูนย์ชุมชน ส่วนต่อประสาน (UI) ในบริบทเหล่านี้ สามารถให้ข้อมูลแบบเรียลไทม์ และคุณลักษณะเชิงโต้ตอบที่ส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน และสร้างความตระหนักรู้ในหมู่ประชาชนทั่วไป

และเมื่อพิจารณาถึงการประยุกต์ใช้งานวิจัยนี้ ในด้านดังกล่าว และนอกเหนือจากนั้น การค้นพบนี้อาจมีนัยสำคัญในการส่งเสริมแนวทางปฏิบัติที่ยั่งยืน การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ การศึกษาในอนาคตควรสำรวจ และปรับปรุงกรอบการวิจัย และต้นแบบแอปพลิเคชันไปสู่พื้นที่ที่ยั่งยืนต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

วารสาร

- รัตน์โชติ เจริญมงคล. (2556). New "System Theory:A design Configuration of the new transit map for khon kaen city". วารสารศิลปกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- สร้อยพร ต้องทรัพย์อนันต์. (2560). ปัจจัยการจัดการข้อมูล (รายงานวิจัย) เพื่อการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนยอมรับ: กรณีศึกษา โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในบ้านพักอาศัยและสร้างต้นแบบบ้านประหยัดพลังงาน. วารสารศิลปกรรมบูรพา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- Aheleroff, S., Xu, X., Zhong, R. Y., & Lu, Y. (2021). Digital Twin as a Service (DTaaS) in Industry 4.0: An Architecture Reference Model. *Advanced Engineering Informatics*, 47, 101225. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2020.101225>
- Ahmed, M. M., Qays, M. O., Abu-Siada, A., Muyeen, S. M., & Hossain, M. L. (2021). Cost-Effective Design of IoT-Based Smart Household Distribution System. *Designs*, 5(3), 55. <https://doi.org/10.3390/designs5030055>
- Akhtar, T., Rehman, A. U., Jamil, M., & Gilani, S. O. (2020). Impact of an Energy Monitoring System on the Energy Efficiency of an Automobile Factory: A Case Study. *Energies*, 13(10), 2577. <https://doi.org/10.3390/en13102577>
- Al-Ali, A. R., Zualkernan, I. A., Rashid, M., Gupta, R., & Alikarar, M. (2017). A smart home energy management system using IoT and big data analytics approach. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 63(4), 426–434. <https://doi.org/10.1109/tce.2017.015014>
- Aldrich, F. K. (2020). Smart Homes: Past, Present and Future. *Inside the Smart Home*, 2(11), 17–39. https://doi.org/10.1007/1-85233-854-7_2
- Alkathairi, M. S., Chauhdary, S. H., & Alqarni, M. A. (2021). Seamless security apprise method for improving the reliability of sustainable energy-based smart home applications. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 45, 101219. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2021.101219>
- Balta-Ozkan, N., Boteler, B., & Amerighi, O. (2014). European smart home market development: Public views on technical and economic aspects across the United Kingdom, Germany and Italy. *Energy Research & Social Science*, 3, 65–77. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.07.007>
- Barbato, A., Luca Borsani, Capone, A., & Stefano Melzi. (2009). Home energy saving through a user profiling system based on wireless sensors. *ACM Workshop on Embedded Sensing Systems for Energy-Efficiency in Buildings*. <https://doi.org/10.1145/1810279.1810291>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Bastien, J. M. C., & Scapin, D. L. (1995). Evaluating a user interface with ergonomic criteria. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7(2), 105–121. <https://doi.org/10.1080/10447319509526114>
- Caiza, G., Nuñez, A., Garcia, C. A., & Garcia, M. V. (2020). Human Machine Interfaces Based on Open Source Web-Platform and OPC UA. *Procedia Manufacturing*, 42, 307–314. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.089>
- Calvillo-Arbizu, J., Roa-Romero, L. M., Estudillo-Valderrama, M. A., Salgueira-Lazo, M., Aresté-Fosalba, N., del-Castillo-Rodríguez, N. L., González-Cabrera, F., Marrero-Robayna, S., López-de-la-Manzana, V., & Román-Martínez, I. (2019). User-centred design for developing e-Health system for renal patients at home (AppNephro). *International Journal of Medical Informatics*, 125, 47–54. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.02.007>
- Carr, E. C., Babione, J. N., & Marshall, D. (2017). Translating research into practice through user-centered design: An application for osteoarthritis healthcare planning. *International Journal of Medical Informatics*, 104, 31–37. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.05.007>
- Challa, M. L., & Soujanya, K. L. S. (2021). Secured smart mobile app for smart home environment. *Materials Today: Proceedings*, 37, 2109–2113. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.07.536>
- Emine Cosar, Anjani Kumar Singh, Obumneme Njeze, Zheng, K., & Jariwala, S. (2020). *Conducting Patient and Provider Participatory Design Sessions to Create a User-Centered Mobile Application for Adults with Asthma*. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2019.12.233>
- Escanillan-Galera, K. M. P., & Vilela-Malabanan, C. M. (2019). Evaluating on User Experience and User Interface (UX/UI) of EnerTrApp a Mobile Web Energy Monitoring System. *Procedia Computer Science*, 161, 1225–1232. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.236>
- Fakhar, M. Z., Yalcin, E., & Bilge, A. (2022). A survey of smart home energy conservation techniques. *Expert Systems with Applications*, 118974. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.118974>
- Falletta, S. (1998). Evaluating Training Programs: The Four Levels Donald L. Kirkpatrick, Berrett-Koehler Publishers, San Francisco, CA, 1996, 229 pp. *The American Journal of Evaluation*, 19(2), 259–261. [https://doi.org/10.1016/s1098-2140\(99\)80206-9](https://doi.org/10.1016/s1098-2140(99)80206-9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Flood, M., Ennis, M., Ludlow, A., Sweeney, F. F., Holton, A., Morgan, S., Clarke, C., Carroll, P., Mellon, L., Boland, F., Mohamed, S., De Brún, A., Hanratty, M., & Moriarty, F. (2021). Research methods from human-centered design: Potential applications in pharmacy and health services research. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 17(12), 2036–2043. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2021.06.015>
- Frederico, C. S., Pereira, A. L. S., Marte, C. L., & Yoshioka, L. R. (2021). Mobile application for bus operations controlled by passengers: A user experience design project (UX). *Case Studies on Transport Policy*, 9(1), 172–180. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2020.11.014>
- Garcia-Font, V. (2020). SocialBlock: An architecture for decentralized user-centric data management applications for communications in smart cities. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 145, 13–23. <https://doi.org/10.1016/j.jpdc.2020.06.004>
- Georgia, D., Evangelia, F., Georgios, C., Christos, M., & Thomas, K. (2021). Evaluation of end user requirements for Smart Home applications and services based on a decision support system. *Internet of Things*, 100431. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2021.100431>
- Georgsson, M., Staggers, N., Årsand, E., & Kushniruk, A. (2019). Employing a user-centered cognitive walkthrough to evaluate a mHealth diabetes self-management application: A case study and beginning method validation. *Journal of Biomedical Informatics*, 91, 103110. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2019.103110>
- González, I., Calderón, A. J., & Folgado, F. J. (2022). IoT real time system for monitoring lithium-ion battery long-term operation in microgrids. *Journal of Energy Storage*, 51, 104596. <https://doi.org/10.1016/j.est.2022.104596>
- Guerra Santin, O., Grave, A., Jiang, S., Tweed, C., & Mohammadi, M. (2021). Monitoring the performance of a Passivhaus care home: Lessons for user-centric design. *Journal of Building Engineering*, 43, 102565. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102565>
- Hamm, J., Money, A., & Atwal, A. (2019). Guidetomeasure-OT: A mobile 3D application to improve the accuracy, consistency, and efficiency of clinician-led home-based falls-risk assessments. *International Journal of Medical Informatics*, 129, 349–365. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.07.004>
- Haq, I. U., Ullah, A., Khan, S. U., Khan, N., Lee, M. Y., Rho, S., & Baik, S. W. (2021). Sequential Learning-Based Energy Consumption Prediction Model for Residential and Commercial Sectors. *Mathematics*, 9(6), 605. <https://doi.org/10.3390/math9060605>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Harding, R., Carrasco, J. M., Serrano-Pons, J., Lemaire, J., Namisango, E., Luyirika, E., Immanuel, T., Paleri, A. K., Mathews, L., Chifamba, D., Mupaza, L., Martinez, C. L., Zirimenya, L., Bouësseau, M.-C., & Krakauer, E. L. (2021). Design and Evaluation of a Novel Mobile Phone Application to Improve Palliative Home-Care in Resource-Limited Settings. *Journal of Pain and Symptom Management*, *62*(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2020.09.045>
- Hasan, M. R., Jha, A. K., & Liu, Y. (2018). Excessive use of online video streaming services: Impact of recommender system use, psychological factors, and motives. *Computers in Human Behavior*, *80*, 220–228. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.11.020>
- Hui, T. K. L., Sherratt, R. S., & Sánchez, D. D. (2017). Major requirements for building Smart Homes in Smart Cities based on Internet of Things technologies. *Future Generation Computer Systems*, *76*, 358–369. <https://doi.org/10.1016/j.future.2016.10.026>
- Ji, W., & Chan, E. H. W. (2020). Between users, functions, and evaluations: Exploring the social acceptance of smart energy homes in China. *Energy Research & Social Science*, *69*, 101637. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101637>
- Karat, J., Atwood, M. E., Dray, S., Rantzer, M., & Wixon, D. (1996). *User centered design*. <https://doi.org/10.1145/257089.257232>
- Kasemsarn, K. (2022). Creating a Cultural Youth Tourism eBook Guidelines with Four Design Factors. *The International Journal of Visual Design*, *16*(2), 31–51.
<https://doi.org/10.18848/2325-1581/cgp/v16i02/31-51>
- Kasemsarn, K., Harrison, D., & Nickpour, F. (2023). Applying Inclusive Design and Digital Storytelling to Facilitate Cultural Tourism: A Review and Initial Framework. *Heritage*, *6*(2), 1411–1428.
<https://doi.org/10.3390/heritage6020077>
- Kasemsarn, K., Mungkornwong, K., Patcharawit, K., & Sumthumpruek, A. (2023). What Information Content Do Students Want from a Postgraduate Design Course Website?: A Case Study Applied to User-Centered Design. *The International Journal of Visual Design*, *17*(1), 17–41. <https://doi.org/10.18848/2325-1581/cgp/v17i01/17-41>
- Khan, N., Khan, S. U., Ullah, M., Mi Young Lee, & Sung Wook Baik. (2023). AI-Assisted Hybrid Approach for Energy Management in IoT-based Smart Microgrid. *IEEE Internet of Things Journal*, 1–1. <https://doi.org/10.1109/jiot.2023.3293800>
- Kontogianni, A., & Alepis, E. (2020). Smart tourism: State of the art and literature review for the last six years. *Array*, *6*, 100020. <https://doi.org/10.1016/j.array.2020.100020>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Koskela, T., & Väänänen-Vainio-Mattila, K. (2004). Evolution towards smart home environments: empirical evaluation of three user interfaces. *Personal and Ubiquitous Computing*, 8(3-4). <https://doi.org/10.1007/s00779-004-0283-x>
- Krupitzer, C., Müller, S., Lesch, V., Marwin Züfle, Edinger, J., Lemken, A., Dominik Schäfer, Kounev, S., & Becker, C. (2020). *A Survey on Human Machine Interaction in Industry 4.0*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2002.01025>
- Kruusimägi, M., Sharples, S., & Robinson, D. (2017). Living with an autonomous spatiotemporal home heating system: Exploration of the user experiences (UX) through a longitudinal technology intervention-based mixed-methods approach. *Applied Ergonomics*, 65, 286–308. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.06.017>
- Lim, C.-K. (2022). Research on Indoor Spatial Behavior Perception IoT Smart System for Solitary Elderly at Home. *Designs*, 6(5), 75. <https://doi.org/10.3390/designs6050075>
- Llema, C. F., & Vilela-Malabanan, C. M. (2019). Design and Development of MLERWS: A User-Centered Mobile Application for English Reading and Writing Skills. *Procedia Computer Science*, 161, 1002–1010. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.210>
- Manghisi, V. M., Uva, A. E., Fiorentino, M., Gattullo, M., Boccaccio, A., & Monno, G. (2018). Enhancing user engagement through the user centric design of a mid-air gesture-based interface for the navigation of virtual-tours in cultural heritage expositions. *Journal of Cultural Heritage*, 32, 186–197. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2018.02.014>
- Marche, C., & Nitti, M. (2019). IoT for the Users. *Proceedings of the ACM MobiHoc Workshop on Pervasive Systems in the IoT Era - PERSIST-IoT '19*. <https://doi.org/10.1145/3331052.3332479>
- Marien, S., Legrand, D., Ramdoyal, R., Nsenga, J., Ospina, G., Ramon, V., & Spinewine, A. (2019). A User-Centered design and usability testing of a web-based medication reconciliation application integrated in an eHealth network. *International Journal of Medical Informatics*, 126, 138–146. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.03.013>
- Masood, M., & Thigambaram, M. (2015). The Usability of Mobile Applications for Pre-schoolers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197, 1818–1826. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.241>
- Moniruzzaman, Md., Khezr, S., Yassine, A., & Benlamri, R. (2020). Blockchain for smart homes: Review of current trends and research challenges. *Computers & Electrical Engineering*, 83, 106585. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2020.106585>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Nimmo, I. (2021). Introduction, How HMI Has Been Evolving. *Sensemaking in Safety Critical and Complex Situations*, 1–12. <https://doi.org/10.1201/9781003003816-1>
- Norman, D. A., & Draper, S. W. (1986). User Centered System Design; New Perspectives on Human-Computer Interaction. In *ACM Digital Library*. L. Erlbaum Associates Inc. <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=576915>
- Pal, D., & Vanijja, V. (2020). Perceived usability evaluation of Microsoft Teams as an online learning platform during COVID-19 using system usability scale and technology acceptance model in India. *Children and Youth Services Review*, 119(1), 105535. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105535>
- Rieger, C., & Majchrzak, T. A. (2019). Towards the definitive evaluation framework for cross-platform app development approaches. *Journal of Systems and Software*, 153, 175–199. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2019.04.001>
- Ritter, F. E., Baxter, G. D., & Churchill, E. F. (2014). *Foundations for Designing User-Centered Systems*. Springer London. <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5134-0>
- Salehabadi, Z. M., & Ruparathna, R. (2022). User-centric sustainability assessment of single family detached homes (SFDH): A BIM-based methodological framework. *Journal of Building Engineering*, 50, 104139. <https://doi.org/10.1016/j.job.2022.104139>
- Sanchez-Hidalgo, M.-A., & Cano, M.-D. (2018). A survey on visual data representation for smart grids control and monitoring. *Sustainable Energy, Grids and Networks*, 16, 351–369. <https://doi.org/10.1016/j.segan.2018.09.007>
- Scapin, D. L., & Bastien, J. M. C. (1997). Ergonomic criteria for evaluating the ergonomic quality of interactive systems. *Behaviour & Information Technology*, 16(4-5), 220–231. <https://doi.org/10.1080/014492997119806>
- Shen, C., Min Chen, & Wang, C. (2019). Analyzing the trend of O2O commerce by bilingual text mining on social media. *Computers in Human Behavior*, 101, 474–483. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.09.031>
- Srikanth Jannu, Dara, S., Chaitanya Thuppari, Ankit Vidyarthi, & Gupta, D. (2023). An Advanced Energy Management and Harvesting System for Network Lifetime for Industrial IoT in Smart Cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1–1. <https://doi.org/10.1109/jiot.2023.3294251>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Stoppa, H., Huchuk, B., Touchie, M. F., & O'Brien, W. (2020). Is anyone home? A critical review of occupant-centric smart HVAC controls implementations in residential buildings. *Building and Environment*, 107369. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107369>
- Sultan, M., & Ahmed, K. N. (2017, July 1). *SLASH: Self-learning and adaptive smart home framework by integrating IoT with big data analytics*. IEEE Xplore. <https://doi.org/10.1109/SAI.2017.8252147>
- Tekler, Z. D., Low, R., & Blessing, L. (2022). User perceptions on the adoption of smart energy management systems in the workplace: Design and policy implications. *Energy Research & Social Science*, 88, 102505. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102505>
- Tekler, Z. D., Low, R., Yuen, C., & Blessing, L. (2022). Plug-Mate: An IoT-based occupancy-driven plug load management system in smart buildings. *Building and Environment*, 223, 109472. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109472>
- Tekler, Z. D., Low, R., Zhou, Y., Yuen, C., Blessing, L., & Spanos, C. (2020). Near-real-time plug load identification using low-frequency power data in office spaces: Experiments and applications. *Applied Energy*, 275, 115391. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.115391>
- Tidwell, J., Brewer, C., & Valencia, A. (2020). *Designing interfaces : patterns for effective interaction design*. O'Reilly Media.
- Wang, K., Tekler, Z. D., Cheah, L., Herremans, D., & Blessing, L. (2021). Evaluating the Effectiveness of an Augmented Reality Game Promoting Environmental Action. *Sustainability*, 13(24), 13912. <https://doi.org/10.3390/su132413912>
- Yun, R., Aziz, A., Lasternas, B., Zhang, C., Loftness, V., Scupelli, P., Mo, Y., Zhao, J., & Wilberforce, N. (2014). The Design and Evaluation of Intelligent Energy Dashboard for Sustainability in the Workplace. *Design, User Experience, and Usability. User Experience Design for Everyday Life Applications and Services*, 605–615. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07635-5_58
- Zein, S., Salleh, N., & Grundy, J. (2016). A systematic mapping study of mobile application testing techniques. *Journal of Systems and Software*, 117, 334–356. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.03.065>

