

การศึกษา UX เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานในแอปพลิเคชันขนส่งน้ำมัน
สำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี

อรธิดา ขวัญเมือง

TNI

วิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
บัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2568

ENHANCING USABILITY IN OIL TRANSPORTATION APPS:
A UX STUDY FOCUSED ON TECH-AVERSE USERS

Aornthicha Kwanmueang

TNI

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for The Degree of Master of Science Program in Information Technology
Graduate Studies

Thai-Nichi Institute of Technology

Academic Year 2025

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษา UX เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานในแอปพลิเคชัน
ขนส่งน้ำมันสำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี

โดย

อริชา ขวัญเมือง

สาขาวิชา

เทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.อภิชา นิมคุ้มภัย

บัณฑิตศึกษา สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรกร ศรีเชวงทรัพย์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรภัทร ไพรีเกรง)

.....กรรมการ

(ดร.ภูวดล ศิริทองธรรม)

.....กรรมการ

(ว่าที่ร้อยตรี ดร.พิชิตชัย คำอินทร์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ดร.อภิชา นิมคุ้มภัย)

อรธิชา ขวัญเมือง : การศึกษา UX เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานในแอปพลิเคชันขนส่งน้ำมันสำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี. อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.อภิชนา นิ่มคุ้มภัย, 84 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience: UX) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานแอปพลิเคชันขนส่งน้ำมันสำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่มีแนวโน้มหลีกเลี่ยงเทคโนโลยี (Tech-Averse Users) โดยเฉพาะพนักงานขับรถบรรทุกน้ำมันที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีในระดับต่ำ งานวิจัยประยุกต์ใช้แนวทางการออกแบบที่มีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design: UCD) ร่วมกับทฤษฎีภาระทางความคิด (Cognitive Load Theory: CLT) ทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Diffusion of Innovation: DOI) และแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) เพื่อพัฒนาและประเมินต้นแบบแอปพลิเคชัน

การวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นพนักงานขับรถบรรทุกน้ำมันที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีต่ำ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย การสัมภาษณ์เชิงลึก การทดสอบการใช้งาน (Usability Testing) ผ่านโปรแกรม Maze และแบบสอบถาม TAM และ System Usability Scale (SUS)

ผลการวิจัยพบว่า Prototype 2 ซึ่งได้รับการปรับปรุงตามหลัก UCD และ CLT สามารถเพิ่มความคล่องตัวในการใช้งาน โดยอัตราการปฏิสัมพันธ์กับระบบ (Click per second) เพิ่มขึ้นจาก 0.11 เป็น 0.62 ครั้งต่อวินาที ขณะที่ผลการประเมิน TAM พบว่าค่าการรับรู้ประโยชน์ (PU) และการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (PEOU) มีค่าเฉลี่ย 3.76 และ 3.94 ตามลำดับ และความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้งาน (BI) อยู่ในระดับที่ดีที่ 4.14 ส่วนผลการประเมิน SUS มีค่าเฉลี่ย 54.34 คะแนนอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (OK)

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การออกแบบ UX/UI ที่ลดความซับซ้อนของอินเทอร์เฟซและลดภาระทางความคิด สามารถช่วยลดความสับสน เพิ่มความมั่นใจ และส่งเสริมการยอมรับเทคโนโลยีของผู้ใช้กลุ่ม Tech-Averse ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

บัณฑิตศึกษา

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2568

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

AORNTHICHA KWANMUEANG: ENHANCING USABILITY IN OIL TRANSPORTATION APPS: A UX STUDY FOCUSED ON TECH-AVERSE USERS. ADVISOR : DR. APICHAYA NIMKOOMPAI, 84 PP.

This research aims to study and design User Experience (UX) to improve the usability of an oil transportation application for Tech-Averse Users, particularly oil tanker truck drivers with low levels of technological proficiency. The study integrates the principles of User-Centered Design (UCD) with Cognitive Load Theory (CLT), Diffusion of Innovation (DOI), and the Technology Acceptance Model (TAM) to develop and evaluate application prototypes.

The research employed a Mixed Methods Research approach using purposive sampling to select participants who were oil tanker truck drivers with limited technological skills. Research instruments included in-depth interviews, usability testing through the Maze platform, and questionnaires based on TAM and the System Usability Scale (SUS).

The findings revealed that Prototype 2, which was redesigned according to UCD and CLT principles, significantly improved user interaction efficiency. The interaction speed (click per second) increased from 0.11 to 0.62 clicks per second. The TAM evaluation showed that Perceived Usefulness (PU) and Perceived Ease of Use (PEOU) achieved mean scores of 3.76 and 3.94, respectively, while Behavioral Intention (BI) reached a high level with a mean score of 4.14. In addition, the SUS evaluation yielded an average score of 54.34, which was considered an acceptable usability level (OK).

The results indicate that simplifying the user interface and reducing cognitive load can effectively reduce user confusion, increase confidence, and promote technology acceptance among Tech-Averse users in a sustainable manner.

Graduate Studies

Field of Study Information Technology

Academic Year 2025

Student's Signature

Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร.อภิชนา นิ่มคุ้มภัยที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อเสนอแนะอันมีคุณค่าทั้งด้านวิชาการและจิตวิทยาอย่างต่อเนื่องตลอดกระบวนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนทำให้การศึกษาวิจัยสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่นและสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรภัทร ไพรไกรง, ดร.ภูวดล ศิริกองธรรม, ว่าที่ร้อยตรี ดร.พิชิตชัย คำอินทร์ ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าในการตรวจสอบ ให้ข้อเสนอแนะและแนวทางปรับปรุงที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง อันเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ข้าพเจ้าสามารถพัฒนาผลงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านประจำสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ที่ได้มอบความรู้และแรงบันดาลใจตลอดระยะเวลาการศึกษารวมถึง เจ้าหน้าที่บัณฑิตศึกษา ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกด้วยความเต็มใจตลอดการดำเนินการ

ขอขอบพระคุณ ผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกท่านซึ่งได้กรุณาสละเวลาในการตอบแบบสอบถาม สัมภาษณ์ และร่วมทดลองใช้งาน อันเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้การศึกษาวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณครอบครัวและเพื่อน ๆ ทุกคน ที่คอยให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจสำคัญในการดำเนินงานวิจัยจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจในการศึกษาและพัฒนางานวิจัยในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้และต่อยอดเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ในอนาคตได้อย่างเหมาะสม

อรธิชา ขวัญเมือง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ข
สารบัญรูป.....	ค
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตงานวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 แนวคิดการออกแบบ UX/UI Design.....	4
2.2 ทฤษฎี User Center Design (UCD).....	8
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับกลุ่มผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี.....	16
2.4 ทฤษฎี Diffusion of Innovation (Rogers).....	20
2.5 ทฤษฎี Cognitive Load Theory.....	23
2.6 ทฤษฎีแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (TAM).....	26
2.7 การประเมินความพร้อมใช้งานของโปรแกรมประยุกต์.....	34
2.8 หัวข้องานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	35
3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	38
3.1 รูปแบบการวิจัย.....	38
3.2 กลุ่มเป้าหมายและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	39
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	39

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	3.4 การพัฒนาต้นแบบแอปพลิเคชัน	42
	3.5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	44
	3.6 การทดสอบการใช้งาน Prototype และสรุปผลการทดสอบ	45
	3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล	46
4	ผลการดำเนินงานวิจัย	47
	4.1 การทดสอบการใช้งาน (Usability Testing) Prototype1	47
	4.2 การทดสอบการใช้งาน (Usability Testing) Prototype2	50
	4.3 ผลคะแนนตอบแบบสอบถามหลังการทดลองใช้ Prototype แบบที่ 1	56
	4.4 ผลคะแนนตอบแบบสอบถามหลังการทดลองใช้ Prototype แบบที่ 2	58
	4.5 เปรียบเทียบผลคะแนนตอบแบบสอบถามหลังการทดลองใช้ Prototype แบบที่ 1 และ 2	60
	4.6 ผลคะแนนตอบแบบสอบถาม SUS หลังการทดลองใช้ Prototype แบบที่ 2	61
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	63
	5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	63
	5.2 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย	64
	5.3 บทสรุปเชิงภาพรวม	65
	บรรณานุกรม	67
	ภาคผนวก	72
	ภาคผนวก ก. Prototype	73
	ประวัติย่อผู้วิจัย	84

สารบัญตาราง

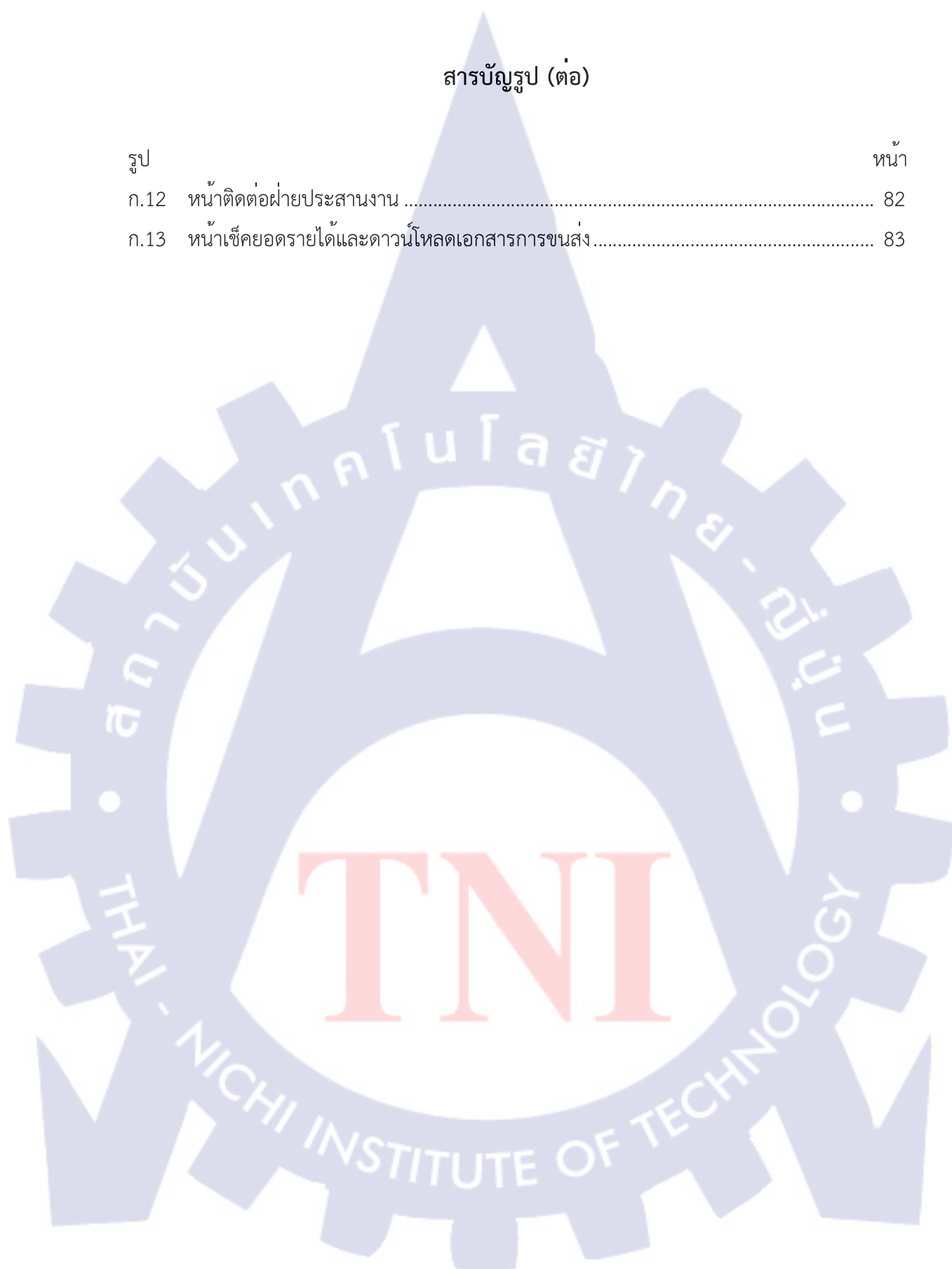
ตาราง	หน้า
3.1 คำถามการรับรู้ถึงประโยชน์ (PU)	39
3.2 คำถามความง่ายในการใช้งาน (PEOU)	40
3.3 คำถามความตั้งใจเชิงพฤติกรรม (BI)	40
3.4 คำถามสำรวจประชากร	41
3.5 คำถามสัมภาษณ์เชิงลึก	41
4.1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าทดสอบ Prototype1	47
4.2 ผลการทดสอบ Fixed-Path Efficiency ของ Prototype	49
4.3 ผลการทดสอบ Free-Input ของ Prototype 1	49
4.4 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าทดสอบ Prototype2	50
4.5 ผลการทดสอบ Fixed-Path Efficiency ของ Prototype 2	53
4.6 ผลการทดสอบ Free-Input ของ Prototype 2	55
4.7 ผลคะแนนตอบแบบสอบถามการรับรู้ถึงประโยชน์ในการใช้งาน Prototype แบบที่ 1	56
4.8 ผลคะแนนตอบแบบสอบถามการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน Prototype แบบที่ 1	57
4.9 ผลคะแนนตอบแบบสอบถามความตั้งใจเชิงพฤติกรรม Prototype แบบที่ 1	57
4.10 ผลคะแนนตอบแบบสอบถามการรับรู้ถึงประโยชน์ในการใช้งาน Prototype แบบที่ 2	58
4.11 ผลคะแนนตอบแบบสอบถามการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน Prototype แบบที่ 2	59
4.12 ผลคะแนนตอบแบบสอบถามความตั้งใจเชิงพฤติกรรม Prototype แบบที่ 2	59
4.13 ผลคะแนน PU/PEOU/BI เปรียบเทียบกันของ Prototype แบบที่ 1และ2	60
4.14 ผลคะแนนตอบแบบสอบถาม SUS	61

สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1	แผนภาพลำดับวิวัฒนาการของแนวคิดด้านการออกแบบระบบและประสบการณ์ผู้ใช้..... 9
2.2	แผนภาพการไหลของข้อมูล แสดงลำดับการทำงานและเงื่อนไขในกระบวนการ (Data Flow Diagram) 13
2.3	ทฤษฎีการเรียนรู้มีัลติมีเดียเชิงปัญญาของเมเยอร์..... 26
2.4	แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีที่เสนอโดย Fred Davis,1986 28
2.5	ทฤษฎีการวางแผนพฤติกรรม Ajzen ,1985 30
2.6	ชื่อรูปทฤษฎีการแพร่กระจายของนวัตกรรม Rogers, 2003..... 32
2.7	แบบจำลองทฤษฎีการยอมรับและการใช้งานเทคโนโลยีแบบรวม (UTAUT) Venkatesh และคณะ, 2003 33
3.1	Prototype รุ่นที่ 1 43
3.2	Prototype รุ่นที่ 2 44
3.3	ขั้นตอนการวิจัย..... 44
4.1	Heat Map Prototype 1 Misson 1 48
4.2	Heat Map Prototype 1 Misson 2 48
4.3	Heat Map Prototype 2 Misson 1 52
4.4	Heat Map Prototype 2 Misson 2 53
ก.1	การลงทะเบียนด้วยเบอร์โทร..... 74
ก.2	การกรอกเลขบัตรประชาชนและกรอกข้อมูลรถ..... 74
ก.3	แนบเอกสารหลักฐานการสมัคร..... 75
ก.4	แอปพลิเคชันกำลังนำเข้าสู่ระบบ..... 76
ก.5	หน้าหลักและการค้นหา..... 77
ก.6	รายละเอียดงานและการเช็คอินสถานะการจัดส่ง..... 77
ก.7	การเช็คอินสถานะการจัดส่ง..... 78
ก.8	การเช็คอินสถานะการจัดส่ง..... 79
ก.9	การเช็คอินสถานะการจัดส่ง..... 80
ก.10	การส่งมอบงานสำเร็จ..... 81
ก.11	หน้า Log-in 82

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
ก.12	หน้าติดต่อฝ่ายประสานงาน 82
ก.13	หน้าใช้คอยดรายได้และดาวน์โหลดเอกสารการขนส่ง..... 83



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

รูปแบบดำเนินงานธุรกิจในโลกปัจจุบันเข้าสู่ยุคดิจิทัลอย่างเต็มรูปแบบ ในหลายองค์กรเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) [1] มองว่าอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ของไทยควรได้รับการพัฒนาในรูปแบบใหม่ที่สอดคล้องกับยุคสมัย โดยนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการและลดต้นทุนการดำเนินงาน ไม่ว่าจะเป็น ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI), หุ่นยนต์ (Robotics), อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT), ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ตลอดจน แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ที่ช่วยบริหารการขนส่งและจัดสรรพื้นที่บรรทุกสินค้าให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาประเทศไทยเองได้มีการพัฒนาแอปพลิเคชันด้านโลจิสติกส์มากมาย เช่น Grab, LINE MAN, 360Truck, Pan Truck และ Gistix ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่ช่วยเชื่อมโยงระหว่างผู้จ้างและผู้ขนส่งสินค้า ทำให้เกิดระบบการจัดการขนส่งที่สะดวก รวดเร็ว และลดความผิดพลาดที่เกิดจากการประสานงานแบบดั้งเดิม แต่รูปแบบแพลตฟอร์มแอปพลิเคชันขนส่งเหล่านี้ยังถูกใช้แค่ในธุรกิจขนส่งบางรูปแบบ และยังไม่ได้ถูกนำมาใช้กับธุรกิจขนส่งน้ำมัน

ในปัจจุบัน การประสานงานระหว่างผู้ขายน้ำมันกับผู้ให้บริการขนส่งยังอาศัยวิธีการแบบเดิม เช่น การโทรศัพท์ติดต่อผ่านเบอร์ที่ประกาศไว้ในเว็บไซต์ ซึ่งมักเกิดปัญหา ติดต่оไม่ได้ โทรไม่ติด หรือไม่มีผู้รับสาย ส่งผลให้ในบางครั้งผู้ขายน้ำมันเสียโอกาสทางธุรกิจเพราะไม่สามารถหารถขนส่งได้ทันเวลา นอกจากนี้ การขาดระบบติดตามสถานการณ์ขนส่งแบบเรียลไทม์ยังทำให้ต้องโทรสอบถามเป็นระยะจากเจ้าหน้าที่ประสานงาน ทำให้กระบวนการจัดส่งขาดความคล่องตัวและใช้เวลานาน

จากปัญหาหลักของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องคือ พบว่าระบบสื่อสารในปัจจุบันสร้างภาระให้กับทั้งผู้ขายและผู้ขนส่ง การพึ่งพาการโทรศัพท์หรือแอปพลิเคชันสื่อสารทั่วไป เช่น Line หรือ WhatsApp ไม่สามารถตอบโต้ได้อย่างแท้จริง เพราะผู้ใช้บางกลุ่มโดยเฉพาะผู้ขับรถบรรทุกขนส่งน้ำมันมีความรู้สึกว่าการสื่อสารผ่านข้อความทันที (Instant Messaging) เป็นการรบกวนความเป็นส่วนตัว อีกทั้งยังขาดความคุ้นเคยกับการใช้เทคโนโลยีในการสื่อสาร ทำให้การประสานงานล่าช้าและไม่ต่อเนื่อง

ปัญหานี้สะท้อนให้เห็นว่า “การสื่อสาร” (Communication) เป็นอุปสรรคสำคัญของระบบขนส่งน้ำมัน และเป็นจุดตั้งต้นที่นำไปสู่ความซับซ้อนของการบริหารจัดการงานโลจิสติกส์แบบเดิม

หากสามารถออกแบบระบบที่ลดความยุ่งยากในการติดต่อ และทำให้ผู้ใช้สามารถสื่อสารได้อย่างเป็นธรรมชาติ โดยไม่รู้สึกว่าถูกบังคับหรือถูกรบกวน ก็จะช่วยยกระดับประสิทธิภาพของกระบวนการขนส่งทั้งหมดได้

ซึ่งในส่วนของผู้ขับรถบรรทุกขนส่งน้ำมันนั้น ส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา 44% และระดับประถมศึกษา 35% อีกทั้งกว่า 61% ไม่เคยมีประสบการณ์ในการใช้แอปพลิเคชันเดลิเวอรี่มาก่อนเนื่องจากผลสำรวจที่ส่วนใหญ่ไม่มีประสบการณ์ในการใช้แอปพลิเคชันเดลิเวอรี่มาก่อน ซึ่งสามารถอธิบายได้ผ่านทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Diffusion of Innovation) ของ Rogers ที่แบ่งกลุ่มผู้ใช้ตามระดับการยอมรับเทคโนโลยี โดยผู้ใช้กลุ่มนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่ม Late Majority และ Laggards ซึ่งมักมีความกังวลต่อความซับซ้อนของระบบและต้องการรูปแบบการใช้งานที่คุ้นเคย การออกแบบระบบที่ไม่สอดคล้องกับลักษณะดังกล่าวจึงอาจเพิ่มแรงต้านต่อการใช้งานแทนที่จะส่งเสริมการยอมรับ เลยทำให้คนกลุ่มนี้เลือกจะพึ่งพาการสื่อสารแบบตัวต่อตัวมากกว่าผ่านระบบดิจิทัล

นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาในส่วนของภาระทางความคิด (Cognitive Load) ที่เกิดจากอินเทอร์เน็ตที่ซับซ้อนหรือมีขั้นตอนมากเกินไป ตามแนวคิด Cognitive Load Theory ภาระทางความคิดที่สูง โดยเฉพาะ Extraneous Cognitive Load สามารถลดประสิทธิภาพการเรียนรู้และทำให้ผู้ใช้รู้สึกว่าระบบใช้งานยาก ส่งผลโดยตรงต่อการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use: PEOU) และการรับรู้ถึงประโยชน์ (Perceived Usefulness: PU) ตามกรอบแนวคิด Technology Acceptance Model (TAM)

การพัฒนาต้นแบบแอปพลิเคชันขนส่งน้ำมันในงานวิจัยนี้จึงไม่ได้มุ่งเน้นเพียงการเพิ่มฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชันเพียงอย่างเดียว แต่เน้นการออกแบบ UX/UI ที่ลดภาระทางความคิดของผู้ใช้กลุ่ม Tech-Averse ผ่านกระบวนการออกแบบที่มีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design: UCD) เพื่อให้ผู้ใช้กลุ่มเป้าหมายมีส่วนร่วมตั้งแต่กระบวนการเก็บข้อมูล ออกแบบ ทดสอบ ไปจนถึงการปรับปรุงต้นแบบ (Prototype) ศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีของผู้ขับรถบรรทุกน้ำมัน เพื่อระบุปัจจัยที่เป็นแรงต้านทางจิตวิทยาและเทคนิคที่สามารถช่วยลดแรงต้านนั้นลง และการประเมินผลการยอมรับเทคโนโลยีด้วย TAM เพื่อสร้างระบบที่เหมาะสมกับผู้ใช้กลุ่ม Laggards และช่วยเพิ่มโอกาสในการยอมรับการใช้งานจริงในบริบทอุตสาหกรรมขนส่งน้ำมัน

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาต้นแบบแอปพลิเคชันขนส่งน้ำมันโดยประยุกต์ใช้แนวคิด User-Centered Design (UCD) และ Cognitive Load Theory เพื่อลดภาระทางความคิดของผู้ใช้กลุ่ม Tech-Averse

1.2.2 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยีของผู้ขับรถบรรทุกขนส่งน้ำมัน โดยใช้กรอบแนวคิด Diffusion of Innovation (Rogers) ในการจัดกลุ่มผู้ใช้ตามระดับการยอมรับนวัตกรรม และสร้างความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชันขนส่งน้ำมัน สำหรับผู้ที่ขาดทักษะทางด้านเทคโนโลยี

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1.3.1 ศึกษาวิธีการและกระบวนการการขนส่งน้ำมันดีเซลน้ำมันเตาของ หจก.สุธิดา ทรานสปอร์ต ในพื้นที่จังหวัดชลบุรี และรับน้ำมันออกจากคลัง Thai Oil (ศรีราชา)

1.3.2 ศึกษาทฤษฎี วิธีการออกแบบ UI ให้สามารถใช้งานง่าย และเหมาะสมกับพฤติกรรมการความชอบ การใช้แอปพลิเคชัน ของพนักงานขับรถบรรทุกน้ำมัน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 การออกแบบแอปพลิเคชันที่มุ่งเน้นผู้ใช้งานจะช่วยให้ผู้ใช้งานได้ง่ายและสะดวกมากขึ้น

1.4.2 การออกแบบแอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้บริษัทขนส่งสามารถแข่งขันในตลาดได้ดีขึ้น เพิ่มการจ้างงานและเพิ่มรายได้ให้กับผู้รับเหมาขนส่ง

1.4.3 เป็นต้นแบบที่สามารถนำไปพัฒนาแอปพลิเคชัน ให้แก้ปัญหาเรื่องการติดตามสถานะขนส่งแบบ Real Time และลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากวิธีการทำงานแบบเดิม

1.4.4 การออกแบบแอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้กลุ่มผู้ใช้แอปพลิเคชันสำหรับจ้างงานรถบรรทุกขนส่งน้ำมัน สามารถติดต่อรถบรรทุกขนส่งน้ำมันได้อย่างสะดวกและง่ายมากขึ้น เพิ่มความเชื่อมั่น และราคาค่าขนส่งที่เป็นมาตรฐาน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง “การศึกษา UX เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานในแอปพลิเคชันขนส่งน้ำมันสำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี” โดยงานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบ UX ของ แอปพลิเคชันขนส่งน้ำมันสำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี โดยใช้หลักการในการทำวิจัยดังนี้

2.1 แนวคิดการออกแบบ UX/UI Design

การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience: UX) และส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface: UI) เป็นกระบวนการที่เน้นความเข้าใจผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง เพื่อสร้างระบบที่ใช้งานง่าย มีประสิทธิภาพ และสร้างความพึงพอใจในการใช้งานอย่างต่อเนื่อง แนวคิดนี้มุ่งให้ผู้ใช้รู้สึกว่าการใช้เทคโนโลยีเป็นมิตรและไม่ซับซ้อน โดยเฉพาะกับกลุ่มผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี เช่น คนขับรถบรรทุกน้ำมันที่ไม่คุ้นเคยกับการใช้งานโมบายแอปพลิเคชัน

2.1.1 ประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience)

ประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience) หมายถึงกระบวนการออกแบบที่มุ่งสร้างประสบการณ์ที่ดีให้กับผู้ใช้ตลอดเส้นทางการใช้งานของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การเริ่มต้นใช้งานจนถึงการบรรลุเป้าหมาย โดยไม่เพียงเน้นให้ระบบใช้งานได้ แต่ยังต้องสร้างความรู้สึกที่ ใช้งานแล้วพึงพอใจ เข้าใจง่าย และต้องเป็นมิตรกับผู้ใช้ด้วย การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ ที่ดีจึงต้องคำนึงถึงความสามารถในการใช้งาน (Usability) การเข้าถึง (Accessibility) และความรู้สึกเชิงบวกที่เกิดขึ้นระหว่างผู้ใช้กับผลิตภัณฑ์

การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ไม่ได้อาศัยเพียงความรู้ด้านเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ยังต้องอาศัยความรู้จากหลายสาขา เช่น จิตวิทยา มนุษยวิทยา สังคมวิทยา และศิลปะการออกแบบ มาผสมผสานเพื่อทำความเข้าใจแรงจูงใจและทัศนคติของผู้ใช้ การประยุกต์แนวคิดเหล่านี้ช่วยให้นักออกแบบสามารถพัฒนาระบบที่ทั้งตอบโจทย์ด้านฟังก์ชันการใช้งานและสร้างประสบการณ์เชิงบวก เช่น การจัดโครงสร้างข้อมูลให้เข้าถึงง่าย ปุ่มคำสั่งชัดเจน หรือระบบที่ให้คำแนะนำแก่ผู้ใช้ได้อย่างเป็นมิตร หลักการสำคัญของการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้เริ่มจาก

แนวทางที่มีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User Centered Approach) ซึ่งมุ่งเน้นการทำความเข้าใจลักษณะและพฤติกรรมของผู้ใช้ โดยการเก็บข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรมและข้อจำกัดของผู้ใช้ เช่น ลักษณะความคุ้นเคยกับเทคโนโลยีและรูปแบบการโต้ตอบหรือความกังวลที่มีต่อเทคโนโลยี เป็นต้น เพื่อช่วยให้การออกแบบสามารถสร้างโซลูชันที่ตอบโจทย์ได้จริงและเป็นมิตรต่อผู้ใช้กลุ่มนี้

ความสามารถในการใช้งาน (Usability) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่เกิดความสับสน การออกแบบอินเทอร์เฟซจึงควรเรียบง่าย ชัดเจน ใช้คำสั่งที่เข้าใจง่าย และลดจำนวนขั้นตอนที่ไม่จำเป็น เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้การใช้งานได้รวดเร็วโดยไม่ต้องมีพื้นฐานทางเทคโนโลยี

สถาปัตยกรรมข้อมูล (Information Architecture) เป็นกระบวนการจัดระเบียบเนื้อหา และฟังก์ชันภายในแอปพลิเคชันให้มีลำดับขั้นที่ชัดเจน ช่วยให้ค้นหาข้อมูลหรือเมนูที่ต้องการได้ง่าย การออกแบบที่ดีควรลดความซับซ้อนและจัดลำดับการนำทางให้เหมาะกับพฤติกรรมของผู้ใช้จริง

กระแสผู้ใช้และโครงร่าง (User Flow and Wireframe) ในส่วนของการสร้างกระแสผู้ใช้ (User Flow) คือวางลำดับขั้นตอนให้สอดคล้องกับพฤติกรรมจริงของผู้ใช้ เพื่อให้การใช้งานเป็นไปตามลำดับที่คุ้นเคยและไม่เกิดความสับสน และในส่วนของการออกแบบโครงร่าง (Wireframe) เป็นการจำลองหน้าจอและการจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อให้เห็นภาพรวมของการโต้ตอบก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการพัฒนา

การสร้างต้นแบบและการทดสอบ (Prototyping and Testing) การทดสอบ Prototype เพื่อเก็บข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานจริง ช่วยให้ค้นพบข้อบกพร่องที่สามารถปรับปรุงส่วนที่ผู้ใช้ไม่เข้าใจ และพัฒนาอินเทอร์เฟซให้เหมาะสมกับระดับทักษะทางด้านเทคโนโลยีของผู้ใช้มากที่สุด

ความสามารถในการเข้าถึง (Accessibility) การออกแบบที่คำนึงถึงความสามารถในการเข้าถึงเป็นการสร้างโอกาสให้ผู้ใช้ทุกกลุ่มสามารถใช้งานได้เท่าเทียม ไม่ว่าจะเป็นผู้สูงอายุ ผู้ที่มีข้อจำกัดด้านร่างกาย หรือผู้ที่มีทักษะทางด้านเทคโนโลยีต่ำ การยึดหลัก Accessibility ช่วยให้ระบบใช้งานง่าย ครอบคลุม ส่งเสริมความมั่นใจในการใช้เทคโนโลยี และลดความรู้สึกต่อต้านเทคโนโลยีของผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย

ในบริบทของแอปพลิเคชันขนส่งน้ำมัน ซึ่งผู้ใช้ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีทักษะทางด้านเทคโนโลยีต่ำ การออกแบบ ประสบการณ์ผู้ใช้ จึงต้องมุ่งเน้น ความเรียบง่าย ความเข้าใจได้ด้วยตนเอง และลดความซับซ้อนในการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความมั่นใจและกล้าที่จะใช้งานระบบอย่างต่อเนื่อง กระบวนการออกแบบจึงจำเป็นต้องเริ่มจากการเข้าใจปัญหาโดยทำการศึกษาพฤติกรรมจริงของผู้ใช้ เมื่อได้ข้อมูลและเข้าใจพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้กลุ่มนี้แล้วว่าชอบหรือคุ้นเคยแบบไหน ก็จะสามารถเอาข้อมูลจากการศึกษาพฤติกรรมนี้มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ได้ ซึ่งก็จะไปสอดคล้องกับทฤษฎี User Centered Design(UCD) คือการออกแบบโดยมีผู้ใช้เป็นจุดศูนย์กลาง เน้นให้ผู้ใช้มีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการออกแบบ เพื่อสร้างโซลูชันที่ตอบสนองได้ตรงจุด และช่วยให้ผู้ใช้โต้ตอบกับระบบได้อย่างราบรื่น

2.1.2 ประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience)

ส่วนต่อประสาน (User Interface : UI) ทำหน้าที่เป็นช่องทางสื่อสารระหว่างผู้ใช้กับระบบ การออกแบบส่วนต่อประสานที่ดีต้องเรียบง่าย เข้าถึงได้ และสอดคล้องกับพฤติกรรมคุ้นเคยของผู้ใช้ โดยเฉพาะผู้ที่ขาดทักษะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล การออกแบบสำหรับผู้ใช้นี้ควรออกแบบโดยเน้นการใช้สัญลักษณ์ ขนาดตัวอักษร และโครงสร้างเมนูที่เข้าใจได้โดยไม่ต้องเรียนรู้มาก

2.1.3 การออกแบบส่วนประสานผู้ใช้และประสบการณ์ผู้ใช้งาน

การออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ (User Interface: UI) และประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience: UX) ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่กำหนดคุณภาพของการใช้งานระบบดิจิทัลทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นเว็บไซต์ แอปพลิเคชันมือถือ หรือซอฟต์แวร์ใด ๆ โดย UI จะมุ่งเน้นไปที่ วิธีการโต้ตอบ (Interaction) และ รูปลักษณ์ของอินเทอร์เฟซ (Interface Aesthetic) ส่วน UX จะเน้นถึง คุณภาพของประสบการณ์โดยรวม ที่ผู้ใช้ได้รับ การออกแบบทั้งสองด้านจึงต้องทำงานสอดประสานกัน เพื่อสร้างระบบที่ใช้งานได้จริง เข้าใจง่าย และสร้างความพึงพอใจ

ในบริบทของแอปพลิเคชันขนส่งน้ำมัน ซึ่งผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีทักษะทางด้านเทคโนโลยีต่ำ แนวทางการออกแบบจึงจำเป็นต้องใช้กระบวนการที่เป็นระบบและเข้าใจผู้ใช้เป็นหลัก โดยแนวคิดที่ได้รับความนิยมและเหมาะสมคือ การออกแบบเชิงความคิด (Design Thinking) ซึ่งเป็นกระบวนการเชิงมนุษย์ (Human Centered Process) ที่สามารถประยุกต์ได้ทั้งในงานธุรกิจและงานออกแบบผลิตภัณฑ์ดิจิทัล

2.1.3.1 การออกแบบเชิงความคิด (Design Thinking) มีขั้นตอนดังนี้

- 1) Empathy (ความเข้าใจผู้ใช้) นักออกแบบต้องทำความเข้าใจความรู้สึก ความต้องการ และข้อจำกัดของผู้ใช้ ผ่านการสัมภาษณ์ การสังเกต และการเก็บข้อมูลจริง เพื่อระบุปัญหาที่ผู้ใช้เผชิญ
- 2) Define (การกำหนดปัญหา) หลังจากเก็บข้อมูลแล้ว ต้องสังเคราะห์และกำหนดปัญหาหลักให้ชัดเจน เพื่อให้เข้าใจโจทย์ที่แท้จริงของผู้ใช้
- 3) Ideation (การระดมความคิด) เป็นการสร้างสรรค์แนวทางแก้ไขที่หลากหลายโดยไม่จำกัดแนวคิด เพื่อเปิดโอกาสให้ได้มุมมองใหม่ ๆ ที่เหมาะสมกับผู้ใช้ที่ไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยี
- 4) Prototyping (การสร้างต้นแบบ) การพัฒนาต้นแบบร่างสำหรับใช้เพื่อทดสอบ เช่น ภาพร่างหรือแบบจำลองเชิงโต้ตอบ เพื่อจำลองแนวทางการใช้งานจริงและทดสอบได้ในระยะต้น
- 5) Testing (การทดสอบ) นำต้นแบบไปทดสอบกับผู้ใช้จริงเพื่อรับข้อมูลกลับมาวิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบนี้ช่วยให้นักออกแบบปรับปรุงระบบให้ตรงกับความต้องการที่แท้จริง

6) Iteration (การปรับปรุงซ้ำ) การออกแบบ UX เป็นกระบวนการที่ไม่สิ้นสุด ต้องอาศัยการทำซ้ำอย่างต่อเนื่อง โดยอ้างอิงผลการทดสอบและความคิดเห็นของผู้ใช้ เพื่อปรับปรุงจนได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการได้ดีที่สุด

2.1.3.2 กฎของการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้งาน

หลักการและกฎสำคัญที่ชี้นำการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) คือหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการโน้มน้าวใจและมีจริยธรรมโดยเน้นความสำคัญของการใช้งานได้จริงและการออกแบบที่มุ่งเน้นผู้ใช้ ซึ่งจะมีกฎของการออกแบบดังนี้

1) Fitts's Law – การเข้าถึงเป้าหมายอย่างง่าย: ปุ่มและองค์ประกอบที่ผู้ใช้ต้องสัมผัสควรมีขนาดใหญ่และอยู่ในตำแหน่งที่เอื้อต่อการแตะหรือคลิกเพื่อลดความผิดพลาด เหมาะอย่างยิ่งกับกลุ่มผู้ใช้ที่ขาดทักษะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

2) Jakob's Law – ความคุ้นเคยสำคัญกว่าความแปลกใหม่: ผู้ใช้มักเรียนรู้จากประสบการณ์เดิม ดังนั้นแอปใหม่ควรยึดตามรูปแบบที่คุ้นเคย เช่น เมนูด้านล่าง ปุ่ม “กลับ” ที่ชัดเจน หรือไอคอนที่เหมือนแอปพลิเคชันยอดนิยม เพื่อลดภาระทางจิต (Cognitive Load)

3) Hick's Law – ลดตัวเลือกเพื่อเร่งการตัดสินใจ: การนำเสนอเมนูหรือข้อมูลในแต่ละหน้าควรมีจำนวนจำกัด เพื่อให้ผู้ใช้ตัดสินใจได้เร็วขึ้นและไม่รู้สึกสับสน โดยเฉพาะกลุ่มผู้สูงอายุที่มักต้องการทางเลือกที่ชัดเจนและตรงประเด็น

4) Miller's Law – ความจำระยะสั้นมีขีดจำกัด: การออกแบบที่ดีต้องช่วยให้ผู้ใช้ไม่ต้องจดจำข้อมูลจำนวนมากในคราวเดียว เช่น การแบ่งขั้นตอนการทำงาน หรือจัดข้อมูลเป็นหมวดหมู่ เพื่อลดความสับสนในการใช้งาน เพราะอะไรที่ยาวและเยิ่นเย้อเกินไปอาจจะทำให้ผู้ใช้กลุ่มที่ไม่ชอบเทคโนโลยีเกิดความรู้สึกต่อต้าน

5) Postel's Law – ความยืดหยุ่นและการให้อภัย: ระบบควรรับมือกับข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อนผิดพลาดได้ เช่น การกรอกข้อมูลไม่ครบ หรือรูปแบบไม่ตรง ระบบควรช่วยแนะนำหรือแก้ไขอัตโนมัติแทนที่จะสร้างข้อผิดพลาด ซึ่งระบบ pop-up แจ้งเตือนการกระทำของผู้ใช้เป็นส่วนช่วยให้ผู้ใช้ใช้งานระบบได้อย่างถูกต้อง

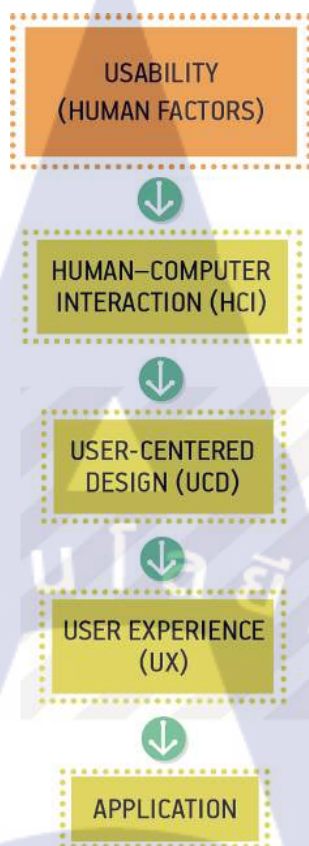
6) Peak-End Rule – ความประทับใจเกิดจากจุดสูงสุดและตอนจบ: การออกแบบควรเน้นสร้างประสบการณ์ที่ดีในช่วงเวลาสำคัญ เช่น หน้าสำเร็จงานที่ให้ความรู้สึกภูมิใจ หรือข้อความขอบคุณที่อบอุ่น จะช่วยให้ผู้ใช้จดจำในแง่บวก