บรรณานุกรม (ต่อ)

เว็บไซต์

- Benioff, M. (2018). *What is Digital Transformation? | A Definition by Salesforce* . Salesforce.com.
<https://www.salesforce.com/products/platform/what-is-digital-transformation/>
- Best Accredited Colleges. (2022). *UI Designer Vs Graphic Designer*. Bestaccreditedcolleges.org.
<https://bestaccreditedcolleges.org/articles/ui-designer-vs-graphic-designer.html>
- Budd, A. (n.d.). *UI vs UX | Difference Between UI and UX | What is UX or UI*. UserTesting.
<https://www.usertesting.com/blog/ui-vs-ux#Experts>.
- Cochrane, S. D. (2021, June 1). *What Is UX Research? | Ramotion Branding Agency*. Web Design, UI/UX, Branding, and App Development Blog. <https://www.ramotion.com/blog/what-is-ux-research/>
- FirstCraft Digital. (2020, April 1). *Web application คืออะไร? ต่างจากเว็บไซต์ทั่วไปอย่างไร?* Firstcraft.
<https://1stcraft.com/website-application-vs-general-website>
- Interaction Design Foundation. (2019). *What is User Experience (UX) Design?* The Interaction Design Foundation. <https://www.interaction-design.org/literature/topics/ux-design>
- Jenson, S. (n.d.). *UI vs UX | Difference Between UI and UX | What is UX or UI*. UserTesting.
<https://www.usertesting.com/blog/ui-vs-ux#Experts>.
- King, T. (2010, October 20). *The differences between graphic design and user interface design | LACRM Blog*. Www.lessannoyingcrm.com. <https://www.lessannoyingcrm.com/blog/the-differences-between-graphic-design-and-ui-design>
- Kreimer, I. (2021, May 20). *What is User Interface Design?* Maze. <https://maze.co/collections/ux-ui-design/ui-design/>
- Lytvynenko, O., & Fox, M. (2021, December 20). *UX Research Methods to Skyrocket Your Business*. Axicube.io. <https://axicube.io/blog/essential-ux-research-methods-for-your-business/>
- Mandel, T. (2012, June 24). *Golden Rules of User Interface Design - Theo Mandel*. Theomandel.com. <https://theomandel.com/resources/golden-rules-of-user-interface-design>
- Margolis, M. (2017, August 17). *GV's Michael Margolis on user research for startups*. Inside Intercom. <https://www.intercom.com/blog/podcasts/gv-michael-margolis-user-research/>
- McGinley, C. G. (2012). *Supporting people-centred design through information and empathy*. Bura.brunel.ac.uk. <http://bura.brunel.ac.uk/handle/2438/7591>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- McSpadden, K. (2015, May 14). *You now have a shorter attention span than a goldfish*. Time.
<https://time.com/3858309/attention-spans-goldfish/>
- Nguyen, D. M. (2018, November 14). *Research That Counts*. Meta Research.
<https://medium.com/meta-research/research-that-counts-9d158e93ce95>
- Nielsen, J. (2017, December 24). *A 100-Year View of User Experience*. Nielsen Norman Group.
<https://www.nngroup.com/articles/100-years-ux>
- Norton, K. (n.d.). *UI vs UX | Difference Between UI and UX | What is UX or UI*. UserTesting.
<https://www.usertesting.com/blog/ui-vs-ux#Experts>
- Novoseltseva, E. (2017, May 23). *User-Centered Design: An Introduction*. Usability Geek.
<https://usabilitygeek.com/user-centered-design-introduction>
- Nuckols, B. (2020, May 22). *What Is Visual Communication and Why Is It Important*. Visual Learning Center by Visme. <https://visme.co/blog/visual-communication/>
- Ogle, J. (n.d.). *UI vs UX | Difference Between UI and UX | What is UX or UI*. UserTesting.
<https://www.usertesting.com/blog/ui-vs-ux#Experts>
- Paduraru, A., & Leblanc, M. (2021, July 13). *UI/UX Design Guide: What Are UI Designers, and How Are They Different Than UX Designers?* FreeCodeCamp.org.
<https://www.freecodecamp.org/news/ui-ux-design-guide/#uidesignhowthingslook>
- Thailand Creative & Design Center. (n.d.). *Service Design*. Tcdc.groov.asia.
<https://tcdc.groov.asia/method/co-creation-full.html>
- UX Daily: Browse all topics*. (2019). The Interaction Design Foundation; UX courses.
<https://www.interaction-design.org/literature/topics/ux-design>
- UX Daily: The World's Largest Open-Source UX Design library*. (n.d.). The Interaction Design Foundation. <https://www.interaction-design.org/literature/article/kiss-keep-it-simple-stupid-a-design-principle>
- UX Glossary: Browse all topics*. (n.d.). The Interaction Design Foundation. <https://www.interaction-design.org/literature/topics/design-principles>
- Widawski, J. (2021, July 17). *UX vs UI Design: What's the Difference?* Maze.
<https://maze.co/blog/ui-vs-ux/#what-is-ux-design>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

หนังสือ

รุ่งโรจน์ วงศ์มหาศิริ และคณะ. (2561). โครงการศึกษาเพื่อจัดทำเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย “เกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอยู่อาศัย”. กรุงเทพฯ: กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. (2559). *คู่มือเขียนแอป Android ด้วย Android Studio*. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.

สุภางค์ จันทวานิช. (2554). *วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Hall, E. (2013). Just enough research. A Book Apart.

International Society of Automation. (n.d.). Human Machine Interfaces for Process Automation Systems. isa.org. <https://www.isa.org/products/ansi-isa-101-01-2015-human-machine-interfaces-for>

Müller, P. (2021). E-commerce App Report 2021 Top trends in mobile shopping with insights from Sensor Tower 2 E-commerce App Report 2021.

https://a.storyblok.com/f/47007/x/69c8d70f06/211112_ecommerceappreport21_ebook_v04_en.pdf

Norman, D. A. (1986). Cognitive Engineering. In User Centered System Design. 31–62.

<https://doi.org/10.1201/b15703-3>

Norman, D. A. (2013). The design of everyday things. Basic Books.

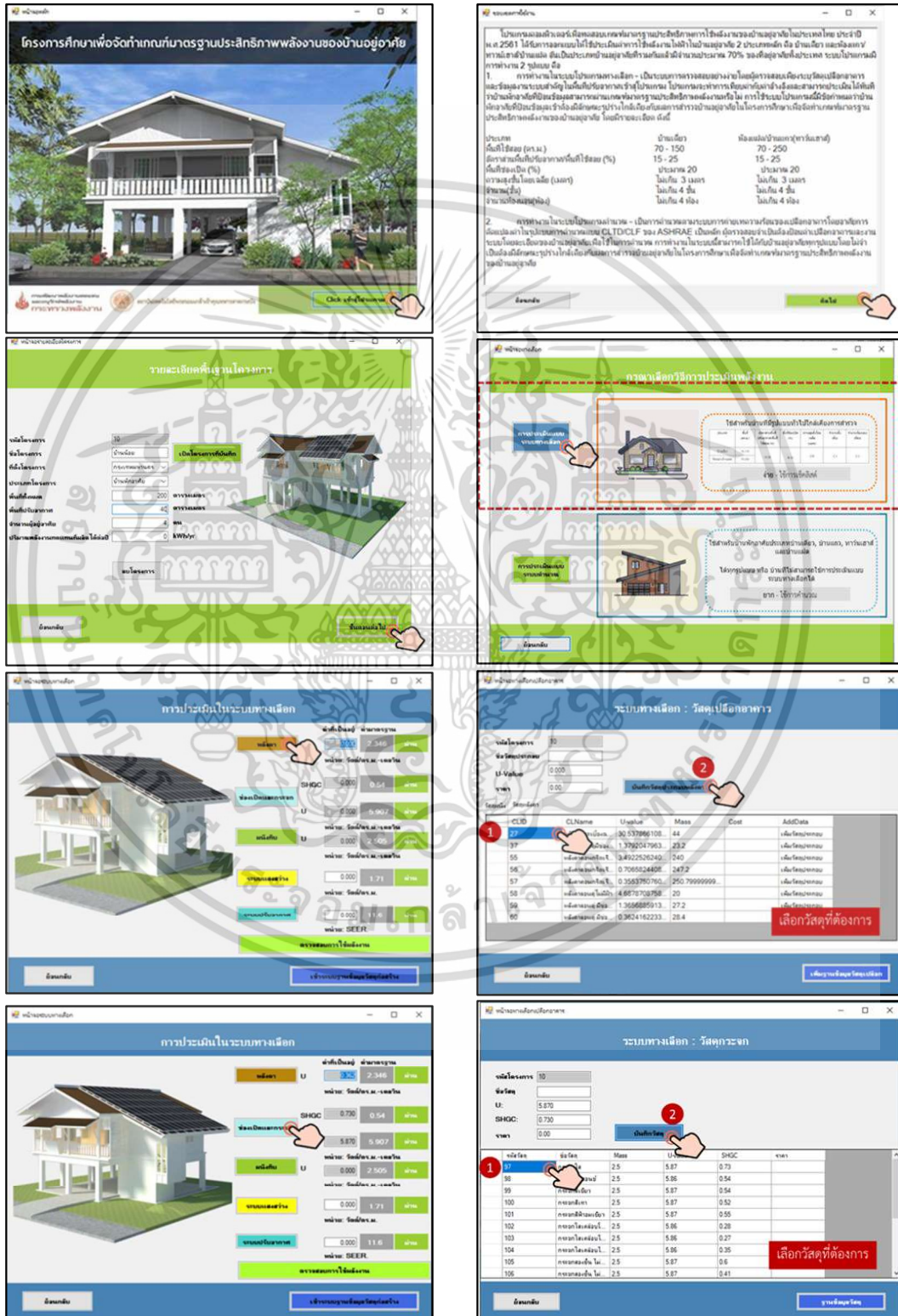
Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., & Jacobs, S. (2017). Designing the User Interface. Pearson.



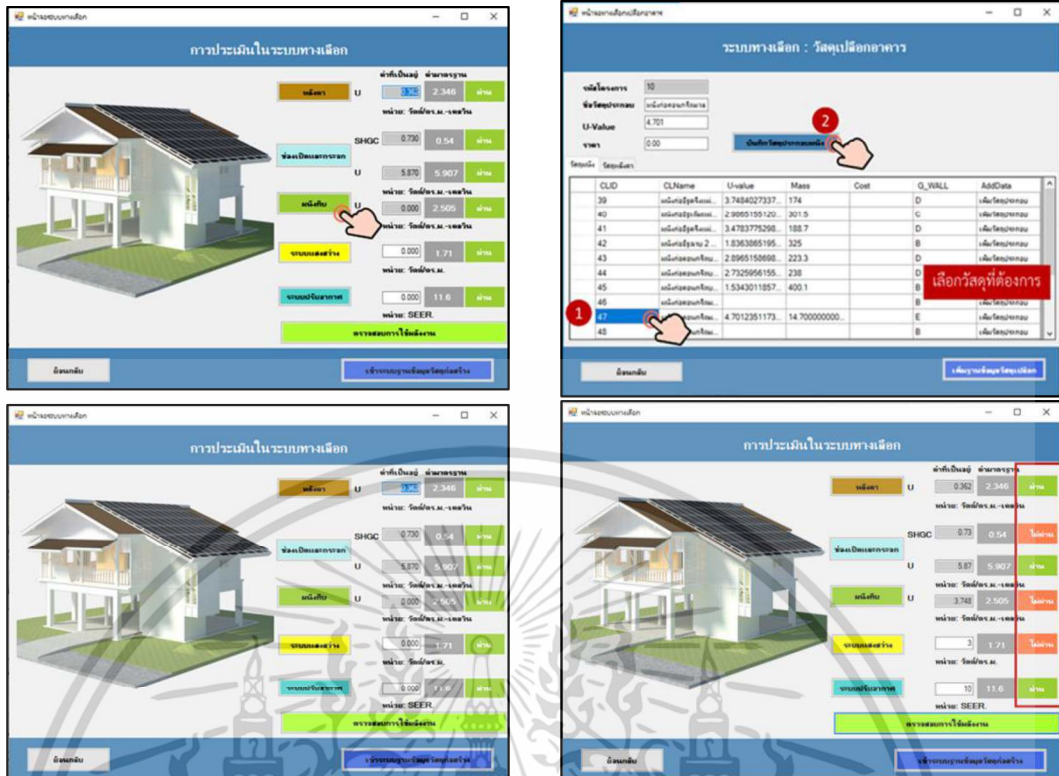
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

กรณีศึกษา โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

เอกสารประกอบ
การจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้างครั้งที่ 1

(กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ)

การร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 1

วันศุกร์ ที่ 13 มกราคม พ.ศ.2566
เวลา 17.00-18.00 น.

**การพัฒนากรอบแนวคิดการวิจัย และต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน
โดยใช้หลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง**

Doctor of Architecture Program in Multidisciplinary Design Research
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ศาสตราจารย์พจนันต์ ๐3802007

กำหนดการกิจกรรม Co-Creation 1

17.00 - 17.05 น. แนะนำตัว นำเสนอความเป็นมา และจุดประสงค์

17.05 - 17.10 น. นำเสนอโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้าน
อัจฉริยะในประเทศไทย (COMET_61) และกลุ่มผู้ใช้ หรือ User persona ของแอปพลิเคชัน

17.10 - 18.00 น. กิจกรรมการร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 1
ส่วนที่ 1 การแยกโครงสร้างปัญหา (Deconstructing The Problem)
ส่วนที่ 2 การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา (Problem-Solving Design)

ความเป็นมาของโครงการ

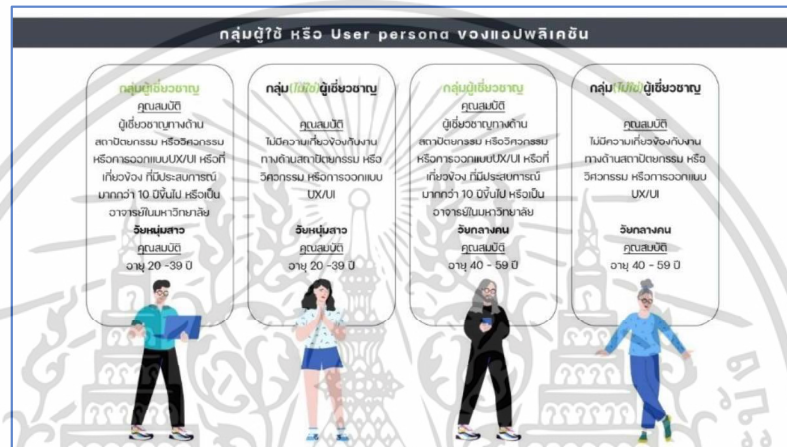
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน + คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการศึกษาเพื่อจัดทำมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของบ้านอัจฉริยะ

ปี	บ้านเดี่ยว	บ้านแฝด
2561-2564	25	44
2565-2569	20	37
2570-2574	-	-
2575-2579	-	-

จะมีการปรับค่าไปจนถึงอนาคต ซึ่งปัจจุบันยังไม่สามารถยืนยันอยู่กับ การพัฒนาของเทคโนโลยีในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



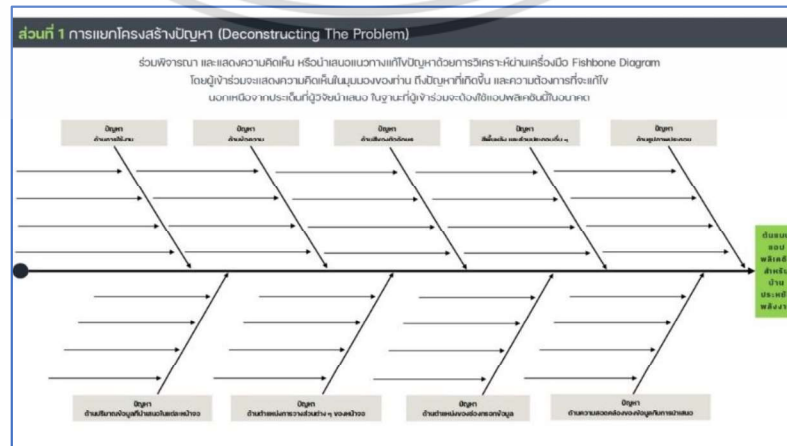
กิจกรรมการร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 1

ส่วนที่ 1 การแยกโครงสร้างปัญหา (Deconstructing The Problem) (25 นาที)

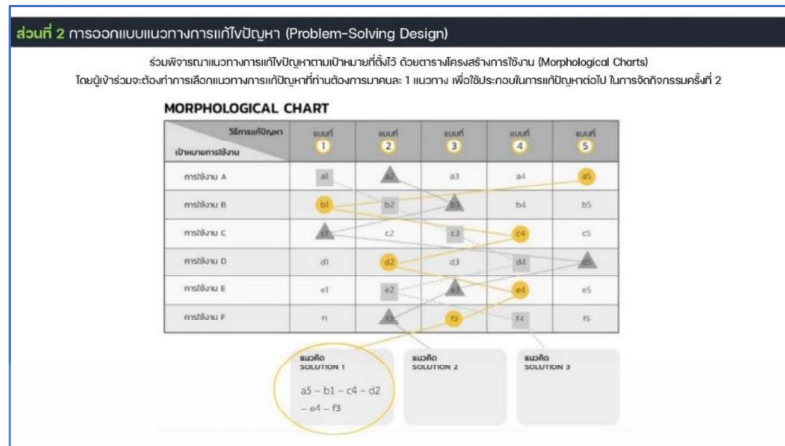
- ร่วมพิจารณา และแสดงความคิดเห็น หรือนำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาด้วยการวิเคราะห์ผ่านเครื่องมือ Fishbone Diagram

ส่วนที่ 2 การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา (Problem-Solving Design) (25 นาที)

- ร่วมพิจารณา และแสดงความคิดเห็น ในการคิดลอกแนวทางการแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ด้วยตารางโครงสร้างการใช้งาน (Morphological Charts



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หน้าแรก

วิธีการแก้ปัญหา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
เป้าหมายการวิงาน			
1. การเขียน (ปริมาณงาน)			
2. จัดสวน (ปริมาณงาน)			
3. สิ่งแวดล้อม (ปริมาณงาน)			
4. สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ (ปริมาณงาน)			
5. เปรียบเทียบรูปแบบของอาคาร (ปริมาณงาน)			
6. ตำแหน่งการวางตัวของอาคาร (ปริมาณงาน)			
7. ตำแหน่งของอาคาร (ปริมาณงาน)			
8. ปลูกพืชสวน (ปริมาณงาน)			
9. ความสอดคล้องของข้อมูลการนำเสนอ (ปริมาณงาน)			

หน้าที่ 2


วิธีการแก้ปัญหา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
เป้าหมายการวิงาน			
1. การเขียน (ปริมาณงาน)			
2. จัดสวน (ปริมาณงาน)			
3. สิ่งแวดล้อม (ปริมาณงาน)			
4. สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ (ปริมาณงาน)			
5. เปรียบเทียบรูปแบบของอาคาร (ปริมาณงาน)			
6. ตำแหน่งการวางตัวของอาคาร (ปริมาณงาน)			
7. ตำแหน่งของอาคาร (ปริมาณงาน)			
8. ปลูกพืชสวน (ปริมาณงาน)			
9. ความสอดคล้องของข้อมูลการนำเสนอ (ปริมาณงาน)			

หน้าที่ 3

วิธีการแก้ปัญหา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
เป้าหมายการวิงาน			
1. การเขียน (ปริมาณงาน)			
2. จัดสวน (ปริมาณงาน)			
3. สิ่งแวดล้อม (ปริมาณงาน)			
4. สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ (ปริมาณงาน)			
5. เปรียบเทียบรูปแบบของอาคาร (ปริมาณงาน)			
6. ตำแหน่งการวางตัวของอาคาร (ปริมาณงาน)			
7. ตำแหน่งของอาคาร (ปริมาณงาน)			
8. ปลูกพืชสวน (ปริมาณงาน)			
9. ความสอดคล้องของข้อมูลการนำเสนอ (ปริมาณงาน)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า 4



วิธีการแก้ปัญหา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
เป้าหมายการใช้งาน			
1. การใช้งาน (มีความง่าย)			
2. จังหวะ (มีความชัดเจน)			
3. สิ่งแวดล้อม (มีความสนใจ)			
4. สัมผัส และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีความสนใจ)			
5. ความเป็นส่วนตัวที่นำเสนอในแอปพลิเคชัน (มีความสนใจ)			
6. ตำแหน่งการวางผัง ๆ ของบ้าน (มีความสนใจ)			
7. ตำแหน่งของเครื่องจักร (มีความสนใจ และเหมาะสม)			
8. อุปกรณ์ประกอบ (จำเป็น มีความเหมาะสม)			
9. ความสอดคล้องของข้อมูลในการนำเสนอ (มีความสนใจ)			

ขอวิเคราะห์คำตอบ จากแบบสอบถาม


หน้า 5



วิธีการแก้ปัญหา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
เป้าหมายการใช้งาน			
1. การใช้งาน (มีความง่าย)			
2. จังหวะ (มีความชัดเจน)			
3. สิ่งแวดล้อม (มีความสนใจ)			
4. สัมผัส และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีความสนใจ)			
5. ความเป็นส่วนตัวที่นำเสนอในแอปพลิเคชัน (มีความสนใจ)			
6. ตำแหน่งการวางผัง ๆ ของบ้าน (มีความสนใจ)			
7. ตำแหน่งของเครื่องจักร (มีความสนใจ และเหมาะสม)			
8. อุปกรณ์ประกอบ (จำเป็น มีความเหมาะสม)			
9. ความสอดคล้องของข้อมูลในการนำเสนอ (มีความสนใจ)			

ขอวิเคราะห์คำตอบ จากแบบสอบถาม


หน้า 6



วิธีการแก้ปัญหา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
เป้าหมายการใช้งาน			
1. การใช้งาน (มีความง่าย)			
2. จังหวะ (มีความชัดเจน)			
3. สิ่งแวดล้อม (มีความสนใจ)			
4. สัมผัส และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีความสนใจ)			
5. ความเป็นส่วนตัวที่นำเสนอในแอปพลิเคชัน (มีความสนใจ)			
6. ตำแหน่งการวางผัง ๆ ของบ้าน (มีความสนใจ)			
7. ตำแหน่งของเครื่องจักร (มีความสนใจ และเหมาะสม)			
8. อุปกรณ์ประกอบ (จำเป็น มีความเหมาะสม)			
9. ความสอดคล้องของข้อมูลในการนำเสนอ (มีความสนใจ)			

ขอวิเคราะห์คำตอบ จากแบบสอบถาม

หน้า 7




วิธีการแก้ปัญหา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
เป้าหมายการใช้งาน			
1. การใช้งาน (มีความง่าย)			
2. จังหวะ (มีความชัดเจน)			
3. สิ่งแวดล้อม (มีความสนใจ)			
4. สัมผัส และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีความสนใจ)			
5. ความเป็นส่วนตัวที่นำเสนอในแอปพลิเคชัน (มีความสนใจ)			
6. ตำแหน่งการวางผัง ๆ ของบ้าน (มีความสนใจ)			
7. ตำแหน่งของเครื่องจักร (มีความสนใจ และเหมาะสม)			
8. อุปกรณ์ประกอบ (จำเป็น มีความเหมาะสม)			
9. ความสอดคล้องของข้อมูลในการนำเสนอ (มีความสนใจ)			

ขอวิเคราะห์คำตอบ จากแบบสอบถาม


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า 8




วิธีการแก้ปัญหา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1. การขึ้น (มีความจำเป็น)			
2. จัดสวน (มีความจำเป็น)			
3. สิ่งแวดล้อม (มีความจำเป็น)			
4. สีพื้นสี และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีความจำเป็น)			
5. เปรียบเทียบพื้นที่บ้านต่อไร่ต่อตารางวา (มีความจำเป็น)			
6. ตำแหน่งการวางห้องต่างๆ (มีความจำเป็น)			
7. ตำแหน่งของประตูหน้าต่าง (มีความจำเป็น)			
8. ปลูกพืชสวน (จำเป็น) (มีความจำเป็น)			
9. ความสอดคล้องของข้อมูลในการนำเสนอ (มีความจำเป็น)			

หน้า 9



วิธีการแก้ปัญหา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1. การขึ้น (มีความจำเป็น)			
2. จัดสวน (มีความจำเป็น)			
3. สิ่งแวดล้อม (มีความจำเป็น)			
4. สีพื้นสี และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีความจำเป็น)			
5. เปรียบเทียบพื้นที่บ้านต่อไร่ต่อตารางวา (มีความจำเป็น)			
6. ตำแหน่งการวางห้องต่างๆ (มีความจำเป็น)			
7. ตำแหน่งของประตูหน้าต่าง (มีความจำเป็น)			
8. ปลูกพืชสวน (จำเป็น) (มีความจำเป็น)			
9. ความสอดคล้องของข้อมูลในการนำเสนอ (มีความจำเป็น)			

หน้า 10



วิธีการแก้ปัญหา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1. การขึ้น (มีความจำเป็น)			
2. จัดสวน (มีความจำเป็น)			
3. สิ่งแวดล้อม (มีความจำเป็น)			
4. สีพื้นสี และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีความจำเป็น)			
5. เปรียบเทียบพื้นที่บ้านต่อไร่ต่อตารางวา (มีความจำเป็น)			
6. ตำแหน่งการวางห้องต่างๆ (มีความจำเป็น)			
7. ตำแหน่งของประตูหน้าต่าง (มีความจำเป็น)			
8. ปลูกพืชสวน (จำเป็น) (มีความจำเป็น)			
9. ความสอดคล้องของข้อมูลในการนำเสนอ (มีความจำเป็น)			


หน้า 11



วิธีการแก้ปัญหา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1. การขึ้น (มีความจำเป็น)			
2. จัดสวน (มีความจำเป็น)			
3. สิ่งแวดล้อม (มีความจำเป็น)			
4. สีพื้นสี และส่วนประกอบอื่น ๆ (มีความจำเป็น)			
5. เปรียบเทียบพื้นที่บ้านต่อไร่ต่อตารางวา (มีความจำเป็น)			
6. ตำแหน่งการวางห้องต่างๆ (มีความจำเป็น)			
7. ตำแหน่งของประตูหน้าต่าง (มีความจำเป็น)			
8. ปลูกพืชสวน (จำเป็น) (มีความจำเป็น)			
9. ความสอดคล้องของข้อมูลในการนำเสนอ (มีความจำเป็น)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


หน้า 12



วิธีการแก้ปัญหา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
เป้าหมายการใช้งาน			
1. ทาสีฉาบ (มีความจำเป็น)			
2. จัดสวน (มีความจำเป็น)			
3. สิ่งแวดล้อม (มีความจำเป็น)			
4. สัมผัสดี และสวยงาม (มีความจำเป็น)			
5. ปริมาณวัสดุที่นำเข้าน้อยที่สุด (มีความจำเป็น)			
6. ค่าขนส่งวัสดุที่ต่ำที่สุด (มีความจำเป็น)			
7. ค่าขนส่งของรถจักรยานยนต์ (มีความจำเป็น)			
8. ปลูกต้นไม้ (มีความจำเป็น)			
9. ความปลอดภัยของข้อมูลในการนำเข้าน (มีความจำเป็น)			

ขอวิเคราะห์คำตอบจากแบบสอบถาม

หน้า 13



วิธีการแก้ปัญหา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
เป้าหมายการใช้งาน			
1. ทาสีฉาบ (มีความจำเป็น)			
2. จัดสวน (มีความจำเป็น)			
3. สิ่งแวดล้อม (มีความจำเป็น)			
4. สัมผัสดี และสวยงาม (มีความจำเป็น)			
5. ปริมาณวัสดุที่นำเข้าน้อยที่สุด (มีความจำเป็น)			
6. ค่าขนส่งวัสดุที่ต่ำที่สุด (มีความจำเป็น)			
7. ค่าขนส่งของรถจักรยานยนต์ (มีความจำเป็น)			
8. ปลูกต้นไม้ (มีความจำเป็น)			
9. ความปลอดภัยของข้อมูลในการนำเข้าน (มีความจำเป็น)			

ขอวิเคราะห์คำตอบจากแบบสอบถาม

"การพัฒนารอบแนวคิดการวิจัย และต้นแบบแอปพลิเคชัน
สำหรับบ้านประหยัดพลังงาน
โดยใช้หลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง"

วอพระคุณค่ะ

สรวล ดงทรัพย์อนันต์ 63602007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

เอกสารประกอบ

การจัดกิจกรรมร่วมคิดร่วมสร้างครั้งที่ 2

(กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ)

การร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 2

วันศุกร์ ที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2566
 เวลา 17.00-18.00 น.

**การพัฒนากรอบแนวคิดการวิจัย และต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน
 โดยใช้หลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง**

Doctor of Architecture Program in Multidisciplinary Design Research
 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
 ถนนลาดพร้าว ซอย 13 แขวงคลองจั่น เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 10310

กำหนดการกิจกรรม Co-Creation 2

17.00 - 17.10 น. นำเสนอสรุปผลการจัดกิจกรรมการร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 1

17.10 - 18.00 น. กิจกรรมการร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 2
 ส่วนที่ 1 แนวทางการพัฒนาโครงสร้าง (Framework)
 ส่วนที่ 2 การพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในกรอบแบบโครงลวด (Wireframe)

**อะไรคือ ปัญหา และอุปสรรค
 ของแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน?**

จุดประสงค์
 พัฒนาแนวทางการออกแบบ
 สำหรับเว็บแอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย
 ให้ตรงกับความต้องการใช้งานกับผู้ใช้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการจัดการกระบวนการร่วมสร้างสรรค์ (Co-creation) ครั้งที่ 1

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

- 1. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 2. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 3. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 4. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 5. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 6. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 7. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 8. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 10. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ

กลุ่มไม่ใช่อุเชี่ยวชาญ

- 1. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 2. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 3. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 4. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 5. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 6. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 7. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 8. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ
- 10. ความสอดคล้องของข้อมูลกับความต้องการ

หน้า 13

- กลุ่มแรก 1
- กลุ่มแรก 2
- กลุ่มแรก 3

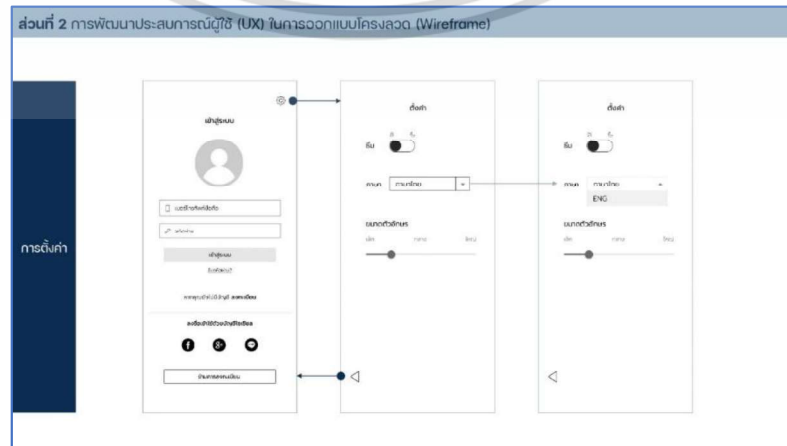
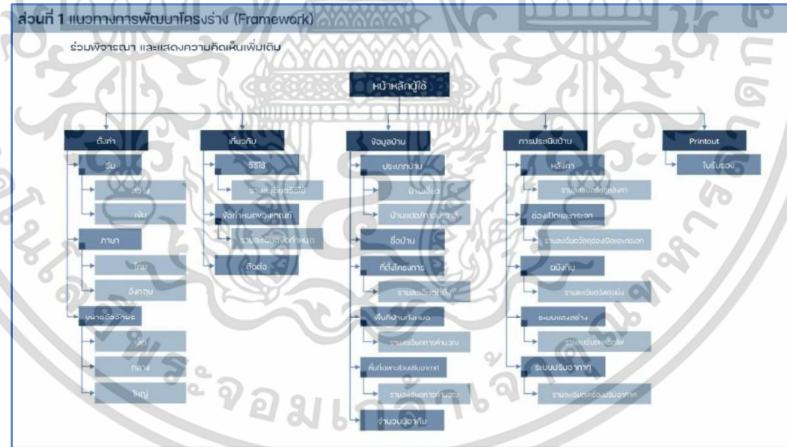
กิจกรรมการร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ครั้งที่ 2