7) Aesthetic-Usability Effect – ความสวยงามส่งผลต่อการยอมรับ: ผู้ใช้มักเชื่อว่าระบบที่ดูสวยงามใช้งานง่ายกว่า การเลือกสี โทนภาพ และองค์ประกอบที่สวยงามจึงมีส่วนช่วยให้ผู้ใช้เทคโนโลยีรู้สึกมั่นใจและอยากใช้งานต่อ

2.2 ทฤษฎี User Center Design (UCD)

การออกแบบที่มุ่งเน้นผู้ใช้ (UCD) เป็นแนวคิดที่ให้ผู้ใช้เป็นจุดศูนย์กลางของการพัฒนา โดยมุ่งเน้นให้ระบบตอบสนองต่อบริบทจริงของการใช้งาน แทนการอ้างอิงจากมุมมองของผู้ออกแบบเพียงฝ่ายเดียว แนวคิดนี้เน้นการสร้างความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับผู้ใช้ UCD จะยึดโดยยึดข้อมูลเชิงประจักษ์และหลักฐานเชิงวิทยาศาสตร์มากกว่าความชอบส่วนบุคคลของผู้ออกแบบ โดยจะรวมข้อมูลเชิงลึกจากหลายสาขา เช่น การออกแบบตามหลักสรีรศาสตร์และจิตวิทยา โดยการมีส่วนร่วมกับผู้ใช้ และใช้แนวทางที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล เพื่อให้ซอฟต์แวร์สามารถตอบสนองต่อพฤติกรรม ความต้องการ อย่างตรงจุด ทำให้มั่นใจว่าแอปพลิเคชันมีความเข้าใจง่ายและมีประสิทธิภาพ

การโต้ตอบระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (HCI) คือการมุ่งเน้นไปที่ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ในบริบทของ แอปพลิเคชันขนส่งน้ำมันสำหรับผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี การใช้แนวคิด UCD ช่วยให้นักออกแบบเข้าใจข้อจำกัดของผู้ใช้บรรทัดฐานที่อาจมีระดับการศึกษาหรือทักษะทางด้านเทคโนโลยีต่ำ จึงควรจะต้องทำการศึกษาพฤติกรรมในการโต้ตอบระหว่างคนกลุ่มนี้กับเทคโนโลยีดิจิทัลว่ามีความเคยชินหรือถนัดแบบไหน ทำให้ถึงอยากจะทำต่อต้าน แล้วอะไรที่จะทำให้ยอมรับได้ เมื่อทราบถึงเหตุผลในการยอมรับแล้ว ก็เอา UCD เข้ามาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ เพื่อตอบสนองความต้องการผู้ใช้ และสามารถใช้งานได้อย่างมั่นใจ ลดความกลัว และเพิ่มความรู้สึกเป็นมิตรต่อเทคโนโลยี ช่วยให้ออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ที่ดี นำไปสู่การสร้างแอปพลิเคชันที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้



รูปที่ 2.1 แผนภาพลำดับวิวัฒนาการของแนวคิดด้านการออกแบบระบบและประสบการณ์ผู้ใช้

2.2.1 ความหมายและหลักการของการออกแบบที่มุ่งเน้นผู้ใช้

UCD คือกระบวนการที่ให้ “ผู้ใช้มีส่วนร่วม” ตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มต้นของการออกแบบจนถึงการทดสอบใช้งานจริง จุดเด่นของแนวทางนี้คือการออกแบบแบบวนซ้ำ (Iterative Design) ที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสะท้อนความคิดเห็นอย่างต่อเนื่อง เพื่อปรับปรุงระบบให้ตอบสนองต่อความต้องการได้ดียิ่งขึ้น

2.2.1.1 หลักการของการออกแบบที่มุ่งเน้นผู้ใช้ UCD ประกอบไปด้วย

- 1) การให้ผู้ใช้มีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการออกแบบ
- 2) การเข้าใจเป้าหมายและบริบทการใช้งานของผู้ใช้จริง
- 3) การทดสอบและประเมินผลการใช้งานอย่างเป็นระบบ
- 4) การปรับปรุงและทำซ้ำตามผลการทดสอบ

การออกแบบที่ให้ผู้ใช้มีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการออกแบบ เพื่อเข้าใจเป้าหมายและบริบทการใช้งานของผู้ใช้จริงดังที่ Pratikto et al. [2] ที่ได้นำเอา UCD มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันผ่านกลไกเกม (Gamification) จากการสำรวจคนส่วนใหญ่ในอินโดนีเซียขาด

แรงจูงใจในการออกกำลังกาย ฉะนั้นจะอย่างไรเพื่อสร้างแรงจูงใจในการหันมาออกกำลังกายจึงได้มีการพัฒนาแอปออกกำลังกายที่ทำให้การออกกำลังกายเหมือนเป็นการเล่นเกมส์ ดังนั้นการทำความเข้าใจศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้มีความสำคัญอย่างมากในการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ เพื่อสร้างโซลูชันที่ตอบสนองได้ตรงจุดและช่วยให้ผู้ใช้โต้ตอบกับระบบได้อย่างราบรื่น

ประโยชน์ของการออกแบบที่มุ่งเน้นผู้ใช้ การใช้แนวทาง UCD ช่วยให้นักพัฒนาเข้าใจมุมมองของผู้ใช้ได้อย่างแท้จริง ทำให้สามารถระบุปัญหาและปรับปรุงการออกแบบก่อนเข้าสู่กระบวนการพัฒนาเต็มรูปแบบ ลดความผิดพลาดและต้นทุนที่เกิดจากการออกแบบที่ไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

การนำการออกแบบที่มุ่งเน้นผู้ใช้ไปใช้ ในการนำ UCD ไปใช้ นักพัฒนาสามารถเริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจผู้ใช้ เป้าหมายของพวกเขา วิธีการทำงานในปัจจุบัน และบริบททั่วไปที่ซอฟต์แวร์จะถูกใช้งาน พวกเขายังสามารถมีส่วนร่วมกับผู้ปลายทางหรือผู้แทนผู้ใช้ในการออกแบบตั้งแต่ระยะเริ่มต้น และสร้างความเห็นอกเห็นใจและความเข้าใจต่อผู้ที่ได้รับผลกระทบจากปัญหา โซลูชันสามารถพัฒนาได้อย่างร่วมมือกันโดยมีข้อเสนอแนะแบบหลากหลายจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และสร้างต้นแบบและทดสอบแบบวนซ้ำกับผู้ใช้เพื่อให้แน่ใจว่าตรงตามความต้องการและความคาดหวังของพวกเขา

2.2.2 การทำงานร่วมกับผู้ใช้ (User Participation)

สำหรับการออกแบบแอปพลิเคชันที่ผู้ใช้มีความต้านทานต่อเทคโนโลยี การมีส่วนร่วมของผู้ใช้ถือเป็นหัวใจสำคัญ แม้จะเป็นเรื่องท้าทาย แต่การเปิดโอกาสให้ผู้ใช้มีส่วนในการให้ความคิดเห็นตั้งแต่ระยะต้นจะช่วยให้ทีมพัฒนามองเห็นมุมมองจริงจากประสบการณ์ตรง ทำให้สามารถออกแบบระบบที่เข้าใจง่ายและเป็นมิตรกับผู้ใช้มากขึ้น

ความสำคัญของการมีส่วนร่วมของผู้ใช้ : ในหลายกรณี นักพัฒนามักมองว่าการทำงานร่วมกับผู้ใช้เป็นเรื่องซับซ้อนหรือใช้เวลามาก จึงเลือกออกแบบตามสมมติฐานของตนเอง ภายใต้แนวคิดที่ว่า “หากสร้างระบบขึ้นมา ผู้ใช้ก็จะมาเอง” ซึ่งมักทำให้พลาดโอกาสในการสร้างประสบการณ์การใช้งานที่มีคุณค่า การละเลยการมีส่วนร่วมของผู้ใช้ตั้งแต่ต้น ส่งผลให้เกิดข้อจำกัดในด้านความเข้าใจผู้ใช้ และอาจนำไปสู่ผลิตภัณฑ์ที่ไม่สอดคล้องกับบริบทจริงของการใช้งาน

การเชิญผู้ใช้เข้ามามีส่วนร่วมไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปแบบที่ซับซ้อนเสมอไป ปัจจุบันเทคโนโลยีและสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook หรือ X (Twitter) เปิดช่องทางให้นักพัฒนาสามารถเข้าถึงความคิดเห็นของผู้ใช้ได้ง่ายขึ้น การเก็บข้อมูลผ่านความคิดเห็น ประสบการณ์ หรือข้อเสนอแนะจากผู้ใช้จริง ช่วยให้การออกแบบเป็นไปอย่างมีทิศทางและตรงกับความต้องการมากขึ้น

การออกแบบผลิตภัณฑ์หรือแอปพลิเคชันโดยอาศัยเพียง “สัญชาตญาณ” หรือประสบการณ์ส่วนตัวของนักพัฒนา แม้จะสามารถนำไปสู่ความสำเร็จบางกรณี แต่กลับไม่ใช่วิธีที่ยั่งยืน

หรือมีประสิทธิภาพในระยะยาว โดยเฉพาะเมื่อเป้าหมายของการออกแบบคือการสร้างระบบที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้จริง การพึ่งพาเพียงความรู้สึกหรือสมมติฐานของผู้ออกแบบอาจนำไปสู่ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน และทำให้เกิดช่องว่างระหว่างการออกแบบกับประสบการณ์ของผู้ใช้ในโลกความเป็นจริง

ในทางตรงกันข้าม ผลงานหรือนวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จระดับโลก เช่น Google, Facebook หรือ Amazon ล้วนเกิดจากกระบวนการที่ให้ความสำคัญกับการวิจัยและทำความเข้าใจผู้ใช้ในเชิงลึก ไม่ได้เกิดจาก “แรงบันดาลใจฉับพลัน” หรือ “สัญชาตญาณที่แม่นยำ” ของผู้ออกแบบ แต่เพียงอย่างเดียว ตัวอย่างเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่า ข้อมูลเชิงประจักษ์ และ การมีส่วนร่วมของผู้ใช้ คือปัจจัยหลักที่นำไปสู่ความสำเร็จของผลิตภัณฑ์ ไม่ใช่การออกแบบตามความรู้สึกของนักพัฒนา

ในบริบทของ การออกแบบแอปพลิเคชันขนส่งน้ำมันสำหรับผู้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี การเข้าใจผู้ใช้งานผ่านการมีส่วนร่วมในหลายระดับ เช่น การสัมภาษณ์ การทดสอบต้นแบบ หรือการสังเกตพฤติกรรมการใช้งานจริง เป็นกุญแจสำคัญที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถระบุ Pain Points และ ความคาดหวัง ของผู้ใช้ได้อย่างแท้จริง การทำงานแบบนี้ทำให้แนวคิดการออกแบบมีรากฐานจากข้อมูลจริงมากกว่าการคาดเดา

แนวคิดของศิลปินผู้ยิ่งใหญ่อย่าง ลีโอนาร์โด ดา วินชี ที่มักเริ่มต้นจากการร่างภาพและทดลองซ้ำหลายครั้ง สะท้อนหลักการเดียวกันกับการออกแบบเชิงผู้ใช้ในยุคดิจิทัล คือการสร้างผลงานที่ดีต้องผ่านการวิเคราะห์ ทดลอง และรับฟังความคิดเห็นอย่างต่อเนื่อง การสร้าง ช่องทางตอบรับจากผู้ใช้ (User Feedback Loop) จึงเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้ผลิตภัณฑ์พัฒนาอย่างต่อเนื่องและตอบโจทย์ความต้องการได้จริง

กล่าวโดยสรุป การออกแบบที่มุ่งเน้นผู้ใช้ไม่ควรตั้งอยู่บนสัญชาตญาณเพียงอย่างเดียว แต่ต้องอาศัย การวิจัยเชิงประสบการณ์ (Empirical Research) และ การมีส่วนร่วมอย่างสม่ำเสมอของผู้ใช้ เพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ไม่เพียงทำงานได้ดีในเชิงเทคนิค แต่ยังสร้างประสบการณ์ที่มีคุณค่าต่อผู้ใช้และสามารถนำไปสู่การยอมรับการใช้งานในระยะยาว

2.2.3 การวางแผนและเก็บความต้องการของผู้ใช้ (Planning & Requirement Gathering)

การวางแผน (Planning) และการเก็บความต้องการของผู้ใช้ (Requirement Gathering) เป็นขั้นตอนสำคัญของกระบวนการออกแบบที่มุ่งเน้นผู้ใช้ (User Centered Design: UCD) เนื่องจากเป็นจุดเริ่มต้นของการกำหนดทิศทางของโครงการ เพื่อให้แน่ใจว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างแท้จริง การวางแผนที่ดีช่วยให้ทีมพัฒนามีความเข้าใจร่วมกันใน

เป้าหมาย ขอบเขตงาน และคุณสมบัติหลักของระบบ ลดความเสี่ยงจากการละเลยความต้องการที่สำคัญของผู้ใช้

2.2.3.1 การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของโครงการ

การกำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจนเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยเฉพาะในบริบทของการขนส่งน้ำมัน ซึ่งผู้ใช้งานส่วนใหญ่เป็นคนขับรถบรรทุกที่ไม่คุ้นชินกับเทคโนโลยี การระบุวัตถุประสงค์ เช่น “เพิ่มประสิทธิภาพในการรับงานขนส่ง” หรือ “ลดขั้นตอนการสื่อสารกับสำนักงานใหญ่” จะช่วยให้ทีมออกแบบสามารถสร้างระบบที่ตรงจุดและตอบโจทย์บริบทจริงของผู้ใช้มากขึ้น

การมีเอกสารโครงการ (Project Charter) ที่ชัดเจนยังช่วยให้ผู้ใช้และผู้พัฒนาเข้าใจตรงกัน ซึ่งถือเป็นรากฐานของการมีส่วนร่วมในกระบวนการออกแบบแบบร่วมมือ (Participatory Design)