ส่วนที่ 1 แนวทางการพัฒนาโครงสร้าง (Framework) (25 นาที)

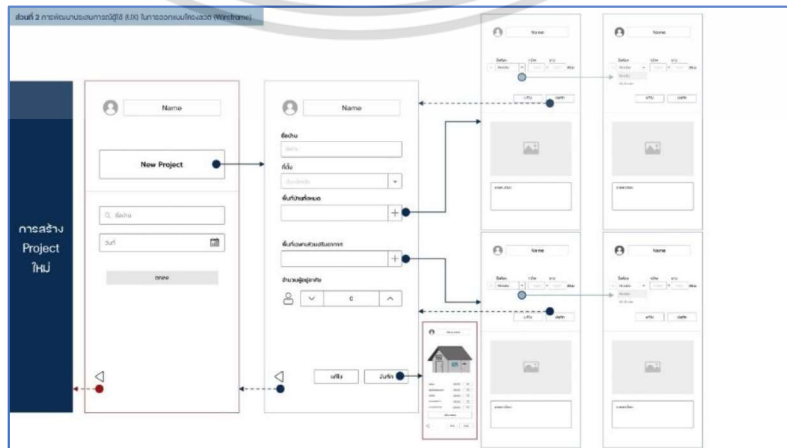
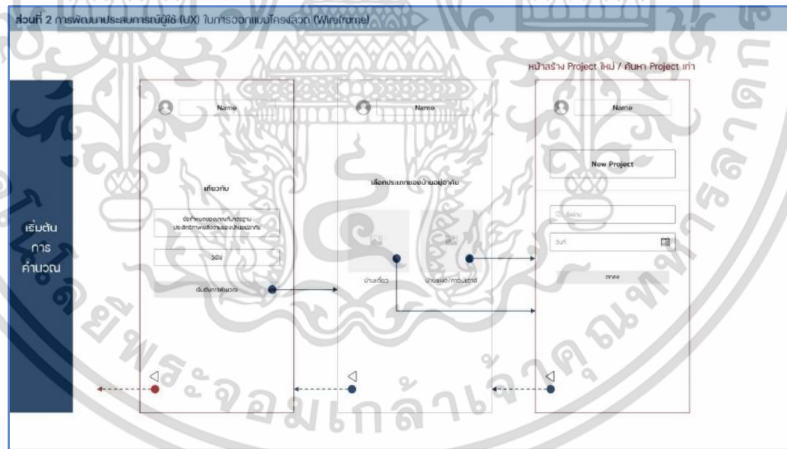
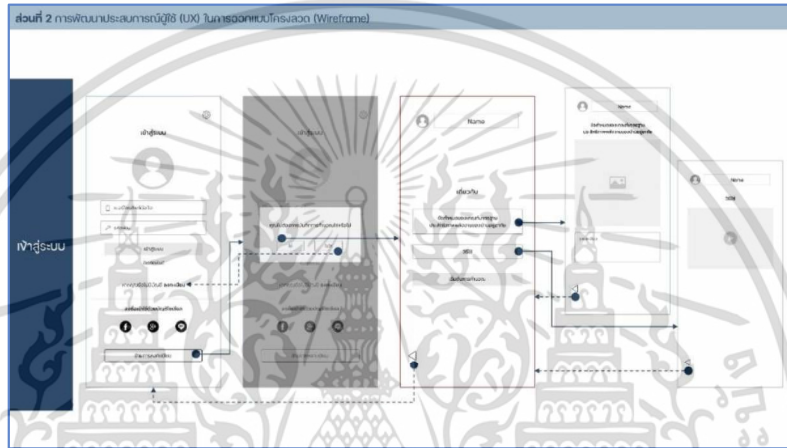
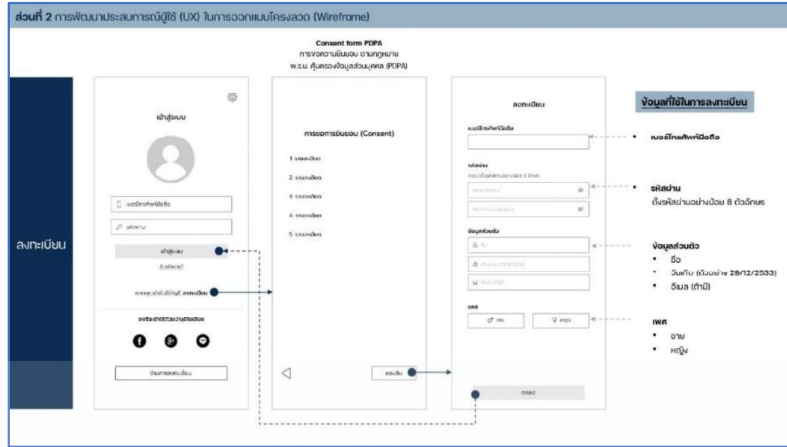
- ร่วมพิจารณา และแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

ส่วนที่ 2 การพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในการออกแบบโครงลวด (Wireframe) (25 นาที)

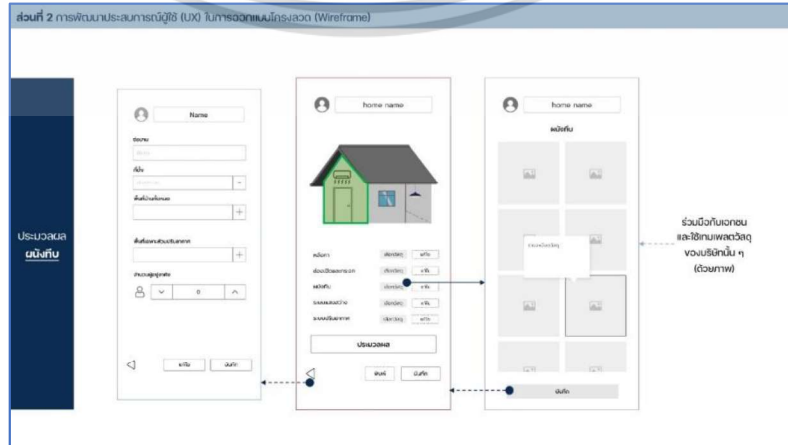
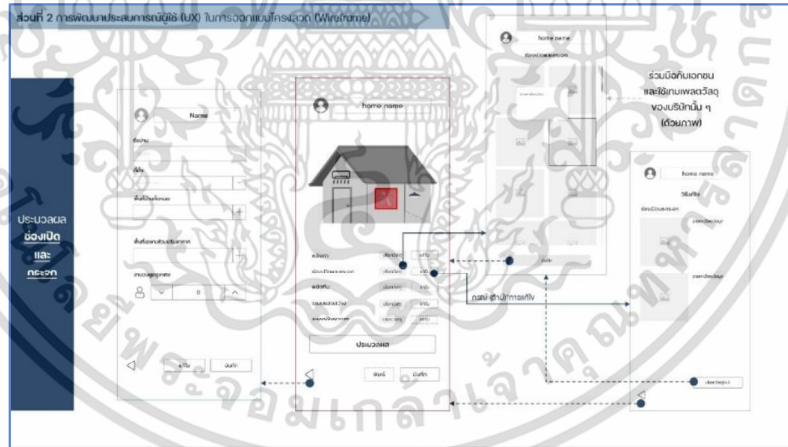
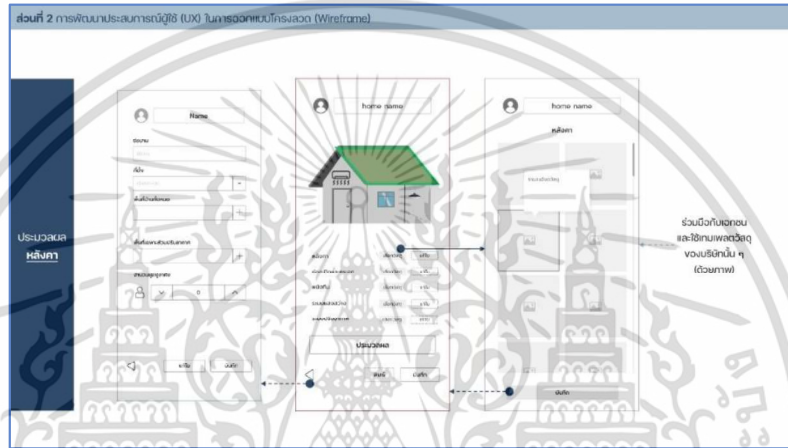
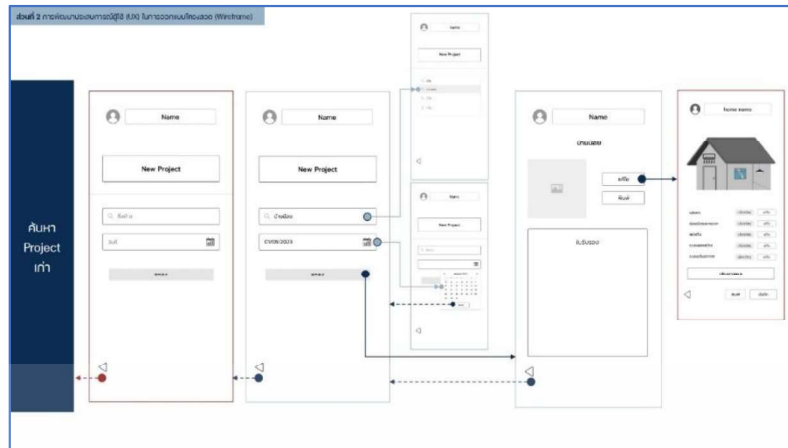
- ร่วมพิจารณา และแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม



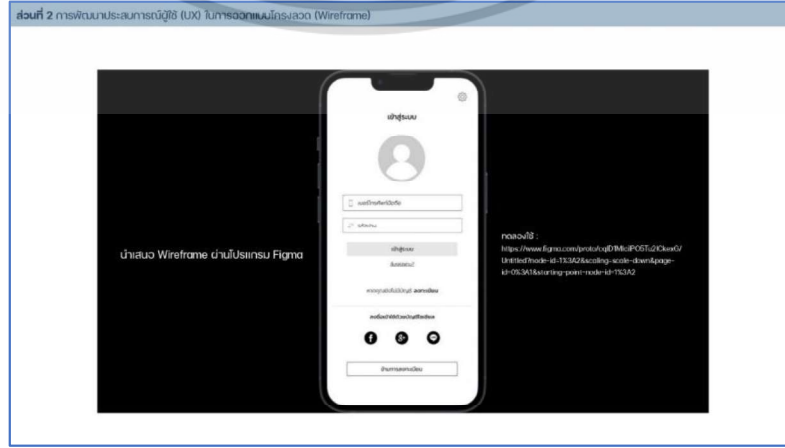
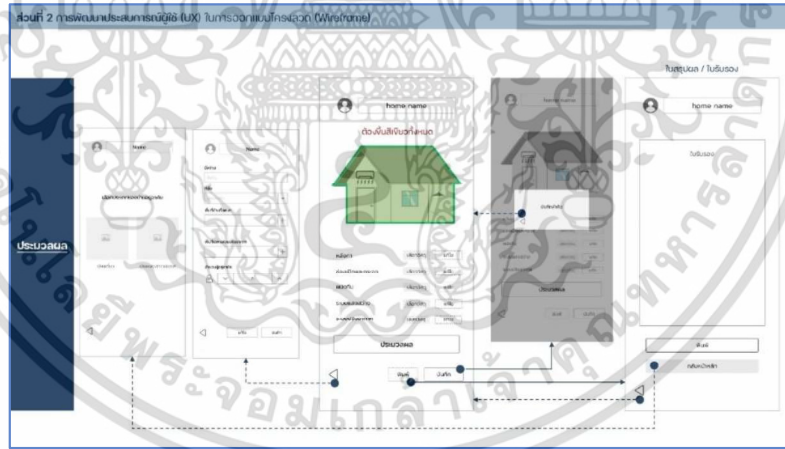
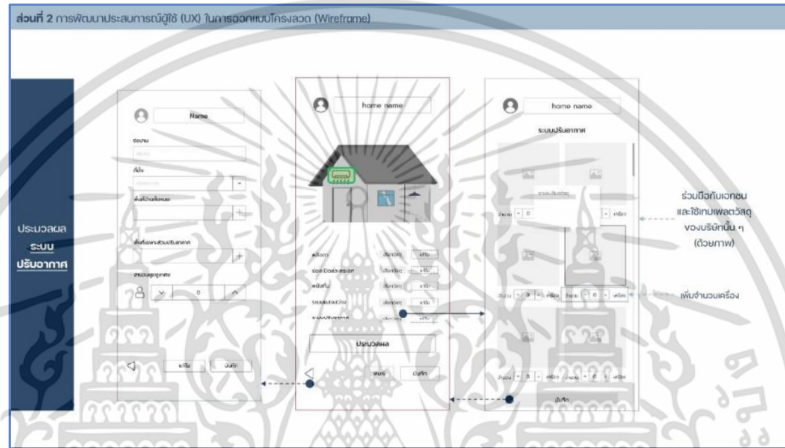
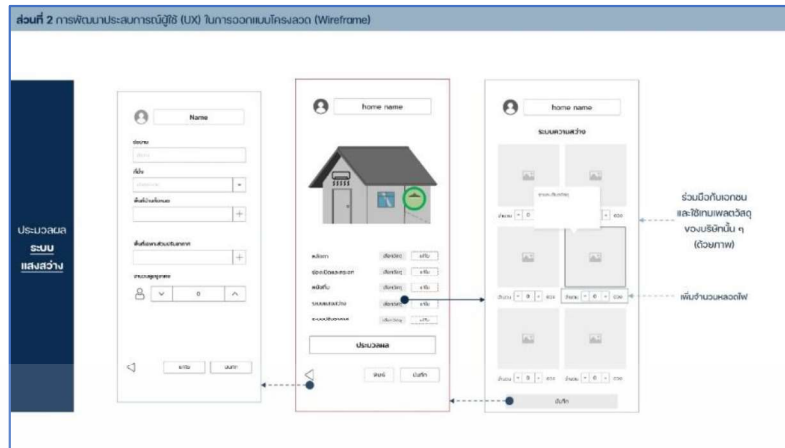
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง


ตัวอย่าง แบบสอบถาม โครงการย่อยที่ 3

การพัฒนาโครงสร้างและต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน

โดยใช้หลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง

คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะ และการออกแบบ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



สาขาวิชาสหวิทยาการวิจัยเพื่อการออกแบบ
คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะ และการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบสอบถาม ชุดที่ _____

แบบสอบถาม โครงการย่อยที่ 3
การพัฒนาโครงสร้างและต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน
โดยใช้หลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง
คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะ และการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
(สำหรับกลุ่มผู้เต็มช่วงอายุ อายุ 20-39 ปี)

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้ เป็นส่วนหนึ่งของวิจัย “เรื่องการพัฒนาโครงสร้างและต้นแบบแอปพลิเคชันสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน โดยใช้หลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง กรณีศึกษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัยในประเทศไทย”

จัดทำขึ้นเพื่อกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรม หรือวิศวกรรม หรือการออกแบบUX/UI หรือที่เกี่ยวข้อง ที่มีประสบการณ์ 5-10 ปีขึ้นไป หรือเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัย ซึ่งอยู่ในช่วงวัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20-39 ปี โดยจะทำการศึกษา สอบถามข้อมูล และทำความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดเห็น มุมมอง ปัจจัยในการยอมรับรวมถึงพฤติกรรมในการใช้แอปพลิเคชันการตรวจสอบการใช้พลังงานของบ้านอยู่อาศัย และจะนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ สรุปผลข้อมูลตามกรอบแนวคิด และวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

แบบทดลองและสอบถามนี้แบ่งเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และด้านการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI)

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ตามความเป็นจริง หรือแสดงความคิดเห็นลงในช่องว่าง โดยข้อมูลทั้งหมดของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับ และนำเสนอในภาพรวมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเท่านั้น

ขอขอบคุณที่สละเวลา และความร่วมมือ ข้อมูลที่ท่านให้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวิจัยระดับปริญญาเอก หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสหวิทยาการวิจัยเพื่อการออกแบบ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ศิลปะ และการออกแบบ สจล. ข้อมูลที่ท่านให้จะถูกนำมาใช้เฉพาะในการวิจัยเพียงเท่านั้น และจะไม่ได้ถูกเปิดเผยเด็ดขาด

(หากท่านมีข้อสงสัยหรือคำถามเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวิจัยนี้ ติดต่อทางอีเมล sarunpom.tong@gmail.com)
นางสาวสรลพร ต้องทรัพย์อนันต์ รหัส 63602007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

1.1) เพศ

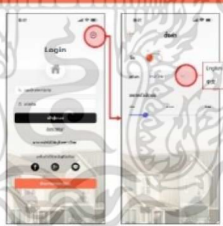
ชาย
 หญิง
 ไม่ต้องการระบุ

1.2) อาชีพ

สถาปัตยกรรม
 วิศวกรรม
 นักออกแบบ UX/UI
 ครู/อาจารย์ สาขาที่เกี่ยวข้อง
 นักเรียน / นักศึกษา

ตอนที่ 2 ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) และด้านการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI)

ในส่วนของการที่ 2 นี้ ผู้ร่วมทำแบบสอบถามจะได้ทำการทดลองใช้แอปพลิเคชันตรวจสอบการใช้จ่ายเงินของบ้านอยู่อาศัย (COMET) ตัวตนเองตามลำดับ พร้อมกับการประเมินแอปพลิเคชันไปทีละส่วน ๆ ดังต่อไปนี้



จะประเมินและระดับของการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถดำเนินการบนมือถือทำงานได้สะดวกดีต่อการอนุมัติ					
2.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถแสดงผลข้อมูลได้ชัดเจนที่ใช้ต่อการ					
3.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถประมวลผลได้ถูกต้อง ครบถ้วนต่อการอนุมัติ					
4.	การตอบสนองต่อการออกแบบแอปพลิเคชันเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					
5.	การออกแบบแอปพลิเคชันมีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					


จะประเมินและระดับของการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การมีธีมที่สวยงาม					
2.	ใช้ความสอดคล้องความชัดเจน					
3.	การมีสีและตัวอักษรที่เหมาะสม					
4.	การมีพื้นที่ว่าง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม					
5.	ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่ได้รับในแต่ละหน้าจอ					
6.	ส่วนประกอบของส่วนต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม					
7.	ตำแหน่งขององค์ประกอบข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม					
8.	การมีรูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม					
9.	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม					

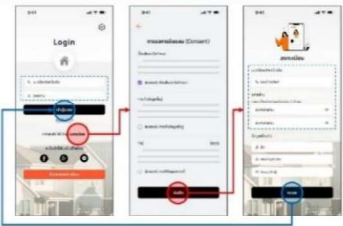
- 3 -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สาขาวิชาเทคโนโลยีการวิจัยเพื่อการพัฒนา
คณะสายบัณฑิตศึกษาศาสตร์ สาขาบัณฑิตในวัยพระจอมเกล้าจังหวัดนครราชสีมา

เอกสารที่ ๑



ระบุระดับความรุนแรงของกรรออกนอกแบบระบบการผู้ใช้ (UX)

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


ข้อ	คำถาม	ระดับความรุนแรง				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถดำเนินการรวบรวมการทำงานได้สะดวกดีต่อการของผู้ใช้					
2.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ทราบ และผู้ใช้สามารถ					
3.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถประมวลผลข้อมูลได้ถูกต้อง ครบถ้วนความต้องการของผู้ใช้					
4.	การตอบสนองของแอปพลิเคชันทำให้ผู้ใช้ไม่เกิดความสับสนหรือข้อผิดพลาด					
5.	การออกแบบแอปพลิเคชันมีความน่าเชื่อถือไม่ไปตามกระแสของเทคโนโลยี					

ระบุระดับความรุนแรงของกรรออกนอกแบบส่วนต่อประสาน (UI)

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

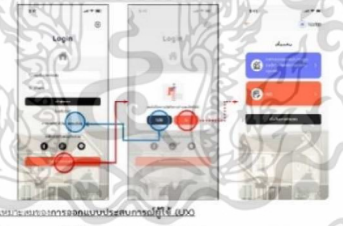
ข้อ	คำถาม	ระดับความรุนแรง				
		1	2	3	4	5
1.	การมีสีที่ผิดแผก					
2.	ใช้ภาษาที่สับสนหรือกำกวม					
3.	การใช้สีที่ผิดแผกหรือใช้สีที่ผิด					
4.	การใช้สีที่ผิดแผก และสับสนกับสีอื่น ๆ ที่เหมาะสม					
5.	ความเหมาะสมของสีที่นำมาใช้ดูดีหรือไม่ดีและสวยงาม					
6.	ด้านสุนทรียภาพของสีต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม					
7.	ด้านสุนทรียภาพของรูปแบบตัวอักษร					
8.	การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม					
9.	ความสอดคล้องของรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสม					

- 4 -



สาขาวิชาเทคโนโลยีการวิจัยเพื่อการพัฒนา
คณะสายบัณฑิตศึกษาศาสตร์ สาขาบัณฑิตในวัยพระจอมเกล้าจังหวัดนครราชสีมา

เอกสารที่ ๒



ระบุระดับความรุนแรงของกรรออกนอกแบบระบบการผู้ใช้ (UX)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความรุนแรง				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถดำเนินการรวบรวมการทำงานได้สะดวกดีต่อการของผู้ใช้					
2.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ทราบ และผู้ใช้สามารถ					
3.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถประมวลผลข้อมูลได้ถูกต้อง ครบถ้วนความต้องการของผู้ใช้					
4.	การตอบสนองของแอปพลิเคชันทำให้ผู้ใช้ไม่เกิดความสับสนหรือข้อผิดพลาด					
5.	การออกแบบแอปพลิเคชันมีความน่าเชื่อถือไม่ไปตามกระแสของเทคโนโลยี					


ระบุระดับความรุนแรงของกรรออกนอกแบบส่วนต่อประสาน (UI)

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


ข้อ	คำถาม	ระดับความรุนแรง				
		1	2	3	4	5
1.	การมีสีที่ผิดแผก					
2.	ใช้ภาษาที่สับสนหรือกำกวม					
3.	การใช้สีที่ผิดแผกหรือใช้สีที่ผิด					
4.	การใช้สีที่ผิดแผก และสับสนกับสีอื่น ๆ ที่เหมาะสม					
5.	ความเหมาะสมของสีที่นำมาใช้ดูดีหรือไม่ดีและสวยงาม					
6.	ด้านสุนทรียภาพของสีต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม					
7.	ด้านสุนทรียภาพของรูปแบบตัวอักษร					
8.	การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม					
9.	ความสอดคล้องของรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสม					

- 5 -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาและการออกแบบ
คณะศึกษาศาสตร์ สาขาบัณฑิตในวิทยาเขตภาคใต้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ระดับความละเอียดของการออกแบบระบบการผู้ใช้ (UX)

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


ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบเข้าถึงสามารถดำเนินการบรรณการในการทำงานได้สะดวกต่อการของผู้ใช้					
2.	การออกแบบเข้าถึงสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ทราบ และมีผู้ใช้บริการ					
3.	การออกแบบเข้าถึงสามารถประมวลผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง					
4.	การออกแบบของแอปพลิเคชันเข้าถึงเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					
5.	การออกแบบเข้าถึงมีความน่าเชื่อถือและไม่ประสบความล้มเหลวของผู้ใช้					

ระดับความละเอียดของการออกแบบระบบการผู้ใช้ (UI)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
2.	ใช้ความเรียบง่ายและสวยงาม					
3.	การมีอิสระ สีสัน สดชื่น น่าสนใจ					
4.	การมีสีสันที่กลมกลืนและสวยงามกับธีมของระบบ					
5.	ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่ได้รับในแต่ละหน้าจอก					
6.	ตำแหน่งการวางตัวอักษร ขนาด สี ความคมชัด					
7.	ตำแหน่งขององค์ประกอบข้อมูล เช่น ปุ่ม เมนู					
8.	การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ เช่น เสียง มีภาพเคลื่อนไหว					
9.	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม					

- 6 -



สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาและการออกแบบ
คณะศึกษาศาสตร์ สาขาบัณฑิตในวิทยาเขตภาคใต้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ระดับความละเอียดของการออกแบบระบบการผู้ใช้ (UX)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบเข้าถึงสามารถดำเนินการบรรณการในการทำงานได้สะดวกต่อการของผู้ใช้					
2.	การออกแบบเข้าถึงสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ทราบ และมีผู้ใช้บริการ					
3.	การออกแบบเข้าถึงสามารถประมวลผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง					
4.	การออกแบบของแอปพลิเคชันเข้าถึงเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					
5.	การออกแบบเข้าถึงมีความน่าเชื่อถือและไม่ประสบความล้มเหลวของผู้ใช้					


ระดับความละเอียดของการออกแบบระบบการผู้ใช้ (UI)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
2.	ใช้ความเรียบง่ายและสวยงาม					
3.	การมีอิสระ สีสัน สดชื่น น่าสนใจ					
4.	การมีสีสันที่กลมกลืนและสวยงามกับธีมของระบบ					
5.	ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่ได้รับในแต่ละหน้าจอก					
6.	ตำแหน่งการวางตัวอักษร ขนาด สี ความคมชัด					
7.	ตำแหน่งขององค์ประกอบข้อมูล เช่น ปุ่ม เมนู					
8.	การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ เช่น เสียง มีภาพเคลื่อนไหว					
9.	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม					

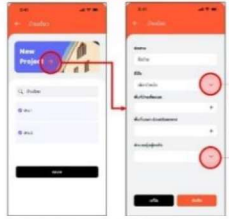

- 7 -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาและการออกแบบ
คณะศึกษาศาสตร์ สาขาบัณฑิตในวิทยาการศึกษาด้านบริหารการศึกษาระดับ

การประเมินผลแบบประเมินการออกแบบ

ระดับความเหมาะสมของการออกแบบระบบการผู้ใช้ (UX)

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


ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถดำเนินการกระบวนการในการทำงานได้สะดวกต่อการของผู้ใช้					
2.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้ง่าย					
3.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็วและมีความปลอดภัย					
4.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี					
5.	การออกแบบแอปพลิเคชันมีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					

ระดับความเหมาะสมของการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI)

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



ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การจัดวางตัวอักษร					
2.	ใช้ความสอดคล้องกัน					
3.	การจัดสีและตัวอักษร					
4.	การจัดสีพื้นหลัง และสีตัวอักษรอื่น ๆ ที่เหมาะสม					
5.	ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่ได้รับในแต่ละหน้าจอ					
6.	ความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้รับในแต่ละหน้าจอ					
7.	ความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้รับในแต่ละหน้าจอ					
8.	การจัดรูปแบบภาพ ข้อความ และเสียง					
9.	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม					

- 8 -



สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาและการออกแบบ
คณะศึกษาศาสตร์ สาขาบัณฑิตในวิทยาการศึกษาด้านบริหารการศึกษาระดับ

การประเมินผลแบบประเมินการออกแบบ

ระดับความเหมาะสมของการออกแบบระบบการผู้ใช้ (UX)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถดำเนินการกระบวนการในการทำงานได้สะดวกต่อการของผู้ใช้					
2.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้ง่าย					
3.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็วและมีความปลอดภัย					
4.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี					
5.	การออกแบบแอปพลิเคชันมีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					


ระดับความเหมาะสมของการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI)

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


ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การจัดวางตัวอักษร					
2.	ใช้ความสอดคล้องกัน					
3.	การจัดสีและตัวอักษร					
4.	การจัดสีพื้นหลัง และสีตัวอักษรอื่น ๆ ที่เหมาะสม					
5.	ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่ได้รับในแต่ละหน้าจอ					
6.	ความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้รับในแต่ละหน้าจอ					
7.	ความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้รับในแต่ละหน้าจอ					
8.	การจัดรูปแบบภาพ ข้อความ และเสียง					
9.	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม					

- 9 -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สาขาวิชาเทคโนโลยีการคอมพิวเตอร์
คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ระดับความเหมาะสมของการออกแบบระบบการผู้ใช้ (UX)

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


ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถดำเนินการกระบวนการในการทำงานได้อย่างสะดวกต่อการของผู้ใช้					
2.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลที่ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้โดยการ					
3.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถประมวลผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็วต่อการของผู้ใช้					
4.	การตอบสนองต่อการออกแบบแอปพลิเคชันมีความรวดเร็วต่อการของผู้ใช้					
5.	การออกแบบแอปพลิเคชันมีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					

ระดับความเหมาะสมของการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI)

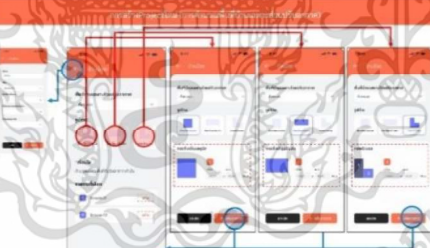
1 = น้อยที่สุด 2 = น้อย 3 = ปานกลาง 4 = มาก 5 = มากที่สุด

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การมีสีสันที่เรียบง่าย					
2.	ใช้ภาษาที่สอดคล้องกับเงื่อนไข					
3.	การมีสีที่สอดคล้องกับหน้าจอ					
4.	การมีสีที่สื่อถึงและเห็นเป็นปกติบนทุก ๆ ที่บนจอ					
5.	ความเหมาะสมของสีที่มองเห็นบนจอในแง่ของความสวยงาม					
6.	ด้านลบการวางตัวสิ่ง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม					
7.	ด้านลบขององค์ประกอบที่ดูแล้วเกิดความเครียด					
8.	การมีรูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม					
9.	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม					

- 10 -



สาขาวิชาเทคโนโลยีการคอมพิวเตอร์
คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ระดับความเหมาะสมของการออกแบบระบบการผู้ใช้ (UX)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถดำเนินการกระบวนการในการทำงานได้อย่างสะดวกต่อการของผู้ใช้					
2.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลที่ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้โดยการ					
3.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถประมวลผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็วต่อการของผู้ใช้					
4.	การตอบสนองต่อการออกแบบแอปพลิเคชันมีความรวดเร็วต่อการของผู้ใช้					
5.	การออกแบบแอปพลิเคชันมีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					


ระดับความเหมาะสมของการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การมีสีสันที่เรียบง่าย					
2.	ใช้ภาษาที่สอดคล้องกับเงื่อนไข					
3.	การมีสีที่สอดคล้องกับหน้าจอ					
4.	การมีสีที่สื่อถึงและเห็นเป็นปกติบนทุก ๆ ที่บนจอ					
5.	ความเหมาะสมของสีที่มองเห็นบนจอในแง่ของความสวยงาม					
6.	ด้านลบการวางตัวสิ่ง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม					
7.	ด้านลบขององค์ประกอบที่ดูแล้วเกิดความเครียด					
8.	การมีรูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม					
9.	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม					

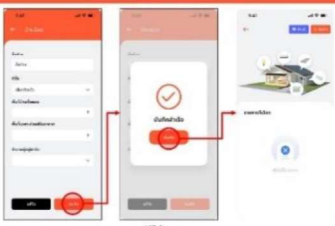
- 11 -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
คณะศึกษาศาสตร์ สาขาบัณฑิตศึกษาระดับปริญญาโทศึกษาศาสตร์

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ฉบับปรับปรุง)



ระดับความเหมาะสมของการออกแบบระบบการผู้ใช้ (UX)

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


ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถดำเนินการระบบการปฏิบัติงานได้สะดวกดีต่อการของผู้ใช้					
2.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลให้ใช้ทราบตามผู้ใช้ต้องการ					
3.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถประมวลผลได้ถูกต้อง ครบถ้วนความต้องการของผู้ใช้					
4.	การตอบสนองของการออกแบบแอปพลิเคชันเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					
5.	การออกแบบแอปพลิเคชันมีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					

ระดับความเหมาะสมของการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI)

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

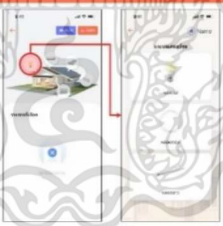
ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การจัดรูปแบบสวยงาม					
2.	จัดวางเป็นสัดส่วนเหมาะสม					
3.	การใช้สีจะดึงดูดใจผู้ใช้งาน					
4.	การใช้ฟอนต์ที่อ่านง่าย และสื่อได้ชัดเจนกับสิ่งที่นำเสนอ					
5.	ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่มีนำเสนอต่อหน้าจอ					
6.	ความน่าเชื่อถือของระบบต่างๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม					
7.	ด้านความปลอดภัยของข้อมูล เป็นปกติ เหมาะสม					
8.	การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม					
9.	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม					