2.2.3.2 การเก็บความต้องการของผู้ใช้ (User Requirement)

การเข้าใจผู้ใช้ถือเป็นหัวใจของกระบวนการออกแบบ UCD โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี เช่น ผู้ขับรถบรรทุก การเก็บข้อมูลเชิงลึกสามารถทำได้หลายวิธี เช่น

- 1) การสัมภาษณ์เชิงคุณภาพ (In-depth Interview) เพื่อให้ผู้ใช้เล่าถึงประสบการณ์ตรง ปัญหา และความคาดหวัง
- 2) การสังเกตพฤติกรรม (Observation) เพื่อเข้าใจขั้นตอนการทำงานจริงของผู้ใช้ในสภาพแวดล้อมจริง
- 3) การจำลองสถานการณ์ (Scenario Simulation) เพื่อดูว่าผู้ใช้ตอบสนองต่อสถานการณ์ในระบบอย่างไร

ข้อมูลที่ได้จะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อแปลงเป็น “ความต้องการของผู้ใช้” ซึ่งจะกลายเป็นพื้นฐานของการกำหนดฟังก์ชันในแอปพลิเคชันต่อไป

2.2.3.3 การสร้างความต้องการเชิงฟังก์ชัน (Functional Requirement)

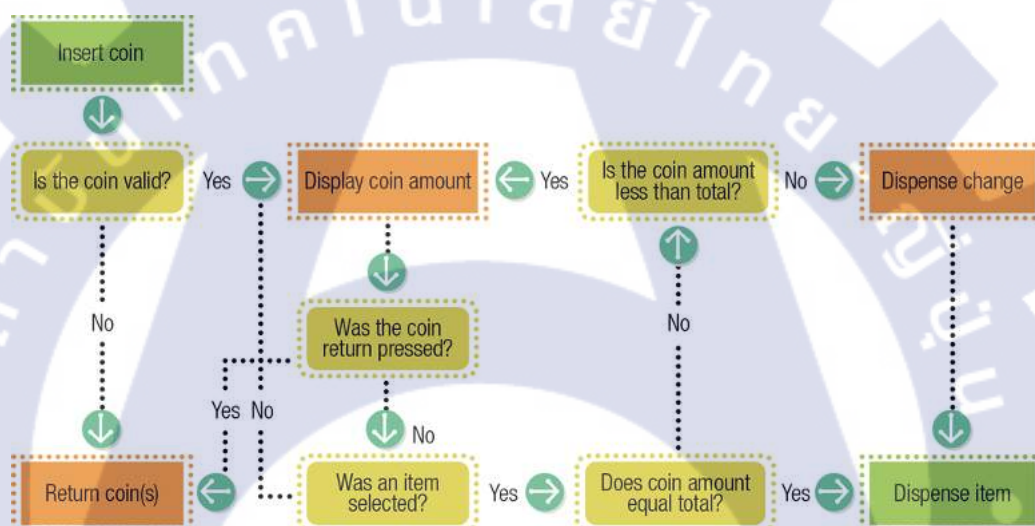
เมื่อเข้าใจสิ่งที่ผู้ใช้งานต้องการแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการแปลงข้อมูลนั้นให้เป็น “ความต้องการเชิงฟังก์ชัน” ซึ่งหมายถึงสิ่งที่ระบบต้องทำเพื่อตอบสนองความต้องการเหล่านั้น

ตัวอย่างเช่น จากความต้องการของพนักงานขับรถบรรทุกน้ำมันที่ต้องการให้แอปสามารถ Log-in เข้าระบบง่ายๆ เพราะโดยส่วนใหญ่แล้วพนักงานขับรถบรรทุกน้ำมันจะจำอีเมลของตัวเองไม่ได้ ทีมพัฒนาอาจออกแบบ จึงจำเป็นต้องออกแบบให้แอปสามารถ log-in ด้วยเบอร์โทร หรือสแกนใบหน้า แทนการ Log-in ด้วย E-mail password

2.2.3.4 การจัดทำแผนภาพข้อมูลและกระบวนการทำงาน

การจัดทำแผนภาพข้อมูล (Data Flow Diagram) หรือแผนภาพการไหลของงาน (Workflow Diagram) เป็นอีกหนึ่งขั้นตอนสำคัญในการสื่อสารระหว่างนักออกแบบและผู้ใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผู้ใช้ไม่ได้มีพื้นฐานทางเทคนิค แผนภาพจะช่วยให้เห็นภาพรวมของกระบวนการได้ง่ายขึ้น

ตัวอย่างเช่น รูปที่ 2.2 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลในระบบจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ ซึ่งสามารถเปรียบเทียบกับกระบวนการในระบบขนส่งน้ำมันได้ เช่น ขั้นตอนการรับงาน ตรวจสอบสถานะ และส่งข้อมูลกลับไปยังระบบกลาง การใช้แผนภาพช่วยลดความสับสน และทำให้ทีมพัฒนาเข้าใจลำดับการทำงานร่วมกันได้อย่างเป็นระบบ



รูปที่ 2.2 แผนภาพการไหลของข้อมูล แสดงลำดับการทำงานและเงื่อนไขในกระบวนการ (Data Flow Diagram)

2.2.3.5 การจัดทำเอกสารประกอบและการปรับแผนอย่างยืดหยุ่น

การบันทึกข้อมูลที่ได้จากการเก็บความต้องการและการทดสอบต้นแบบเป็นขั้นตอนที่ช่วยให้โครงการมีหลักฐานอ้างอิงที่ชัดเจน การจัดทำเอกสารเหล่านี้ เช่น ตารางเชื่อมโยงระหว่าง “ความต้องการผู้ใช้” กับ “ฟังก์ชันที่ออกแบบ” ช่วยให้ตรวจสอบความครบถ้วนของระบบได้ง่ายขึ้น

ในขณะเดียวกัน การพัฒนาภายใต้แนวคิด UCD ต้องเปิดรับการเปลี่ยนแปลง ข้อมูลใหม่จากการทดสอบผู้ใช้ (User Testing) อาจทำให้ต้องกลับมาทบทวนหรือตัดสินใจแก้ไขบางส่วน การมี “แผนที่ยืดหยุ่น” (Adaptive Plan) จึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้ระบบสามารถพัฒนาได้ต่อเนื่องโดยไม่หลุดจากเป้าหมายหลัก

2.2.4 การสร้างต้นแบบและทดสอบการใช้งาน (Prototyping & Usability Testing)

การสร้างต้นแบบ (Prototype) เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้นักออกแบบสามารถทดสอบแนวคิดและตรวจสอบความเข้าใจของผู้ใช้ก่อนเข้าสู่การพัฒนาเต็มรูปแบบ สำหรับผู้ใช้กลุ่มที่มีความต้านทานต่อเทคโนโลยี ต้นแบบที่ดีควรเป็นแบบภาพหรือแบบจำลองที่จับต้องได้ เช่น ภาพหน้าจอจำลอง (Wireframe) หรือแบบจำลองเชิงโต้ตอบ เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจการทำงานได้โดยไม่ต้องใช้ศัพท์เทคนิค

การทดสอบความสามารถในการใช้งาน (Usability Testing) ช่วยให้ทีมพัฒนาทราบถึงปัญหาที่ผู้ใช้เผชิญ เช่น การหาปุ่มไม่เจอ การสับสนในลำดับเมนู หรือการไม่เข้าใจสัญลักษณ์ การนำผลทดสอบมาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้แอปพลิเคชันเหมาะสมกับผู้ใช้ที่ไม่นั่งเทคโนโลยีมากขึ้น

2.2.5 การวิเคราะห์ความคิดเห็นและการปรับปรุงซ้ำ (Feedback & Iteration)

การเก็บและวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ใช้เป็นกระบวนการสำคัญของ UCD เพราะช่วยให้ทีมพัฒนาเข้าใจปัญหาและความคาดหวังในมุมมองของผู้ใช้จริง การดำเนินการแบบวนซ้ำ (Iterative Process) ช่วยให้ผลิตภัณฑ์ค่อย ๆ พัฒนาไปสู่จุดที่ตอบโจทย์มากที่สุด โดยเฉพาะสำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่มีความกังวลในการใช้เทคโนโลยี การปรับปรุงตามคำแนะนำของพวกเขาจะช่วยสร้างความเชื่อมั่นและเพิ่มโอกาสในการยอมรับการใช้งานในระยะยาว

2.2.5.1 วิธีการรวบรวมความคิดเห็น

การรวบรวมความคิดเห็นสามารถทำได้หลากหลายวิธี เช่น การสำรวจผู้ใช้, การสัมภาษณ์ผู้ใช้, การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้ และช่องทางบริการลูกค้า การสำรวจสามารถเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังในการเข้าถึงผู้คนที่หลากหลายภายในเวลาสั้น ๆ และสิ่งสำคัญคือการสร้างแบบสำรวจที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ โดยมีคำถามที่ชัดเจน กระชับ และเป็นกลาง การสัมภาษณ์ผู้ใช้สามารถช่วยให้เข้าใจลึกซึ้งเกี่ยวกับความชอบและปัญหาของผู้ใช้ และการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัวเป็นสิ่งสำคัญในการทำความเข้าใจความต้องการของผู้ใช้ให้ครบถ้วน

ความคิดเห็นเป็นสิ่งจำเป็นในการเข้าใจความต้องการ ปัญหาและความคาดหวังของผู้ใช้ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ บริการ หรือกระบวนการต่าง ๆ การรวบรวมความคิดเห็นสามารถช่วยระบุพื้นที่ที่ต้องการการปรับปรุง และสิ่งสำคัญคือการดำเนินการตามความคิดเห็นเพื่อทำการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้อง ความคิดเห็นยังสามารถใช้ในการพัฒนาข้อเสนอคุณค่าที่เกี่ยวข้องและปรับปรุงความพึงพอใจของลูกค้า

2.2.5.2 แนวปฏิบัติที่ดีที่สุดในการรวบรวมความคิดเห็น

เมื่อรวบรวมความคิดเห็น สิ่งสำคัญคือการทำให้นาง่าย ชัดเจน และหลีกเลี่ยงคำตอบที่ไม่ชัดเจน การให้บริบทสำหรับคำถามและหลีกเลี่ยงการใช้ภาษาที่มีอคติสามารถช่วยให้ได้ความคิดเห็นที่มีคุณค่า นอกจากนี้ยังเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาความหลากหลายและความถูกต้องของความคิดเห็น และค้นหาหัวข้อที่พบได้บ่อยและความเกี่ยวข้องในบริบท

2.2.5.3 เครื่องมือสำหรับการรวบรวมความคิดเห็น

เครื่องมือสำหรับการรวบรวมความคิดเห็น เช่น อีเมล, การสำรวจ, แบบสอบถาม และเครื่องมือแบบโต้ตอบ Figma อนุญาตให้ผู้ใช้แชร์แนวคิดและต้นแบบ พร้อมทั้งให้ความคิดเห็นที่เฉพาะเจาะจง User voice เป็นเครื่องมือสำหรับความคิดเห็นของลูกค้าที่ช่วยให้ผู้ใช้ขอฟีเจอร์ใหม่และลงคะแนนเสียงสำหรับข้อเสนอแนะของผู้อื่น

2.2.6 การศึกษาความสามารถในการใช้งาน (Usability Study)

การศึกษาด้านความสามารถในการใช้งาน (Usability Studies) การศึกษาความสามารถในการใช้งานเป็นขั้นตอนสำคัญของ UCD ที่ช่วยให้เข้าใจประสิทธิภาพจริงของระบบผ่านพฤติกรรมของผู้ใช้ โดยเฉพาะในกลุ่มที่ไม่ถนัดเทคโนโลยี การสังเกตขั้นตอนการใช้งานจริงและข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นช่วยให้นักออกแบบสามารถปรับปรุงอินเทอร์เฟซให้สอดคล้องกับระดับความเข้าใจของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น

2.2.6.1 ประเภทของการศึกษาด้านความสามารถในการใช้งาน

การศึกษาด้านความสามารถในการใช้งานสามารถดำเนินการได้ในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติหรือในสภาพแวดล้อมที่ควบคุม เช่น ในห้องทดลอง และสามารถเป็นการศึกษาแบบมีการดูแลหรือไม่ก็ได้ การศึกษาที่มีการดูแลคือการที่นักวิจัยสังเกตและโต้ตอบกับผู้เข้าร่วม ในขณะที่การศึกษาที่ไม่มีการดูแลการดังกล่าวจะไม่มีนักวิจัยมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับนักวิจัย

2.2.6.2 การดำเนินการศึกษาด้านความสามารถในการใช้งาน

การดำเนินการศึกษาด้านความสามารถในการใช้งานมีหลายขั้นตอน รวมถึงการกำหนดโปรไฟล์ผู้ใช้ การสร้างสถานการณ์ที่มีงานเป็นพื้นฐาน การใช้กระบวนการคิดออกเสียง (Think-aloud process) และการทำการปรับเปลี่ยนและทดสอบอีกครั้ง สิ่งสำคัญคือการมีเป้าหมายที่ชัดเจนสำหรับการศึกษาและวางแผนการดำเนินการศึกษาอย่างรอบคอบ

2.2.6.3 การวิเคราะห์และรายงานผลการศึกษา

การวิเคราะห์และรายงานผลการศึกษาด้านความสามารถในการใช้งานเกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูล สรุปข้อมูล และตีความข้อมูล ผลการศึกษาควรได้รับการจัดลำดับความสำคัญ และควรมีการปรับปรุงเพื่อแก้ปัญหาด้านความสามารถในการใช้งาน

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับกลุ่มผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี

2.3.1 นิยามของ "ผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี"