- 12 -



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
คณะศึกษาศาสตร์ สาขาบัณฑิตศึกษาระดับปริญญาโทศึกษาศาสตร์

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ฉบับปรับปรุง)



ระดับความเหมาะสมของการออกแบบระบบการผู้ใช้ (UX)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถดำเนินการระบบการปฏิบัติงานได้สะดวกดีต่อการของผู้ใช้					
2.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลให้ใช้ทราบตามผู้ใช้ต้องการ					
3.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถประมวลผลได้ถูกต้อง ครบถ้วนความต้องการของผู้ใช้					
4.	การตอบสนองของการออกแบบแอปพลิเคชันเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					
5.	การออกแบบแอปพลิเคชันมีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					


ระดับความเหมาะสมของการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI)

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

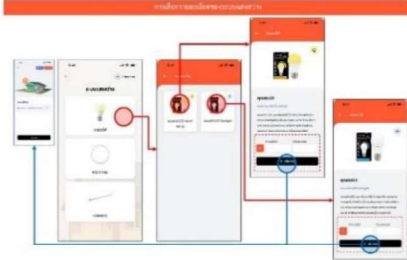
ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การจัดรูปแบบสวยงาม					
2.	จัดวางเป็นสัดส่วนเหมาะสม					
3.	การใช้สีจะดึงดูดใจผู้ใช้งาน					
4.	การใช้ฟอนต์ที่อ่านง่าย และสื่อได้ชัดเจนกับสิ่งที่นำเสนอ					
5.	ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่มีนำเสนอต่อหน้าจอ					
6.	ความน่าเชื่อถือของระบบต่างๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม					
7.	ด้านความปลอดภัยของข้อมูล เป็นปกติ เหมาะสม					
8.	การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม					
9.	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม					

- 13 -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ระดับความเหมาะสมของการออกแบบระบบการรู้ใช้ (UX)

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

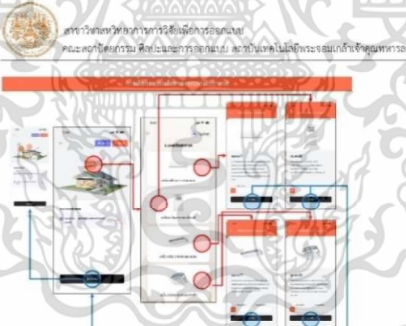
ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถดำเนินการทำงานได้ด้วยความดีของการรู้ใช้					
2.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลได้ให้ตรงตามผู้ใช้ที่ต้องการ					
3.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็วตรงความต้องการของผู้ใช้					
4.	การตอบสนองของการออกแบบแอปพลิเคชันเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					
5.	การออกแบบแอปพลิเคชันมีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					

ระดับความเหมาะสมของการออกแบบเว็บไซต์ระบบ (UI)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การมีสีที่ตรงกัน					
2.	ข้อความที่สอดคล้องกัน					
3.	การมีพื้นที่ว่างที่เพียงพอ					
4.	การมีตัวชี้แจง และส่วนประกอบที่ง่าย ๆ ที่เหมาะสม					
5.	ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่อยู่ในแต่ละหน้าจอ					
6.	ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม					
7.	ความน่าเชื่อถือของข้อมูล เนื้อหา และระบบ					
8.	การมีรูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม					
9.	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม					

- 14 -



ระดับความเหมาะสมของการออกแบบระบบการรู้ใช้ (UX)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถดำเนินการทำงานได้ด้วยความดีของการรู้ใช้					
2.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลได้ให้ตรงตามผู้ใช้ที่ต้องการ					
3.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็วตรงความต้องการของผู้ใช้					
4.	การตอบสนองของการออกแบบแอปพลิเคชันเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					
5.	การออกแบบแอปพลิเคชันมีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					


ระดับความเหมาะสมของการออกแบบเว็บไซต์ระบบ (UI)


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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การมีสีที่ตรงกัน					
2.	ข้อความที่สอดคล้องกัน					
3.	การมีพื้นที่ว่างที่เพียงพอ					
4.	การมีตัวชี้แจง และส่วนประกอบที่ง่าย ๆ ที่เหมาะสม					
5.	ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่อยู่ในแต่ละหน้าจอ					
6.	ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม					
7.	ความน่าเชื่อถือของข้อมูล เนื้อหา และระบบ					
8.	การมีรูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม					
9.	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม					

- 15 -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


 สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
 คณะศึกษาศาสตร์ สาขาบัณฑิตในวิทยาเขตแก่นแก่นจังหวัดนครราชสีมา



ระดับความเหมาะสมของการออกแบบระบบการวัดผล (UX)

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


ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถดำเนินการรวบรวมการดำเนินงานได้สะดวกดีต่อการวัดผลหรือไม่					
2.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถแสดงผลข้อมูลให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้ง่ายหรือไม่					
3.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถประมวลผลข้อมูลได้ถูกต้อง ครบถ้วนและดีต่อการวัดผลหรือไม่					
4.	การตอบสนองของการออกแบบแอปพลิเคชันเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่					
5.	การออกแบบแอปพลิเคชันมีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่					

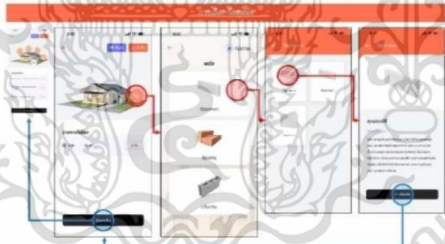
ระดับความเหมาะสมของการออกแบบเว็บไซต์ (UI)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การจัดวางมีความง่าย					
2.	จัดวางเป็นสัดส่วนชัดเจน					
3.	การจัดสีและจัดวางชัดเจน					
4.	การจัดสีที่เห็นง่าย และสีที่ประกอบกัน ง่าย ๆ ที่เหมาะสม					
5.	ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่เป็นสื่อในสื่อแต่ละหัวข้อ					
6.	ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าเว็บ มีความเหมาะสม					
7.	ตำแหน่งของสื่อที่เกี่ยวข้อง ง่าย ง่าย ง่าย					
8.	การจัดรูปแบบการวาง ง่าย ง่าย ง่าย ง่าย					
9.	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม					

- 16 -


 สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
 คณะศึกษาศาสตร์ สาขาบัณฑิตในวิทยาเขตแก่นแก่นจังหวัดนครราชสีมา



ระดับความเหมาะสมของการออกแบบระบบการวัดผล (UX)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถดำเนินการรวบรวมการดำเนินงานได้สะดวกดีต่อการวัดผลหรือไม่					
2.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถแสดงผลข้อมูลให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้ง่ายหรือไม่					
3.	การออกแบบแอปพลิเคชันสามารถประมวลผลข้อมูลได้ถูกต้อง ครบถ้วนและดีต่อการวัดผลหรือไม่					
4.	การตอบสนองของการออกแบบแอปพลิเคชันเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่					
5.	การออกแบบแอปพลิเคชันมีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่					


ระดับความเหมาะสมของการออกแบบเว็บไซต์ (UI)


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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การจัดวางมีความง่าย					
2.	จัดวางเป็นสัดส่วนชัดเจน					
3.	การจัดสีและจัดวางชัดเจน					
4.	การจัดสีที่เห็นง่าย และสีที่ประกอบกัน ง่าย ๆ ที่เหมาะสม					
5.	ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่เป็นสื่อในสื่อแต่ละหัวข้อ					
6.	ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าเว็บ มีความเหมาะสม					
7.	ตำแหน่งของสื่อที่เกี่ยวข้อง ง่าย ง่าย ง่าย					
8.	การจัดรูปแบบการวาง ง่าย ง่าย ง่าย ง่าย					
9.	ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม					

- 17 -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


 สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตรและการออกแบบ
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ระดับความเหมาะสมของการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX)

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


ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบเว็บไซต์สามารถดำเนินการรวมการบริการงานได้ด้วยความดีของการผู้ใช้					
2.	การออกแบบเว็บไซต์สามารถแสดงข้อมูลให้ใช้ทราบตามผู้ใช้ที่ต้องการ					
3.	การออกแบบเว็บไซต์สามารถประมวลผลข้อมูลถึง ระดับความดีของการของ ผู้ใช้					
4.	การตอบสนองของการออกแบบเว็บไซต์กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของผู้ใช้					
5.	การออกแบบเว็บไซต์มีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					

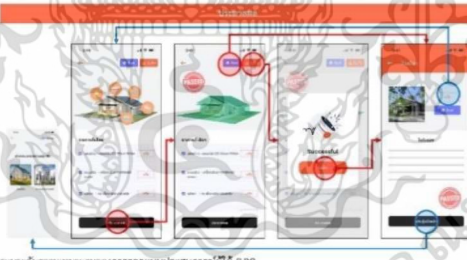
ระดับความเหมาะสมของการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การใช้สีมีความสวยงาม					
2.	ใช้ภาษาที่สอดคล้องกับวัฒนธรรม					
3.	การใช้สีจะสื่อถึงฟังก์ชันงาน					
4.	การใช้สีที่สื่อถึงและสอดคล้องกับสีของ 7 สีตามธรรมชาติ					
5.	ความเหมาะสมของสีที่นำมาใช้กับสีของเครื่องใช้					
6.	ความน่าเชื่อถือของสีที่นำมาใช้กับสีของเครื่องใช้					
7.	ความน่าเชื่อถือของสีที่นำมาใช้กับสีของเครื่องใช้					
8.	การใช้สีที่สอดคล้องกับสีของเครื่องใช้					
9.	ความสอดคล้องของสีที่นำมาใช้กับสีของเครื่องใช้					

- 18 -


 สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตรและการออกแบบ
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ระดับความเหมาะสมของการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การออกแบบเว็บไซต์สามารถดำเนินการรวมการบริการงานได้ด้วยความดีของการผู้ใช้					
2.	การออกแบบเว็บไซต์สามารถแสดงข้อมูลให้ใช้ทราบตามผู้ใช้ที่ต้องการ					
3.	การออกแบบเว็บไซต์สามารถประมวลผลข้อมูลถึง ระดับความดีของการของ ผู้ใช้					
4.	การตอบสนองของการออกแบบเว็บไซต์กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของผู้ใช้					
5.	การออกแบบเว็บไซต์มีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้					


ระดับความเหมาะสมของการออกแบบส่วนต่อประสาน (UI)

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
1.	การใช้สีมีความสวยงาม					
2.	ใช้ภาษาที่สอดคล้องกับวัฒนธรรม					
3.	การใช้สีจะสื่อถึงฟังก์ชันงาน					
4.	การใช้สีที่สื่อถึง และสัมพันธ์กับสีอื่น ๆ ที่เหมาะสม					
5.	ความเหมาะสมของสีที่นำมาใช้กับสีของเครื่องใช้					
6.	ความน่าเชื่อถือของสีที่นำมาใช้กับสีของเครื่องใช้					
7.	ความน่าเชื่อถือของสีที่นำมาใช้กับสีของเครื่องใช้					
8.	การใช้สีที่สอดคล้องกับสีของเครื่องใช้					
9.	ความสอดคล้องของสีที่นำมาใช้กับสีของเครื่องใช้					

- 19 -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
 คณะศึกษาศาสตร์ สาขาบัณฑิตในวัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน

ผู้รับทำแบบสอบถามจะต้องแสดงความคิดเห็นด้านความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยมีให้เลือกระดับความพึงพอใจที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของท่านมากที่สุด

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

ข้อ	คำถาม	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
ด้านการใช้งาน						
1	ภาพรวม ความสวยงาม ความทันสมัย					
2	เมนูต่าง ๆ ตลอดจนสื่อข้อความที่ทราบการใช้งาน					
3	ความสะดวกในการเข้าข้อมูลหรือข้อมูล					
4	มีรูปแบบที่สวยงาม เรียบในการใช้งาน					
5	ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการใช้งานมากนัก					
6	สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องสมัครสมาชิก					
7	ภาพรวมของแอปพลิเคชัน สะดวก ใช้ง่าย					
ด้านประโยชน์						
1	เข้าใจข้อมูลตามขั้น					
2	มีประโยชน์ต่อทางด้านความรู้ที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวัน					
3	เป็นเอกสารด้านความรู้ที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวัน					
4	จะช่วยให้ผู้ใช้งานมีความรู้ที่มากขึ้น					
ความพึงพอใจในการใช้งาน						
1	ใช้ application นี้เพื่อศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูล					
2	ใช้ application นี้เพื่อศึกษา ค้นคว้าหาความรู้					



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

ผลการประเมินผลต้นแบบแอปพลิเคชันตาม Evaluation mode

1. การตอบสนอง (Reaction) ประกอบด้วย 16 ส่วน

1.1 ส่วนการตั้งค่า

ตารางที่ 1 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในส่วนการตั้งค่าของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการกระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้	3.93	0.79	มาก	4.30	0.64	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.03	0.72	มาก	4.40	0.58	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.00	0.81	มาก	4.23	0.65	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้	3.88	0.81	มาก	4.30	0.68	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้	3.90	0.77	มาก	4.45	0.63	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.39	0.78	ปานกลาง	4.34	0.64	มาก
กลุ่มไม่ใช่มืออาชีพ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการกระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้	4.30	0.56	มาก	4.20	0.81	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.18	0.70	มาก	4.23	0.76	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.23	0.57	มาก	4.25	0.89	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้	4.20	0.78	มาก	4.25	0.80	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้	4.30	0.64	มาก	4.25	0.77	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.24	0.65	มาก	4.24	0.80	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ส่วนการลงทะเบียน

ตารางที่ 2 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในส่วนการลงทะเบียนของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.08	0.82	มาก	4.45	0.63	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.15	0.79	มาก	4.35	0.65	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.03	0.94	มาก	4.30	0.78	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.15	0.73	มาก	4.33	0.75	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.05	0.77	มาก	4.48	0.67	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.09	0.81	มาก	4.38	0.70	มาก
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.30	0.56	มาก	4.40	0.80	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.33	0.57	มาก	4.40	0.83	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.23	0.61	มาก	4.28	0.84	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.35	0.53	มาก	4.28	0.77	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.38	0.62	มาก	4.35	0.88	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.32	0.58	มาก	4.34	0.82	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ส่วนขั้นตอนการข้ามการลงทะเบียน

ตารางที่ 3 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในส่วนขั้นตอนการข้ามการลงทะเบียนของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.15	0.82	มาก	4.35	0.73	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.20	0.71	มาก	4.35	0.76	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.28	0.67	มาก	4.43	0.70	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.23	0.82	มาก	4.50	0.63	มากที่สุด
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.18	0.80	มาก	4.43	0.63	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.21	0.77	มาก	4.41	0.69	มาก
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.38	0.66	มาก	4.25	0.83	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.38	0.53	มาก	4.38	0.73	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.43	0.54	มาก	4.48	0.77	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.35	0.61	มาก	4.35	0.79	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.38	0.53	มาก	4.38	0.80	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.38	0.58	มาก	4.37	0.78	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ส่วนการเข้าสู่ระบบ

ตารางที่ 4 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในส่วนการเข้าสู่ระบบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.08	0.91	มาก	4.50	0.67	มากที่สุด
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.15	0.82	มาก	4.53	0.63	มากที่สุด
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.15	0.76	มาก	4.50	0.59	มากที่สุด
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.03	0.94	มาก	4.48	0.67	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.15	0.82	มาก	4.55	0.63	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.11	0.85	มาก	4.51	0.64	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.28	0.71	มาก	4.30	0.93	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.28	0.63	มาก	4.35	0.79	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.33	0.61	มาก	4.28	0.92	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.23	0.61	มาก	4.45	0.77	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.30	0.56	มาก	4.25	0.86	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.28	0.62	มาก	4.33	0.85	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ส่วนขั้นตอนเริ่มต้นการคำนวณ

ตารางที่ 5 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในส่วนขั้นตอนเริ่มต้นการคำนวณของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.20	0.75	มาก	4.55	0.71	มากที่สุด
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.20	0.78	มาก	4.53	0.63	มากที่สุด
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.28	0.71	มาก	4.53	0.71	มากที่สุด
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.25	0.73	มาก	4.48	0.63	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.18	0.80	มาก	4.60	0.62	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.22	0.75	มาก	4.54	0.66	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.33	0.65	มาก	4.25	0.92	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.30	0.64	มาก	4.30	0.84	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.45	0.59	มาก	4.33	0.75	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.25	0.62	มาก	4.35	0.88	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.23	0.52	มาก	4.40	0.77	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.31	0.60	มาก	4.33	0.83	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 การสร้างProjectใหม่: ส่วนเลือกที่ตั้ง และจำนวนผู้อยู่อาศัย

ตารางที่ 6 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในการสร้างProjectใหม่: ส่วนเลือกที่ตั้ง และจำนวนผู้อยู่อาศัยของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่วัยผู้เชี่ยวชาญ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.28	0.71	มาก	4.50	0.67	มากที่สุด
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.28	0.74	มาก	4.50	0.67	มากที่สุด
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.23	0.82	มาก	4.50	0.67	มากที่สุด
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.15	0.79	มาก	4.55	0.63	มากที่สุด
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.10	0.89	มาก	4.50	0.67	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.21	0.79	มาก	4.51	0.66	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.35	0.65	มาก	4.35	0.82	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.43	0.54	มาก	4.40	0.77	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.43	0.67	มาก	4.40	0.80	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.38	0.62	มาก	4.30	0.81	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.38	0.58	มาก	4.40	0.83	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.61	มาก	4.37	0.81	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 การสร้างProjectใหม่: ส่วนการเลือกห้อง และคำนวณพื้นที่

ตารางที่ 7 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในการสร้างProjectใหม่: ส่วนการเลือกห้อง และคำนวณพื้นที่ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่อผู้เชี่ยวชาญ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.15	0.85	มาก	4.38	0.80	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.13	0.84	มาก	4.35	0.82	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.20	0.81	มาก	4.35	0.85	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.08	0.82	มาก	4.35	0.79	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.05	0.95	มาก	4.43	0.83	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.12	0.85	มาก	4.37	0.82	มาก
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.28	0.63	มาก	4.23	0.85	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.30	0.64	มาก	4.35	0.76	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.35	0.57	มาก	4.35	0.76	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.40	0.58	มาก	4.30	0.84	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.33	0.65	มาก	4.33	0.79	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	0.62	มาก	4.31	0.80	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8 การสร้างProjectใหม่ : ส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านทั้งหมด

ตารางที่ 8 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในการสร้างProjectใหม่ : ส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านทั้งหมดของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่อผู้เชี่ยวชาญ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.08	0.88	มาก	4.45	0.80	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.20	0.78	มาก	4.48	0.74	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.18	0.77	มาก	4.48	0.74	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.18	0.86	มาก	4.48	0.74	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.08	0.96	มาก	4.40	0.80	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.14	0.85	มาก	4.46	0.77	มาก
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.28	0.59	มาก	4.25	0.92	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.43	0.54	มาก	4.33	0.91	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.33	0.61	มาก	4.30	0.87	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.25	0.62	มาก	4.20	0.95	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.40	0.54	มาก	4.33	0.91	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.34	0.58	มาก	4.34	0.64	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.9 การสร้างProjectใหม่: ส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านเฉพาะส่วนปรับอากาศ

ตารางที่ 9 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในการสร้างProjectใหม่: ส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านเฉพาะส่วนปรับอากาศของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.10	0.77	มาก	4.38	0.80	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.15	0.73	มาก	4.40	0.77	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.23	0.72	มาก	4.38	0.76	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.20	0.71	มาก	4.43	0.74	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.20	0.81	มาก	4.40	0.77	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.18	0.75	มาก	4.40	0.77	มาก
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.23	0.61	มาก	4.30	0.84	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.40	0.58	มาก	4.35	0.79	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.38	0.58	มาก	4.38	0.76	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.25	0.58	มาก	4.28	0.87	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.30	0.60	มาก	4.43	0.80	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.31	0.59	มาก	4.35	0.81	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.10 ส่วนขั้นตอนการบันทึกข้อมูลProjectใหม่ ก่อนเริ่มต้นการคำนวณ

ตารางที่ 10 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในส่วนขั้นตอนการบันทึกข้อมูลProjectใหม่ ก่อนเริ่มต้นการคำนวณของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่อผู้เชี่ยวชาญ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.15	0.73	มาก	4.55	0.67	มากที่สุด
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.23	0.72	มาก	4.55	0.59	มากที่สุด
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.28	0.71	มาก	4.43	0.77	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.25	0.77	มาก	4.43	0.70	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.20	0.81	มาก	4.48	0.67	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.22	0.75	มาก	4.49	0.68	มาก
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.35	0.65	มาก	4.23	0.88	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.25	0.66	มาก	4.30	0.87	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.40	0.58	มาก	4.35	0.82	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.38	0.66	มาก	4.25	0.86	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.35	0.61	มาก	4.40	0.77	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.35	0.63	มาก	4.31	0.84	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.11 ส่วนขั้นตอนการเลือกระบบแสงสว่าง

ตารางที่ 11 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในส่วนขั้นตอนการเลือกระบบแสงสว่างของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.23	0.85	มาก	4.50	0.81	มากที่สุด
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.25	0.80	มาก	4.48	0.74	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.25	0.89	มาก	4.58	0.70	มากที่สุด
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.28	0.77	มาก	4.38	0.73	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.28	0.77	มาก	4.53	0.74	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.26	0.82	มาก	4.49	0.74	มาก
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.30	0.60	มาก	4.35	0.79	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.38	0.58	มาก	4.33	0.79	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.30	0.68	มาก	4.30	0.81	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.43	0.59	มาก	4.33	0.82	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.35	0.61	มาก	4.38	0.80	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.35	0.61	มาก	4.34	0.80	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.12 ส่วนขั้นตอนการเลือกระบบปรับอากาศ

ตารางที่ 11 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในส่วนขั้นตอนการเลือกระบบปรับอากาศของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.20	0.81	มาก	4.40	0.73	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.30	0.75	มาก	4.38	0.70	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.25	0.73	มาก	4.50	0.74	มากที่สุด
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.25	0.77	มาก	4.48	0.77	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.23	0.76	มาก	4.45	0.77	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.25	0.76	มาก	4.44	0.74	มาก
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.38	0.53	มาก	4.33	0.88	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.30	0.60	มาก	4.35	0.82	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.38	0.58	มาก	4.43	0.80	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.33	0.61	มาก	4.20	0.87	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.33	0.65	มาก	4.30	0.78	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.34	0.59	มาก	4.32	0.83	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.13 ส่วนขั้นตอนการเลือกวัสดุหลังคา

ตารางที่ 13 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในส่วนขั้นตอนการเลือกวัสดุหลังคาของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่วิชาญ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.23	0.82	มาก	4.55	0.71	มากที่สุด
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.28	0.71	มาก	4.43	0.77	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.25	0.70	มาก	4.55	0.71	มากที่สุด
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.28	0.74	มาก	4.55	0.71	มากที่สุด
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.20	0.81	มาก	4.53	0.71	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.25	0.76	มาก	4.52	0.72	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.35	0.57	มาก	4.45	0.77	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.40	0.62	มาก	4.45	0.80	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.43	0.59	มาก	4.50	0.77	มากที่สุด
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.35	0.57	มาก	4.43	0.74	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.35	0.48	มาก	4.48	0.74	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.38	0.57	มาก	4.46	0.77	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.14 ส่วนขั้นตอนการเลือกวัสดุผนัง

ตารางที่ 14 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในส่วนขั้นตอนการเลือกวัสดุผนังของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.20	0.68	มาก	4.53	0.71	มากที่สุด
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.33	0.65	มาก	4.53	0.74	มากที่สุด
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.20	0.75	มาก	4.60	0.70	มากที่สุด
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.18	0.77	มาก	4.55	0.74	มากที่สุด
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.15	0.76	มาก	4.48	0.74	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.21	0.72	มาก	4.54	0.73	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.38	0.53	มาก	4.40	0.80	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.40	0.54	มาก	4.48	0.77	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.43	0.59	มาก	4.45	0.80	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.35	0.57	มาก	4.43	0.83	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.38	0.58	มาก	4.35	0.91	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.56	มาก	4.42	0.82	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.15 ส่วนขั้นตอนการเลือกหน้าต่าง และช่องเปิด

ตารางที่ 15 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในส่วนขั้นตอนการเลือกหน้าต่าง และช่องเปิดของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.10	0.77	มาก	4.55	0.74	มากที่สุด
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.18	0.74	มาก	4.38	0.80	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.25	0.70	มาก	4.53	0.81	มากที่สุด
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.13	0.78	มาก	4.53	0.74	มากที่สุด
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.15	0.76	มาก	4.53	0.74	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.16	0.75	มาก	4.50	0.76	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.40	0.62	มาก	4.33	0.82	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.38	0.58	มาก	4.38	0.76	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.45	0.63	มาก	4.38	0.76	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.40	0.58	มาก	4.38	0.80	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.50	0.55	มากที่สุด	4.38	0.80	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.43	0.59	มาก	4.37	0.79	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.16 ส่วนการประมวลผล

ตารางที่ 16 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ในส่วนการประมวลผลของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.23	0.69	มาก	4.58	0.59	มากที่สุด
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามผู้ใช้ต้องการ	4.18	0.77	มาก	4.55	0.59	มากที่สุด
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.20	0.71	มาก	4.70	0.51	มากที่สุด
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.13	0.78	มาก	4.70	0.51	มากที่สุด
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.20	0.71	มาก	4.68	0.57	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.19	0.73	มาก	4.64	0.55	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การออกแบบโปรแกรมสามารถดำเนินการ กระบวนการในการทำงานได้ตามความต้องการของ ผู้ใช้	4.40	0.66	มาก	4.35	0.76	มาก
2. การออกแบบโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ ทราบตามผู้ใช้ต้องการ	4.38	0.58	มาก	4.40	0.77	มาก
3. การออกแบบโปรแกรมสามารถประมวลผลได้ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.33	0.69	มาก	4.38	0.76	มาก
4. การตอบสนองของการออกแบบโปรแกรมเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.38	0.58	มาก	4.35	0.82	มาก
5. การออกแบบโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือเป็นไป ตามความต้องการของผู้ใช้	4.33	0.57	มาก	4.48	0.74	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.36	0.61	มาก	4.39	0.77	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเรียนรู้ (Learning) ประกอบด้วย 16 ส่วน

2.1 ส่วนการตั้งค่า

ตารางที่ 17 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในส่วนการตั้งค่าของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.00	0.67	มาก	4.23	0.61	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.13	0.71	มาก	4.35	0.65	มาก
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.23	0.72	มาก	4.43	0.67	มาก
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.20	0.75	มาก	4.30	0.71	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	3.90	0.77	มาก	4.10	0.58	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.15	0.65	มาก	4.33	0.61	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.10	0.66	มาก	4.38	0.58	มาก
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.18	0.67	มาก	4.33	0.69	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.08	0.72	มาก	4.33	0.61	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.11	0.70	มาก	4.31	0.63	มาก
กลุ่มไม่ใช่มืออาชีพ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.35	0.65	มาก	4.30	0.87	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.43	0.63	มาก	4.43	0.63	มาก
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.40	0.58	มาก	4.35	0.61	มาก
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.33	0.65	มาก	4.28	0.59	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.25	0.62	มาก	4.18	0.70	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.28	0.55	มาก	4.28	0.71	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.30	0.64	มาก	4.35	0.85	มาก
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.43	0.54	มาก	4.33	0.69	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.40	0.58	มาก	4.30	0.75	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.35	0.61	มาก	4.31	0.71	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ส่วนการลงทะเบียน

ตารางที่ 18 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในส่วนการลงทะเบียนของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.05	0.80	มาก	4.45	0.63	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.28	0.67	มาก	4.58	0.59	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.23	0.69	มาก	4.45	0.71	มาก
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.28	0.63	มาก	4.40	0.73	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.15	0.69	มาก	4.43	0.70	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.28	0.77	มาก	4.50	0.63	มากที่สุด
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.28	0.74	มาก	4.45	0.67	มาก
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.30	0.75	มาก	4.50	0.71	มากที่สุด
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.23	0.76	มาก	4.43	0.67	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.23	0.72	มาก	4.46	0.67	มาก
กลุ่มไม่ใช่มืออาชีพ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.35	0.53	มาก	4.30	0.87	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.48	0.59	มาก	4.58	0.59	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.40	0.62	มาก	4.43	0.70	มาก
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.40	0.58	มาก	4.38	0.73	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.28	0.67	มาก	4.45	0.71	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.30	0.56	มาก	4.43	0.74	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.35	0.69	มาก	4.50	0.71	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.35	0.61	มาก	4.45	0.67	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.40	0.49	มาก	4.35	0.88	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.37	0.59	มาก	4.43	0.73	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ส่วนขั้นตอนการข้ามการลงทะเบียน

ตารางที่ 19 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในส่วนขั้นตอนการข้ามการลงทะเบียนของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.08	0.75	มาก	4.50	0.59	มากที่สุด
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.25	0.70	มาก	4.48	0.67	มาก
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.33	0.65	มาก	4.45	0.67	มาก
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.20	0.71	มาก	4.50	0.71	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.15	0.76	มาก	4.38	0.66	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.20	0.78	มาก	4.45	0.59	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.15	0.82	มาก	4.55	0.59	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.20	0.84	มาก	4.43	0.70	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.10	0.83	มาก	4.43	0.63	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.18	0.76	มาก	4.46	0.65	มาก
กลุ่มไม่ใช่มืออาชีพ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.30	0.71	มาก	4.30	0.78	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.40	0.54	มาก	4.50	0.67	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.33	0.65	มาก	4.38	0.62	มาก
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.40	0.54	มาก	4.38	0.66	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.35	0.57	มาก	4.35	0.76	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.33	0.52	มาก	4.45	0.74	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.35	0.57	มาก	4.40	0.80	มาก
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.33	0.61	มาก	4.38	0.83	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.33	0.57	มาก	4.33	0.88	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.34	0.59	มาก	4.38	0.75	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ส่วนการเข้าสู่ระบบ

ตารางที่ 20 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในส่วนการเข้าสู่ระบบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.15	0.79	มาก	4.53	0.55	มากที่สุด
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.18	0.74	มาก	4.60	0.49	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.18	0.80	มาก	4.53	0.59	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.15	0.76	มาก	4.43	0.63	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	3.98	0.91	มาก	4.45	0.67	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.18	0.83	มาก	4.40	0.62	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.18	0.83	มาก	4.45	0.59	มาก
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.15	0.82	มาก	4.43	0.74	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.13	0.81	มาก	4.43	0.67	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.14	0.81	มาก	4.47	0.62	มาก
กลุ่มไม่ใช่มืออาชีพ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.40	0.66	มาก	4.23	0.88	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.25	0.73	มาก	4.45	0.71	มาก
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.35	0.61	มาก	4.48	0.74	มาก
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.25	0.58	มาก	4.30	0.64	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.13	0.78	มาก	4.35	0.65	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.23	0.65	มาก	4.48	0.59	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.25	0.70	มาก	4.28	0.87	มาก
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.25	0.66	มาก	4.45	0.80	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.35	0.61	มาก	4.45	0.77	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.27	0.67	มาก	4.38	0.74	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ส่วนขั้นตอนเริ่มต้นการคำนวณ

ตารางที่ 21 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในส่วนขั้นตอนเริ่มต้นการคำนวณของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.23	0.69	มาก	4.60	0.54	มากที่สุด
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.33	0.65	มาก	4.55	0.59	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.20	0.75	มาก	4.58	0.63	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.28	0.67	มาก	4.43	0.70	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.23	0.69	มาก	4.55	0.59	มากที่สุด
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.28	0.67	มาก	4.45	0.59	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.23	0.65	มาก	4.48	0.67	มาก
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.23	0.72	มาก	4.48	0.74	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.20	0.75	มาก	4.55	0.59	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.24	0.69	มาก	4.52	0.63	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่มืออาชีพ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.38	0.66	มาก	4.28	0.84	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.35	0.57	มาก	4.38	0.70	มาก
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.43	0.59	มาก	4.43	0.63	มาก
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.25	0.66	มาก	4.38	0.62	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.23	0.69	มาก	4.25	0.77	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.28	0.67	มาก	4.40	0.73	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.43	0.63	มาก	4.50	0.63	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.30	0.75	มาก	4.43	0.77	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.35	0.61	มาก	4.45	0.77	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	0.65	มาก	4.39	0.72	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การสร้างProjectใหม่ : ส่วนเลือกที่ตั้ง และจำนวนผู้อยู่อาศัย