ในโลกปัจจุบัน ที่มีการนำเอาเทคโนโลยี เข้ามามีส่วนในชีวิตประจำวันมากมาย ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือแม้กระทั่งมือถือสมาร์ทโฟน เป็นต้น อุปกรณ์ที่ทันสมัยเหล่านี้ ได้ถูกนำมาใช้ทั้งในการทำงาน และเพื่อการสื่อสารกันทางสังคม ช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก แต่ความทันสมัยและความสะดวกสบายเหล่านี้ ก็ไม่ได้ถือว่าจะได้รับการยอมรับจากทุกคนไปเสียทีเดียว ซึ่งก็มีทั้งกลุ่มที่ทั้งยอมรับเทคโนโลยี และก็มีอีกส่วนหนึ่งที่ไม่ชอบเทคโนโลยีเช่นกัน

J. Jones และ P. Bednar [3] ได้กล่าวถึง “ผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี” ในบริบทของผู้สูงอายุไว้ว่า ผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี คือผู้ที่แสดงความไม่เต็มใจหรือความต้านทานต่อการรับเทคโนโลยีสารสนเทศใหม่ ๆ แต่แทนที่ผู้วิจัยจะสรุปตามแนวคิดที่ว่าผู้สูงอายุทุกคนมีความไม่ชอบเทคโนโลยีโดยธรรมชาตินั้น แต่กลับศึกษาถึงลงไปถึงความเข้าใจเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้สูงอายุกับเทคโนโลยีที่ซับซ้อนมากขึ้น ว่าอะไรที่มีอิทธิพลหรือเป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้สูงอายุถึงไม่ชอบเทคโนโลยี โดยสรุปได้ว่าดังนี้

2.3.1.1 มุมมองที่หลากหลาย

กลุ่มผู้สูงอายุไม่ได้เป็นกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนกัน พวกเขามีความคิดเห็นและความเชื่อที่หลากหลายเกี่ยวกับเทคโนโลยี บางคนอาจแสดงความไม่ชอบ ขณะที่คนอื่น ๆ พบว่าเทคโนโลยีมีประโยชน์ในบางวัตถุประสงค์ เช่น การสื่อสารกับครอบครัว

2.3.1.2 อิทธิพลจากครอบครัว

ความกดดันจากครอบครัวมีบทบาทสำคัญในการกำหนดทัศนคติของผู้สูงอายุต่อเทคโนโลยี ผู้เข้าร่วมหลายคนรายงานว่าถูกสนับสนุนหรือถูกกดดันโดยสมาชิกในครอบครัวให้ใช้อุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต โดยทั่วไปแล้วเพื่ออำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารกับญาติที่อยู่ห่างไกล

2.3.1.3 จุดมุ่งหมายการใช้งาน

ผู้ใช้ที่เป็นผู้สูงอายุมากมายมีส่วนร่วมเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะที่มีความหมาย เช่น การติดต่อกับครอบครัวหรือการเล่นเกม นี่บ่งชี้ว่าการใช้เทคโนโลยีของพวกเขาอาจไม่มาจากการชอบในอุปกรณ์เอง แต่อยู่ที่ความมีประโยชน์ที่มันนำมาให้

2.3.1.4 ความกังวลต่อสังคม

ผู้สูงอายุบางคนแสดงความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับเด็ก ๆ หรือลูกหลานของพวกเขาเค้ากังวลว่าเทคโนโลยีสมัยใหม่เหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อ

ต่อลูกหลานของเค้าหรือไม่ แสดงให้เห็นว่าความไม่ชอบของพวกเขาอาจไม่ได้เกี่ยวข้องกับความไม่สบายใจส่วนบุคคลเพียงอย่างเดียว แต่ยังเกี่ยวกับผลกระทบในวงกว้างต่อสังคม

2.3.1.5 ความไม่ใส่ใจและไม่สนใจ

ผู้เข้าร่วมบางคนแสดงความไม่ใส่ใจต่อเทคโนโลยี ซึ่งบ่งบอกถึงความขาดความสนใจหรือความกังวลเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของมัน ความไม่สนใจนี้อาจถูกเข้าใจผิดเป็นความไม่ชอบ แต่จริงๆ แล้วอาจสะท้อนถึงความขาดความจำเป็นหรือความเกี่ยวข้องที่รับรู้

2.3.1.6 การปรับปรุงการใช้งาน

งานวิจัยแสดงให้เห็นว่าการใช้งานเทคโนโลยีได้ดีขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป ซึ่งอาจทำให้ลดอุปสรรคบางอย่างที่เคยส่งผลต่อความไม่ชอบลง ผู้ใช้ผู้สูงอายุหลายคนรายงานว่าสามารถใช้งานได้ง่ายขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับประสบการณ์ในอดีต

2.3.1.7 ความซับซ้อนของความไม่ชอบ

แนวคิดเรื่องความไม่ชอบนั้นซับซ้อนและแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล เพียงเพราะผู้สูงอายุใช้เทคโนโลยีไม่ได้หมายความว่าพวกเขาชอบมัน; พวกเขาอาจมองว่ามันเป็นเครื่องมือที่จำเป็นมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่พวกเขาชอบ

2.3.1.8 ความกลัวเทคโนโลยี

J. P. Stein et al. [4] ได้ให้คำนิยามผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยีว่า ผู้ใช้ที่มีความกลัวเทคโนโลยี คือ ผู้ที่แสดงความไม่เต็มใจหรือมีความต้านทานต่อการมีส่วนร่วมกับเทคโนโลยีที่ล้ำสมัย โดยเฉพาะเทคโนโลยีที่มีความเป็นอัตโนมัติหรือแสดงลักษณะคล้ายมนุษย์ ความรู้สึกนี้สามารถเกิดจากปัจจัยทางจิตวิทยาและสถานการณ์หลายอย่าง ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการสำรวจเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และเทคโนโลยี จากผู้เข้าร่วมทั้งหมด 125 คน ความกลัวเทคโนโลยีเกิดจากสาเหตุดังนี้

1) การรับรู้ถึงภัยคุกคาม ผู้ใช้ที่มีความกลัวเทคโนโลยีมักจะรับรู้ภัยคุกคามทั้งใกล้เคียงและไกล

ภัยคุกคามใกล้เคียง เป็นความกังวลอย่างเร่งด่วนเกี่ยวกับความปลอดภัยทางกายภาพและการควบคุมสถานการณ์ สำหรับตัวอย่าง ผู้ใช้อาจรู้สึกไม่สบายเมื่อระบบอัตโนมัติบุกรุกเข้ามาในพื้นที่ส่วนตัว ทำให้รู้สึกถึงการสูญเสียการควบคุมและเพิ่มความกลัว

ภัยคุกคามไกล เกี่ยวข้องกับความกลัวที่เป็นนามธรรมมากขึ้น เช่น ความกลัวในการสูญเสียความเป็นเอกลักษณ์และอัตลักษณ์ของมนุษย์ ผู้ใช้อาจกังวลว่าเมื่อเครื่องจักรมีความสามารถและลักษณะคล้ายมนุษย์มากขึ้น มันจะคุกคามความเป็นเอกลักษณ์ของคุณสมบัติของมนุษย์ จนทำให้เกิดความวิตกกังวลและความกลัว

2.3.1.9 ความไม่สอดคล้องทางความคิด

ผู้ใช้อาจรู้สึกไม่สบายเมื่อเผชิญกับเทคโนโลยีที่ทำลายความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของการเป็นมนุษย์ ตัวอย่างเช่น หากหุ่นยนต์แสดงอารมณ์หรือทำงานที่ปกติเกี่ยวข้องกับปัญญาของมนุษย์ มันอาจสร้างความไม่สอดคล้องทางความคิด ทำให้ผู้ใช้หลีกเลี่ยงการมีปฏิสัมพันธ์เพิ่มเติม

2.3.1.10 อิทธิพลทางวัฒนธรรมและวิวัฒนาการ

ความเชื่อในวัฒนธรรมและจิตวิทยาวิวัฒนาการก็มีบทบาทในการสร้างความกลัวเทคโนโลยี ผู้ใช้หลายคนมาจากภูมิหลังที่เน้นความเป็นเลิศของมนุษย์ ซึ่งนำไปสู่การรับรู้เชิงลบต่อเครื่องจักรที่เลียนแบบพฤติกรรมของมนุษย์ กลไกทางวิวัฒนาการอาจกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองหลีกเลี่ยงที่เป็นธรรมชาติเมื่อเผชิญกับสิ่งที่ดู “แปลกประหลาด” หรือคล้ายมนุษย์แต่ยังมีข้อบกพร่อง

2.3.1.11 การตอบสนองทางอารมณ์

ปฏิริยาทางอารมณ์ที่เกิดจากเทคโนโลยีอัตโนมัติ เช่น ความรู้สึกน่าขนลุกหรือความกลัว มีอิทธิพลอย่างมากต่อการยอมรับของผู้ใช้ การวิจัยชี้ให้เห็นว่าในขณะที่การรับรู้ถึงภัยคุกคามมีผลกระทบต่อการประเมินความน่าสนใจของเทคโนโลยี แต่ความรู้สึกน่าขนลุกอาจขึ้นอยู่กับลักษณะของบุคคล เช่น ความต้องการในการเป็นส่วนหนึ่งและความสามารถในการคาดเดาพฤติกรรมของเทคโนโลยี

2.3.1.12 การออกแบบและความสามารถในการคาดเดา

การออกแบบของระบบอัตโนมัติสามารถลดหรือเพิ่มความกลัวได้ เทคโนโลยีที่ทำให้ผู้ใช้รู้สึกถึงการควบคุมและความสามารถในการคาดเดามักจะได้รับการยอมรับมากกว่า ในขณะที่ระบบที่ถูกมองว่าไม่สามารถคาดเดาหรือบุกรุกอาจทำให้เกิดความรู้สึกคุกคามและความกลัวเพิ่มขึ้น

การเข้าใจปัจจัยที่ส่งผลต่อความกลัวเทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญสำหรับนักพัฒนาและนักออกแบบระบบอัตโนมัติ โดยการตอบสนองต่อความกังวลของผู้ใช้เกี่ยวกับการควบคุมสถานการณ์และความเป็นเอกลักษณ์ของมนุษย์ นักออกแบบสามารถสร้างเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับผู้ใช้มากขึ้นซึ่งส่งเสริมการยอมรับแทนที่จะเป็นความกลัว ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการทำให้การมีปฏิสัมพันธ์กับเทคโนโลยีรู้สึกปลอดภัย สามารถคาดเดาได้ และเคารพในความเป็นอิสระของผู้ใช้

2.3.2 ปัจจัยที่มีผลกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับเทคโนโลยี

K. Borg และ L. Smith [5] จากการศึกษาพฤติกรรมใช้อินเทอร์เน็ตของชาวออสเตรเลีย ความชอบ และทัศนคติเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต ได้ค้นพบความแตกต่างที่สำคัญในลักษณะประชากรกลุ่มเหล่านี้ โดยเฉพาะในด้านอายุ การศึกษา รายได้ และความสามารถด้านดิจิทัล ปรากฏว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการใช้งานอินเทอร์เน็ต ซึ่งก็มีส่วนที่นำมาสอดคล้องกับการพัฒนา ICT สามารถปรับให้เหมาะสมกับความต้องการเฉพาะของกลุ่มผู้ใช้ที่แตกต่างกันได้ พฤติกรรมของผู้ใช้ ควรมีส่วนร่วมในการ

ออกแบบและพัฒนา ซึ่ง Kim Borg และ Liam Smith กล่าวถึงปัจจัยมีผลกับพฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ต ดังนี้

2.3.2.1 โครงสร้างพื้นฐานและการเข้าถึงทางกายภาพ

หลายพื้นที่ ที่อยู่ในชนบทเผชิญกับความท้าทายที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานของอินเทอร์เน็ตที่ไม่เพียงพอ รวมถึงความเร็วของอินเทอร์เน็ตที่ช้าและการให้บริการ broadband ที่จำกัด อุปสรรคทางกายภาพนี้ส่งผลต่อความสามารถในการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตอย่างมีนัยสำคัญ

2.3.2.2 ลักษณะทางสังคมและประชากรศาสตร์

บุคคลในพื้นที่ชนบท เช่น ผู้สูงอายุ ผู้ที่มีระดับการศึกษาต่ำ และผู้มีรายได้น้อย กลุ่มเหล่านี้อาจมีประสบการณ์กับเทคโนโลยีดิจิทัลน้อยกว่ากลุ่มที่มีกำลังในการลงทุนในเครื่องมือดิจิทัล

2.3.2.3 ทักษะดิจิทัลและความเชื่อมั่นในตนเอง

ขาดทักษะด้านการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลและความเชื่อมั่นในตนเองที่ต่ำ ทำให้ส่งผลต่อการมีส่วนร่วมกับบริการออนไลน์ ผู้ที่อยู่อาศัยในชนบทหลายคนอาจรู้สึกไม่สบายใจหรือขาดความมั่นใจในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งอาจทำให้พวกเขาหลีกเลี่ยงการใช้เทคโนโลยี

2.3.2.4 ทักษะติดต่อเทคโนโลยี

ทัศนคติที่ไม่ดีต่ออินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีสามารถมีส่วนทำให้ผู้ที่ไม่เห็นประโยชน์จากการใช้อินเทอร์เน็ตอาจมีแนวโน้มที่จะไม่เข้ามามีส่วนร่วมร่วมกับบริการออนไลน์ แม้จะสามารถเข้าถึงบริการอินเทอร์เน็ตได้ก็ตาม

2.3.2.5 ปัจจัยทางวัฒนธรรมและชุมชน

ชุมชนชนบทอาจมีทัศนคติทางวัฒนธรรมที่แตกต่างต่อเทคโนโลยี ซึ่งสามารถมีอิทธิพลต่อการใช้อินเทอร์เน็ต ตัวอย่างเช่น บุคคลบางคนอาจชอบการสื่อสารแบบพบปะกันมากกว่าการสื่อสารออนไลน์ ส่งผลให้ผู้คนที่เลือกที่จะไม่สนใจที่จะมีส่วนร่วมในแพลตฟอร์มดิจิทัล

2.3.2.6 ปัจจัยทางเศรษฐกิจ

ข้อจำกัดทางเศรษฐกิจสามารถจำกัดการเข้าถึงอุปกรณ์และบริการที่จำเป็น ผู้ที่ขาดโอกาสการเข้าถึงเทคโนโลยีเหล่านี้ ต้องเผชิญกับค่าใช้จ่ายที่สูงของบริการอินเทอร์เน็ต หรือไม่มีความสามารถทางการเงินในการซื้ออุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต

2.3.2.7 การเดินทางที่ไกล

ความห่างไกลทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ชนบทส่งผลทำให้เกิดความรู้สึกโดดเดี่ยวมากขึ้น และจำกัดการเข้าถึงทรัพยากรในชุมชนที่สนับสนุนการเรียนรู้ดิจิทัล

2.4 ทฤษฎี Diffusion of Innovation (Rogers)

ทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Diffusion of Innovation Theory: DOI) เป็นทฤษฎีสำคัญด้านการสื่อสารและพฤติกรรมที่ยอมรับเทคโนโลยีที่พัฒนาโดย Everett M. Rogers ซึ่งอธิบายกระบวนการที่นวัตกรรมหรือแนวคิดใหม่ถูกเผยแพร่และยอมรับภายในระบบสังคม Rogers ให้นิยาม “การแพร่กระจายนวัตกรรม” ว่าเป็นกระบวนการที่นวัตกรรมถูกสื่อสารผ่านช่องทางต่าง ๆ ภายในช่วงเวลาหนึ่งไปยังสมาชิกในระบบสังคม โดยทฤษฎีนี้ได้รับการนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในด้านการสื่อสาร เทคโนโลยีสารสนเทศ การศึกษา การแพทย์ การตลาด และการออกแบบระบบดิจิทัล

Rogers อธิบายว่า “นวัตกรรม” (Innovation) หมายถึง แนวคิด วิธีการ หรือวัตถุใด ๆ ที่ผู้ใช้งานรับรู้ว่าเป็นสิ่งใหม่ การรับรู้ถึง “ความใหม่” นี้ทำให้เกิดความไม่แน่นอน (Uncertainty) และส่งผลให้ผู้ใช้งานต้องแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมก่อนตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธนวัตกรรม ดังนั้นกระบวนการแพร่กระจายนวัตกรรมจึงเป็นทั้งกระบวนการสื่อสารและกระบวนการลดความไม่แน่นอนของผู้ใช้งาน

2.4.1 องค์ประกอบหลักของการแพร่กระจายนวัตกรรม (Four Main Elements of Diffusion) Rogers

Rogers ได้นิยามการแพร่กระจายไว้ว่า เป็นกระบวนการที่องค์ประกอบหลัก 4 ประการทำงานร่วมกันได้แก่

2.4.1.1 นวัตกรรม (The Innovation)

นวัตกรรม คือ ความคิด การปฏิบัติ หรือวัตถุใดๆ ที่บุคคลหรือกลุ่มบุคคลรับรู้ว่าเป็นสิ่งใหม่

2.4.1.2 ช่องทางการสื่อสาร (Communication Channels)

วิธีการที่ข้อความหรือข้อมูลเกี่ยวกับนวัตกรรมถูกส่งจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่ง เช่น สื่อมวลชน (Mass media) ที่เหมาะกับการสร้างการรับรู้ หรือการสื่อสารระหว่างบุคคล (Interpersonal channels) ที่มีประสิทธิภาพสูงในการชักจูงใจ

2.4.1.3 ระยะเวลา (Time)

มิติของเวลาที่เกี่ยวข้องตั้งแต่การเริ่มรู้จักนวัตกรรม การตัดสินใจยอมรับ ความรวดเร็วในการยอมรับของแต่ละบุคคล ไปจนถึงอัตราการยอมรับโดยรวมของระบบสังคม

2.4.1.4 ระบบสังคม (A Social System)

กลุ่มของบุคคล องค์กร หรือหน่วยงานที่มีความสัมพันธ์กันและร่วมกันแก้ปัญหาเพื่อ บรรลุเป้าหมายร่วมกัน โครงสร้างและบรรทัดฐานของระบบสังคมจะมีอิทธิพลต่อการแพร่กระจาย นวัตกรรม

2.4.2 กระบวนการตัดสินใจนวัตกรรม (The Innovation-Decision Process)

การตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธนวัตกรรมไม่ใช่พฤติกรรมที่เกิดขึ้นในทันที แต่เป็น กระบวนการค้นหาและประมวลผลข้อมูลเพื่อลดความไม่แน่นอน (Uncertainty) โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

2.4.2.1 ขั้นความรู้ (Knowledge)

บุคคลได้รับรู้ถึงการมีอยู่ของนวัตกรรม และมีความเข้าใจเบื้องต้นว่านวัตกรรมนั้น ทำงานอย่างไร

2.4.2.2 ขั้นการจูงใจ (Persuasion)

บุคคลเริ่มก่อตัวทัศนคติ (Attitude) ในเชิงบวกหรือลบต่อนวัตกรรมนั้น โดยมักจะ แสวงหาข้อมูลการประเมินจากผู้ที่เคยใช้งานมาก่อน

2.4.2.3 ขั้นการตัดสินใจ (Decision)

บุคคลมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ (เช่น การทดลองใช้เบื้องต้น) เพื่อนำไปสู่ทางเลือกว่า จะ ยอมรับ (Adopt) เพื่อใช้งานอย่างเต็มรูปแบบ หรือ ปฏิเสธ (Reject) นวัตกรรมนั้น

2.4.2.4 ขั้นการนำไปปฏิบัติ (Implementation)

บุคคลนำนวัตกรรมไปใช้งานจริง ซึ่งในขั้นตอนนี้อาจเกิดการปรับเปลี่ยนหรือดัดแปลง นวัตกรรมให้เข้ากับบริบทของตนเอง (Re-invention)

2.4.2.5 ขั้นยืนยัน (Confirmation)

บุคคลแสวงหาการสนับสนุนหรือการยืนยันสำหรับการตัดสินใจที่ได้ทำลงไปแล้ว หาก พบข้อมูลที่ขัดแย้งอาจนำไปสู่การยกเลิกการใช้นวัตกรรมในภายหลังได้ (Discontinuance)

2.4.3 คุณลักษณะของนวัตกรรมที่มีผลต่ออัตราการยอมรับ (Attributes of Innovations)

อัตราการยอมรับนวัตกรรม (Rate of Adoption) หรือความเร็วที่นวัตกรรมถูกยอมรับ จะ ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับการรับรู้ของผู้บริโภคที่มีต่อคุณลักษณะ 5 ประการของนวัตกรรมนั้นๆ ได้แก่

2.4.3.1 ความได้เปรียบเชิงสัมพัทธ์ (Relative Advantage)

ระดับที่นวัตกรรมถูกมองว่าดีกว่าสิ่งที่มีอยู่เดิม สามารถประเมินได้จากความคุ้มค่าทาง เศรษฐกิจ ความสะดวกสบาย หรือสถานะทางสังคมที่เพิ่มขึ้น

2.4.3.2 ความสอดคล้อง (Compatibility)

ระดับความสอดคล้องหรือเข้ากันได้กับค่านิยม วัฒนธรรม ประสพการณ์ในอดีต และความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

2.4.3.3 ความซับซ้อน (Complexity)

ระดับความยากง่ายในการทำความเข้าใจและการนำไปใช้งาน นวัตกรรมที่เข้าใจง่ายมักถูกยอมรับเร็วกว่านวัตกรรมที่ต้องใช้ทักษะใหม่

2.4.3.4 ความสามารถในการทดลองใช้ (Trialability)

ระดับความสามารถที่อนุญาตให้ผู้ใช้ทดลองใช้นวัตกรรมในขอบเขตจำกัดได้ก่อนการตัดสินใจจริง การได้ทดลองใช้ช่วยลดความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

2.4.3.5 ความสามารถในการสังเกตเห็นได้ (Observability)

ระดับที่ผลลัพธ์หรือประโยชน์ของนวัตกรรมนั้นสามารถมองเห็นและสื่อสารให้ผู้อื่นรับรู้ได้ง่าย

2.4.4 กลุ่มผู้ยอมรับนวัตกรรม (Adopter Categories)

Rogers ได้แบ่งกลุ่มสมาชิกในระบบสังคมตามความเร็วในการยอมรับนวัตกรรม (Innovativeness) โดยการกระจายตัวมักมีลักษณะเป็นเส้นโค้งรูประฆังคว่ำ (Bell-shaped curve) หรือกราฟตัวเอส (S-shaped curve) เมื่อพิจารณาแบบสะสม แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

2.4.4.1 นักรับนวัตกรรม (Innovators - 2.5%)

เป็นกลุ่มแรกที่กล้าเสี่ยง (Venturesome) ชอบลองสิ่งใหม่ มีฐานะทางการเงินที่ดีพอจะรับความเสี่ยงได้ และมีเครือข่ายสังคมที่กว้างขวาง

2.4.4.2 กลุ่มหัวก้าวหน้า (Early Adopters - 13.5%)

เป็นกลุ่มที่มักเป็นผู้นำทางความคิด (Opinion leaders) ในสังคม ทันสมัยแต่ยังมีความระมัดระวัง เป็นแบบอย่างที่ได้รับการเคารพจากผู้อื่น (Respectable)

2.4.4.3 กลุ่มคนส่วนใหญ่กลุ่มแรก (Early Majority - 34%)

เป็นกลุ่มที่พิจารณาอย่างรอบคอบ (Deliberate) อาจใช้เวลานานในการตัดสินใจ แต่จะยอมรับนวัตกรรมก่อนคนระดับค่าเฉลี่ยในสังคม

2.4.4.4 กลุ่มคนส่วนใหญ่ที่มาทีหลัง (Late Majority - 34%)

เป็นกลุ่มที่มีความระแวดสงสัย (Skeptical) และมีแนวโน้มจะยอมรับนวัตกรรมก็ต่อเมื่อมีความจำเป็นทางเศรษฐกิจ หรือถูกกดดันจากบรรทัดฐานทางสังคม

2.4.4.5 กลุ่มคนล่าช้า (Laggards - 16%)

เป็นกลุ่มสุดท้าย มักยึดติดกับอดีตและประเพณีดั้งเดิม (Traditional) มีความระมัดระวังสูง และจะยอมรับสิ่งใหม่เมื่อเห็นว่านวัตกรรมนั้นประสบความสำเร็จแล้วจริงๆ

2.4.5 ประเภทของการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรม (Types of Innovation-Decisions)

เพื่อให้ครอบคลุมการประยุกต์ใช้ในระดับองค์กรด้วย Rogers ยังได้จำแนกรูปแบบการตัดสินใจออกเป็น

2.4.5.1 การตัดสินใจอิสระ (Optional innovation-decisions)

บุคคลเป็นผู้ตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธนวัตกรรมด้วยตนเองโดยอิสระ

2.4.5.2 การตัดสินใจกลุ่ม (Collective innovation-decisions)

การตัดสินใจเกิดจากฉันทามติ (Consensus) ร่วมกันของสมาชิกในระบบสังคม

2.4.5.3 การตัดสินใจโดยผู้มีอำนาจ (Authority innovation-decisions)

การตัดสินใจทำโดยบุคคลเพียงไม่กี่คนที่มีอำนาจ สถานะ หรือความเชี่ยวชาญทางเทคนิค โดยที่สมาชิกอื่นๆ ต้องปฏิบัติตาม

2.4.5.4 การตัดสินใจแบบมีเงื่อนไข (Contingent innovation-decisions)

การตัดสินใจของบุคคลที่สามารถทำได้ก็ต่อเมื่อมีการตัดสินใจในระดับโครงสร้างหรือระดับองค์กรเกิดขึ้นก่อนหน้าแล้ว

2.5 ทฤษฎี Cognitive Load Theory

ทฤษฎีภาระทางความคิด (Cognitive Load Theory: CLT) เป็นกรอบแนวคิดสำคัญทางการออกแบบการเรียนรู้และจิตวิทยาบริหาร (Cognitive Psychology) ซึ่งนำเสนอครั้งแรกโดย John Sweller ในปี ค.ศ. 1988 โดยมีจุดเริ่มต้นจากการศึกษาประสิทธิภาพของการแก้ปัญหาแบบดั้งเดิม (Conventional problem-solving) และพบว่าหน่วยความจำระยะสั้น (Short-term memory) หรือหน่วยความจำใช้งาน (Working memory) ของมนุษย์นั้นมีขีดจำกัดอย่างรุนแรง ทฤษฎีนี้อธิบายว่า การแก้ปัญหาหรือการเรียนรู้ใดๆ ที่เรียกร้องให้ผู้เรียนต้องจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลจำนวนมากในเวลาเดียวกัน จะก่อให้เกิด "ภาระทางความคิดที่มากเกินไป (Excessive cognitive load)" ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้

2.5.1 สถาปัตยกรรมทางปัญญาและโครงสร้างความรู้ (Human Cognitive Architecture and Schemas)

รากฐานของทฤษฎี CLT ตั้งอยู่บนความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกการทำงานของสมองมนุษย์ โดย Sweller ชี้ให้เห็นว่าสถาปัตยกรรมทางปัญญามีการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยความจำใช้งานที่มีความจุจำกัด (ประมวลผลข้อมูลใหม่ได้เพียง 3-4 รายการต่อครั้ง) และหน่วยความจำระยะยาว (Long-term memory) ซึ่งไม่มีขีดจำกัด เพื่อให้มนุษย์สามารถก้าวข้ามข้อจำกัดของหน่วยความจำใช้งาน สมองจึงอาศัยการสร้างสิ่งที่เรียกว่า "โครงสร้างทางปัญญา" (Schemas) ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ช่วย