ตารางที่ 22 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในการสร้างProjectใหม่ : ส่วนเลือกที่ตั้ง และจำนวนผู้อยู่อาศัยของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.20	0.84	มาก	4.60	0.54	มากที่สุด
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.25	0.86	มาก	4.53	0.59	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.20	0.84	มาก	4.63	0.66	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.23	0.76	มาก	4.50	0.63	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.25	0.83	มาก	4.53	0.59	มากที่สุด
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.20	0.93	มาก	4.50	0.67	มากที่สุด
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.28	0.89	มาก	4.58	0.63	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.33	0.79	มาก	4.48	0.67	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.28	0.81	มาก	4.50	0.63	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.24	0.84	มาก	4.54	0.62	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่มืออาชีพ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.38	0.66	มาก	4.28	0.84	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.53	0.59	มากที่สุด	4.50	0.81	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.35	0.65	มาก	4.38	0.89	มาก
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.35	0.69	มาก	4.38	0.83	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.43	0.59	มาก	4.43	0.80	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.40	0.62	มาก	4.45	0.84	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.40	0.62	มาก	4.48	0.77	มาก
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.30	0.75	มาก	4.45	0.77	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.48	0.55	มาก	4.40	0.77	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.40	0.64	มาก	4.41	0.81	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การสร้างProjectใหม่ : ส่วนการเลือกห้อง และคำนวณพื้นที่

ตารางที่ 23 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในการสร้างProjectใหม่ : ส่วนการเลือกห้อง และคำนวณพื้นที่ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.08	0.88	มาก	4.40	0.66	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.20	0.93	มาก	4.58	0.63	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.25	0.83	มาก	4.53	0.71	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.23	0.88	มาก	4.53	0.67	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.23	0.91	มาก	4.45	0.74	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.20	0.95	มาก	4.40	0.62	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.25	0.92	มาก	4.65	0.57	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.28	0.84	มาก	4.45	0.71	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.20	0.90	มาก	4.48	0.71	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.21	0.89	มาก	4.49	0.67	มาก
กลุ่มไม่ใช่มืออาชีพ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.25	0.70	มาก	4.30	0.84	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.38	0.62	มาก	4.48	0.63	มาก
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.38	0.66	มาก	4.43	0.59	มาก
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.33	0.61	มาก	4.40	0.58	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.33	0.61	มาก	4.43	0.59	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.35	0.61	มาก	4.43	0.67	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.33	0.57	มาก	4.48	0.71	มาก
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.25	0.66	มาก	4.38	0.73	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.38	0.58	มาก	4.40	0.77	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	0.62	มาก	4.41	0.68	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 การสร้างProjectใหม่ : ส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านทั้งหมด

ตารางที่ 24 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในการสร้างProjectใหม่ : ส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านทั้งหมดของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.20	0.75	มาก	4.58	0.59	มากที่สุด
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.23	0.72	มาก	4.58	0.63	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.20	0.78	มาก	4.55	0.71	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.25	0.70	มาก	4.53	0.71	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.15	0.85	มาก	4.48	0.59	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.10	0.86	มาก	4.55	0.63	มากที่สุด
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.25	0.80	มาก	4.68	0.57	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.28	0.77	มาก	4.53	0.67	มากที่สุด
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.20	0.84	มาก	4.43	0.83	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.21	0.79	มาก	4.54	0.66	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่มืออาชีพ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.40	0.66	มาก	4.38	0.83	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.40	0.62	มาก	4.48	0.63	มาก
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.43	0.63	มาก	4.48	0.63	มาก
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.40	0.58	มาก	4.30	0.81	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.35	0.61	มาก	4.33	0.75	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.35	0.61	มาก	4.45	0.74	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.45	0.59	มาก	4.38	0.70	มาก
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.38	0.62	มาก	4.45	0.71	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.33	0.61	มาก	4.45	0.80	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.62	มาก	4.41	0.73	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 การสร้างProjectใหม่ : ส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านเฉพาะส่วนปรับอากาศ

ตารางที่ 25 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในส่วนการคำนวณพื้นที่บ้านเฉพาะส่วนปรับอากาศของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่อุเชี่ยวชาญ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.13	0.75	มาก	4.65	0.57	มากที่สุด
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.10	0.77	มาก	4.55	0.67	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.25	0.73	มาก	4.50	0.71	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.20	0.78	มาก	4.53	0.67	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.23	0.82	มาก	4.53	0.63	มากที่สุด
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.25	0.83	มาก	4.50	0.63	มากที่สุด
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.25	0.83	มาก	4.63	0.58	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.23	0.79	มาก	4.53	0.67	มากที่สุด
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.15	0.82	มาก	4.48	0.84	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.20	0.79	มาก	4.54	0.66	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.30	0.68	มาก	4.30	0.81	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.45	0.55	มาก	4.53	0.59	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.40	0.62	มาก	4.40	0.62	มาก
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.25	0.66	มาก	4.35	0.69	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.30	0.56	มาก	4.33	0.79	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.30	0.64	มาก	4.48	0.67	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.35	0.57	มาก	4.48	0.74	มาก
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.33	0.65	มาก	4.48	0.71	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.33	0.65	มาก	4.45	0.80	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	0.62	มาก	4.42	0.71	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 ส่วนขั้นตอนการบันทึกข้อมูลProjectใหม่ ก่อนเริ่มต้นการคำนวณ

ตารางที่ 26 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในส่วนขั้นตอนการบันทึกข้อมูลProjectใหม่ ก่อนเริ่มต้นการคำนวณของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่อุเชี่ยวชาญ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.25	0.66	มาก	4.60	0.58	มากที่สุด
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.33	0.61	มาก	4.48	0.63	มาก
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.30	0.64	มาก	4.58	0.67	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.28	0.67	มาก	4.55	0.67	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.30	0.71	มาก	4.55	0.59	มากที่สุด
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.18	0.83	มาก	4.58	0.59	มากที่สุด
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.30	0.75	มาก	4.58	0.63	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.30	0.78	มาก	4.58	0.63	มากที่สุด
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.23	0.79	มาก	4.53	0.81	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.27	0.72	มาก	4.56	0.64	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.35	0.57	มาก	4.38	0.86	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.43	0.59	มาก	4.40	0.70	มาก
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.33	0.61	มาก	4.55	0.59	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.38	0.66	มาก	4.40	0.70	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.33	0.65	มาก	4.38	0.66	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.35	0.61	มาก	4.43	0.54	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.38	0.70	มาก	4.40	0.66	มาก
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.38	0.66	มาก	4.40	0.66	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.33	0.57	มาก	4.50	0.59	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.36	0.62	มาก	4.43	0.66	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11 ส่วนขั้นตอนการเลือกระบบแสงสว่าง

ตารางที่ 27 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในส่วนขั้นตอนการเลือกระบบแสงสว่างของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.23	0.72	มาก	4.55	0.63	มากที่สุด
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.23	0.65	มาก	4.60	0.66	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.25	0.70	มาก	4.45	0.71	มาก
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.30	0.64	มาก	4.50	0.63	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.25	0.73	มาก	4.55	0.63	มากที่สุด
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.30	0.68	มาก	4.58	0.63	มากที่สุด
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.35	0.65	มาก	4.58	0.63	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.35	0.69	มาก	4.58	0.63	มากที่สุด
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.30	0.75	มาก	4.45	0.84	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.28	0.69	มาก	4.54	0.66	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่มืออาชีพ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.33	0.69	มาก	4.38	0.76	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.50	0.59	มากที่สุด	4.58	0.59	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.45	0.67	มาก	4.50	0.59	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.43	0.67	มาก	4.53	0.55	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.40	0.58	มาก	4.55	0.63	มากที่สุด
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.40	0.58	มาก	4.53	0.59	มากที่สุด
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.33	0.69	มาก	4.53	0.59	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.43	0.63	มาก	4.55	0.55	มากที่สุด
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.45	0.55	มาก	4.45	0.67	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.41	0.63	มาก	4.51	0.61	มากที่สุด

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 ส่วนขั้นตอนการเลือกระบบปรับอากาศ

ตารางที่ 28 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในส่วนขั้นตอนการเลือกระบบปรับอากาศของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.13	0.75	มาก	4.48	0.63	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.20	0.71	มาก	4.55	0.59	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.10	0.77	มาก	4.58	0.63	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.20	0.71	มาก	4.55	0.63	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.13	0.90	มาก	4.53	0.59	มากที่สุด
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.18	0.80	มาก	4.55	0.59	มากที่สุด
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.25	0.80	มาก	4.68	0.57	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.28	0.81	มาก	4.58	0.67	มากที่สุด
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.28	0.81	มาก	4.48	0.81	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.19	0.78	มาก	4.55	0.63	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่มืออาชีพ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.35	0.65	มาก	4.33	0.85	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.53	0.59	มากที่สุด	4.45	0.63	มาก
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.38	0.66	มาก	4.50	0.59	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.40	0.62	มาก	4.38	0.62	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.40	0.62	มาก	4.38	0.62	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.40	0.66	มาก	4.43	0.54	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.40	0.58	มาก	4.45	0.59	มาก
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.30	0.60	มาก	4.48	0.55	มาก
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.35	0.61	มาก	4.35	0.73	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.62	มาก	4.41	0.64	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 ส่วนขั้นตอนการเลือกวัสดุหลังคา

ตารางที่ 29 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในส่วนขั้นตอนการเลือกวัสดุหลังคาของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.25	0.73	มาก	4.73	0.55	มากที่สุด
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.18	0.77	มาก	4.65	0.57	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.23	0.76	มาก	4.60	0.66	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.25	0.73	มาก	4.65	0.61	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.30	0.68	มาก	4.68	0.57	มากที่สุด
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.30	0.71	มาก	4.60	0.58	มากที่สุด
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.35	0.73	มาก	4.68	0.57	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.35	0.73	มาก	4.53	0.63	มากที่สุด
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.33	0.75	มาก	4.50	0.81	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.28	0.73	มาก	4.62	0.62	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่มืออาชีพ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.35	0.61	มาก	4.33	0.85	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.45	0.50	มาก	4.45	0.67	มาก
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.43	0.63	มาก	4.50	0.63	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.43	0.59	มาก	4.48	0.59	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.45	0.63	มาก	4.35	0.65	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.35	0.65	มาก	4.53	0.55	มากที่สุด
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.43	0.59	มาก	4.48	0.63	มาก
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.38	0.58	มาก	4.55	0.55	มากที่สุด
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.30	0.56	มาก	4.48	0.63	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.59	มาก	4.46	0.64	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.14 ส่วนขั้นตอนการเลือกวัสดุผนัง

ตารางที่ 30 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในส่วนขั้นตอนการเลือกวัสดุผนังของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.15	0.79	มาก	4.65	0.57	มากที่สุด
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.18	0.80	มาก	4.53	0.63	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.25	0.80	มาก	4.60	0.58	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.25	0.70	มาก	4.55	0.63	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.28	0.71	มาก	4.58	0.63	มากที่สุด
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.30	0.75	มาก	4.60	0.58	มากที่สุด
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.33	0.72	มาก	4.70	0.56	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.35	0.73	มาก	4.58	0.63	มากที่สุด
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.28	0.74	มาก	4.50	0.81	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.26	0.75	มาก	4.59	0.62	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่มืออาชีพ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.38	0.62	มาก	3.44	0.67	ปานกลาง
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.45	0.55	มาก	4.55	0.59	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.35	0.61	มาก	4.53	0.63	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.38	0.58	มาก	4.38	0.66	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.45	0.55	มาก	4.40	0.70	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.35	0.61	มาก	4.38	0.70	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.45	0.59	มาก	4.43	0.74	มาก
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.45	0.55	มาก	4.60	0.49	มากที่สุด
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.38	0.62	มาก	4.38	0.86	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.40	0.59	มาก	4.34	0.67	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15 ส่วนขั้นตอนการเลือกหน้าต่าง และช่องเปิด

ตารางที่ 31 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในส่วนขั้นตอนการเลือกหน้าต่าง และช่องเปิดของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.20	0.75	มาก	4.65	0.57	มากที่สุด
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.13	0.81	มาก	4.63	0.58	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.18	0.83	มาก	4.58	0.63	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.15	0.76	มาก	4.50	0.63	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.33	0.69	มาก	4.58	0.59	มากที่สุด
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.28	0.81	มาก	4.60	0.62	มากที่สุด
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.30	0.75	มาก	4.55	0.59	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.30	0.75	มาก	4.53	0.63	มากที่สุด
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.30	0.68	มาก	4.43	0.80	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.24	0.76	มาก	4.56	0.63	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่มืออาชีพ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.40	0.58	มาก	4.40	0.83	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.55	0.55	มากที่สุด	4.60	0.58	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.35	0.65	มาก	4.50	0.63	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.43	0.54	มาก	4.48	0.59	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.40	0.62	มาก	4.48	0.71	มาก
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.48	0.59	มาก	4.48	0.63	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.43	0.59	มาก	4.50	0.67	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.40	0.62	มาก	4.53	0.67	มากที่สุด
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.33	0.61	มาก	4.40	0.70	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.42	0.60	มาก	4.48	0.67	มาก

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.16 ส่วนการประมวลผล

ตารางที่ 32 ผลค่าเฉลี่ย ความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI) ในส่วนการประมวลผลของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช่มืออาชีพ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.25	0.66	มาก	4.63	0.58	มากที่สุด
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.23	0.76	มาก	4.63	0.58	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.28	0.74	มาก	4.60	0.62	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.28	0.74	มาก	4.58	0.59	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.25	0.80	มาก	4.58	0.54	มากที่สุด
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.28	0.67	มาก	4.60	0.54	มากที่สุด
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.35	0.69	มาก	4.58	0.63	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.28	0.71	มาก	4.60	0.58	มากที่สุด
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.35	0.69	มาก	4.48	0.59	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.28	0.72	มาก	4.58	0.58	มากที่สุด
กลุ่มไม่ใช่มืออาชีพ						
คำถาม	วัยหนุ่มสาว หรืออายุ 20 - 39 ปี			วัยกลางคน หรืออายุ 40 - 59 ปี		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ ประเมิน
1. การใช้งานมีความง่าย	4.40	0.62	มาก	4.43	0.83	มาก
2. ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน	4.48	0.63	มาก	4.60	0.58	มากที่สุด
3. การใช้สีของตัวอักษรที่เหมาะสม	4.45	0.63	มาก	4.63	0.53	มากที่สุด
4. การใช้สีพื้นหลัง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสม	4.40	0.62	มาก	4.55	0.59	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	4.40	0.62	มาก	4.53	0.55	มากที่สุด
6. ตำแหน่งการวางส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอ มีความเหมาะสม	4.45	0.55	มาก	4.48	0.59	มาก
7. ตำแหน่งของช่องกรอกข้อมูล เห็นชัด เหมาะสม	4.45	0.59	มาก	4.50	0.55	มากที่สุด
8. การใช้รูปภาพประกอบ เข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.50	0.50	มากที่สุด	4.63	0.62	มากที่สุด
9. ความสอดคล้องของข้อมูลกับการนำเสนอที่เหมาะสม	4.33	0.61	มาก	4.50	0.67	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.43	0.60	มาก	4.54	0.61	มากที่สุด

ที่มา: ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล สรลพร ต້องทรัพย์อนันต์
 วัน เดือน ปีเกิด 29 ธันวาคม พ.ศ. 2533
 ที่อยู่ 1/5 หมู่บ้านทรัพย์ไพลิน ต.หน้าเมือง อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี 25000
 E-mail sarunporn.tong@gmail.com

ประวัติการศึกษา

2556 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.) สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 2560 สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (สถ.ม.) สาขาวิชาสถาปัตยกรรมเขตร้อน
 คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะ และการออกแบบ
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลงานวิจัย

2562 สรลพร ต້องทรัพย์อนันต์ และรวีช ควรประเสริฐ. (2562). ปัจจัยการจัดการ
 ข้อมูล (รายงานวิจัย) เพื่อการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนยอมรับ: กรณีศึกษา
 โครงการศึกษาเกณฑ์ การใช้พลังงานในบ้านพักอาศัย และสร้างต้นแบบบ้าน
 ประหยัดพลังงาน.วารสารศิลปกรรมบูรพา, 20(2), 155-174.
<https://ojs.lib.buu.ac.th/index.php/art/article/download/5257/2432>
 2566 Lertsithichai, S., Tongsubanan, S., Nayanakawee, M., & Watcharaporn,
 F. (2023, September 4). SALUS - Article - Thailand Healthcare System
 by Design: An integrated approach. Retrieved from salus.global
 website:[https://salus.global/article-show/thailand-healthcare-system-
 by-design-an-integrated-approach](https://salus.global/article-show/thailand-healthcare-system-by-design-an-integrated-approach)
 2566 Tongsubanan, S., & Kasemsarn, K. (2023). A Review of Energy-Saving
 Home Applications: Innovation Opportunity Applying with User-
 Centered Design Principles. GMSARN, Volume 18 Issue 4, 2024

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2566

Tongsubanan, S., & Kasemsarn, K. (2023). Sustainability at Home: The Development of an Efficient Framework for Home Energy-Saving Applications. *Designs*, 7(4), 101.
<https://doi.org/10.3390/designs7040101>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้