ให้บุคคลสามารถจัดหมวดหมู่รูปแบบของปัญหาและรู้วิธีตอบสนองที่เหมาะสม ผู้เชี่ยวชาญจะสามารถดึง Schema จากหน่วยความจำระยะยาวมาใช้งานได้ทันทีเสมือนเป็นข้อมูลเพียงชิ้นเดียว ในขณะที่ผู้ใช้ระดับเริ่มต้น (Novices) ที่ยังไม่มี Schema จะถูกบังคับให้ต้องพึ่งพากลยุทธ์การแก้ปัญหาแบบการวิเคราะห์เปรียบเทียบจุดเริ่มต้นกับเป้าหมาย (Means-ends analysis) ซึ่งกลยุทธ์นี้จะเข้าไปแย่งชิงพื้นที่และทรัพยากรของหน่วยความจำใช้งานอย่างหนัก จนไม่เหลือพื้นที่สำหรับการจำและเรียนรู้โครงสร้างของปัญหาอย่างแท้จริง

2.5.2 องค์ประกอบที่กำหนดภาระทางความคิด (Element Interactivity)

ปัจจัยหลักที่กำหนดระดับของภาระทางความคิดคือ "การปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (Element Interactivity)" ข้อมูลที่มีระดับการปฏิสัมพันธ์สูง คือข้อมูลที่ประกอบด้วยหลายๆ ส่วนซึ่งผู้ใช้งานต้องทำความเข้าใจพร้อมๆ กันและเชื่อมโยงเข้าด้วยกันในหน่วยความจำใช้งาน ยิ่งมีองค์ประกอบที่ต้องประมวลผลพร้อมกันมากเท่าใด ภาระทางความคิดก็จะยิ่งสูงขึ้นตามไปด้วย

2.5.3 ประเภทของภาระทางความคิด (Categories of Cognitive Load)

Sweller และนักวิชาการท่านอื่นๆ ได้แบ่งภาระทางความคิดออกเป็น 3 ประเภทหลัก ซึ่งการออกแบบระบบหรือการสอนที่ดีต้องบริหารจัดการภาระทั้งสามนี้ให้เหมาะสมได้แก่

2.5.3.1 ภาระทางความคิดภายใน (Intrinsic Cognitive Load)

ภาระทางความคิดภายใน คือระดับความยากหรือความซับซ้อนที่มีอยู่โดยธรรมชาติในตัวเนื้อหาหรือปัญหานั้นๆ (Intrinsic complexity of information) ภาระส่วนนี้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระดับการปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบข้อมูล (Element Interactivity) และความเชี่ยวชาญเดิมของผู้ใช้งาน (Expertise) ภาระประเภทนี้ถูกกำหนดมาตายตัว ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยการปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอ เว้นแต่จะทำการเปลี่ยนระดับความยากของสิ่งที่ต้องเรียนรู้

2.5.3.2 ภาระทางความคิดภายนอก (Extraneous Cognitive Load)

ภาระทางความคิดภายนอก คือภาระที่เกิดจากรูปแบบการนำเสนอ หรือการออกแบบอินเทอร์เฟซและสื่อการเรียนรู้ที่ไม่มีประสิทธิภาพ ภาระส่วนนี้เป็นสิ่งเกินความจำเป็นที่เข้าไปแย่งชิงพื้นที่ความจุของหน่วยความจำใช้งาน ทำให้เหลือพื้นที่สำหรับทำความเข้าใจเนื้อหาจริงๆ น้อยลง ตัวอย่างเช่น การออกแบบที่ซับซ้อน หรือการใส่ข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง ทฤษฎีนี้จึงให้ความสำคัญสูงสุดกับการออกแบบเพื่อ "ลด" ภาระทางความคิดภายนอกให้เหลือน้อยที่สุด

2.5.3.3 ภาระทางความคิดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ (Germane Cognitive Load)

ภาระทางความคิดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ หมายถึง ทรัพยากรของหน่วยความจำใช้งานที่ยังคง "เหลืออยู่" และถูกนำไปจัดสรรเพื่อใช้ในกระบวนการประมวลผลเพื่อสร้างโครงสร้างทาง

ปัญญา (Schemas) เข้าสู่หน่วยความจำระยะยาว ภาระส่วนนี้ครอบคลุมถึงกิจกรรมที่พยายามเชื่อมโยงข้อมูลความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม (Constructivist manner) ซึ่งการออกแบบที่ดีควรส่งเสริมให้ผู้ใช้งานจัดสรรทรัพยากรทางความคิดมาที่ส่วนนี้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจ

2.5.4 ปรากฏการณ์จากการออกแบบที่ส่งผลต่อภาระทางความคิด (Cognitive Load Effects)

ทฤษฎี CLT ได้นำไปสู่การค้นพบกลยุทธ์และปรากฏการณ์สำคัญในการออกแบบ เพื่อหลีกเลี่ยงการเพิ่ม Extraneous Cognitive Load ตัวอย่างที่สำคัญ ได้แก่

2.5.4.1 ปรากฏการณ์แยกความสนใจ (Split-Attention Effect)

เกิดขึ้นเมื่อข้อมูลถูกนำเสนอแบบแยกส่วนกัน (เช่น รูปภาพอยู่ห่างจากข้อความอธิบาย) ทำให้ผู้ใช้ต้องใช้ทรัพยากรสมองไปกับการค้นหาและเชื่อมโยง การนำข้อมูลมาบูรณาการรวมกันทางกายภาพ (Physical integration) จะช่วยลดภาระส่วนนี้ได้

2.5.4.2 ปรากฏการณ์ข้อมูลซ้ำซ้อน (Redundancy Effect)

การนำเสนอข้อมูลที่ไม่จำเป็น หรือนำเสนอข้อมูลเดียวกันซ้ำซ้อนหลายรูปแบบ (เช่น การมีข้อความบนหน้าจอที่เหมือนกับเสียงบรรยายทุกประการ) จะเพิ่มภาระทางความคิดภายนอก เพราะสมองต้องแยกความสนใจเพื่อประมวลผลข้อมูลที่ซ้ำกันนั้นโดยเปล่าประโยชน์

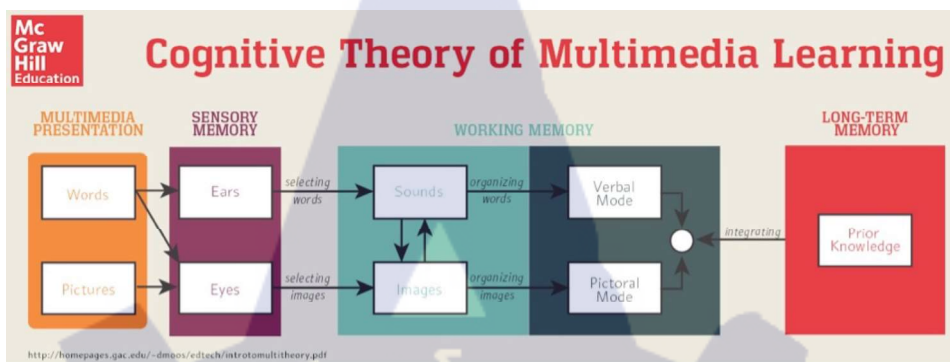
2.5.4.3 ปรากฏการณ์แยกส่วนองค์ประกอบ (Isolated Elements Effect)

ในกรณีที่งานมีความซับซ้อนหรือมีภาระทางความคิดภายในสูงมาก การนำเสนอข้อมูลแบบแยกย่อยทีละส่วนให้ผู้ใช้ทำความเข้าใจก่อน แล้วจึงค่อยนำเสนอแบบเชื่อมโยงกันทั้งหมด จะช่วยลดการโอเวอร์โหลดของหน่วยความจำได้

2.5.5 การต่อยอดสู่ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดีย (Cognitive Theory of Multimedia Learning - CTML)

ทฤษฎีภาระทางความคิดได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นรากฐานสำคัญ (Giants upon whose shoulders new theories stand) ที่นักวิชาการอย่าง Richard E. Mayer นำไปพัฒนาต่อยอดเป็น "ทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาจากมัลติมีเดีย (CTML)" โดยนำแก่นของทฤษฎีมาพร้อมกับแนวคิดเรื่อง "ช่องทางการรับรู้" (Dual-channel) ซึ่งระบุว่ามนุษย์มีช่องทางรับข้อมูลภาพและข้อมูลเสียงที่แยกจากกัน และแต่ละช่องทางมีความจุจำกัด การกระจายข้อมูลเข้าสู่ทั้งสองช่องทาง (Modality Effect) เช่น การใช้ภาพแอนิเมชันควบคู่กับเสียงบรรยาย แทนที่จะใช้รูปภาพควบคู่กับตัวหนังสือ (ซึ่งจะไปแย่งชิงความจุของช่องทางรับรู้ทางสายตาเพียงอย่างเดียว) จะช่วย

จัดการกับข้อจำกัดของหน่วยความจำ และช่วยลดภาระทางความคิดภายนอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้การบูรณาการข้อมูลและการสร้างความเข้าใจทำงานได้ดีขึ้น



รูปที่ 2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้มัลติมีเดียเชิงปัญญาของเมเยอร์

2.6 ทฤษฎีแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model -TAM)

เป็นกรอบทฤษฎีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายซึ่งอธิบายว่าบุคคลจะยอมรับและใช้เทคโนโลยีใหม่ได้อย่างไร โมเดลนี้ถูกนำเสนอโดยเดวิสในปี 1989 และมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการกระทำที่มีเหตุผล (TRA) โดยมุ่งเน้นไปที่สององค์ประกอบหลักคือ ความมีประโยชน์ที่รับรู้ (PU) และความสะดวกในการใช้งานที่รับรู้ (PEOU) อธิบายถึง 2 องค์ประกอบไว้ดังนี้

ประโยชน์ที่รับรู้ (PU) หมายถึงระดับที่บุคคลเชื่อว่าการใช้ระบบเฉพาะจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพวกเขา โดยพื้นฐานแล้ว หากผู้ใช้รับรู้ว่าคุณสมบัติจะปรับปรุงประสิทธิภาพหรือความสามารถในการทำงาน พวกเขามีแนวโน้มที่จะยอมรับและใช้มันมากขึ้น

ความสะดวกในการใช้งานที่รับรู้ (PEOU) โครงสร้างนี้สะท้อนถึงขอบเขตที่บุคคลเชื่อว่าการใช้ระบบเฉพาะจะไม่มีปัญหามาก หากเทคโนโลยีถูกมองว่าง่ายต่อการใช้งาน ผู้ใช้จะมีแนวโน้มที่จะนำไปใช้มากขึ้น

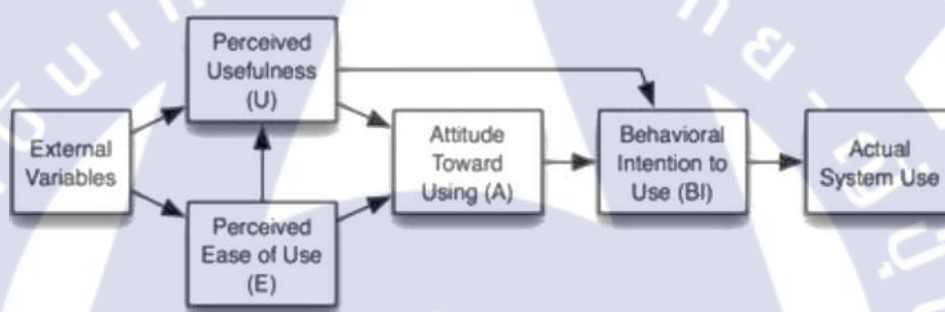
แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี TAM อธิบายว่าทั้ง PU และ PEOU มีอิทธิพลอย่างมากต่อทัศนคติของผู้ใช้ที่มีต่อการนำเทคโนโลยี ซึ่งส่งผลต่อเจตนาการใช้เทคโนโลยีนั้นๆ ของพวกเขาต่อไป แบบจำลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่ออธิบายปัจจัยต่างๆ ที่กำหนดการยอมรับและพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีได้อย่างตรงไปตรงมา

ทฤษฎีการกระทำที่มีเหตุผล (Theory of Reasoned Action-TRA) ซึ่งนำเสนอโดย Fishbein และ Ajzen ในปี 1975 เป็นกรอบพื้นฐานในจิตวิทยาสังคมสำหรับการเข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์ โดยเฉพาะในบริบทของการตัดสินใจและเจตนา โดยหลักการแล้ว TRA ชี้ให้เห็นว่าความตั้งใจ

ของบุคคลในการมีส่วนร่วมในพฤติกรรมเฉพาะเป็นตัวทำนายหลักของพฤติกรรมนั้น โดยความตั้งใจจะได้รับอิทธิพลจากสองปัจจัยสำคัญคือ ทศนคติส่วนบุคคลและบรรทัดฐานทางสังคม ทศนคติ ตามที่กำหนดในกรอบนี้ หมายถึงการประเมินเชิงบวกหรือเชิงลบของบุคคลต่อการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งสะท้อนถึงการตอบสนองทางอารมณ์และการประเมินทางปัญญาของผลลัพธ์ของพฤติกรรม ในขณะที่บรรทัดฐานทางสังคมเกี่ยวข้องกับแรงกดดันหรือความคาดหวังทางสังคมที่รับรู้จากผู้อื่นซึ่งมีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจของบุคคล การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเหล่านี้สร้างความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนซึ่งความแข็งแกร่งของความตั้งใจของบุคคลมีความสัมพันธ์โดยตรงกับทศนคติของพวกเขาต่อพฤติกรรมและบรรทัดฐานทางสังคมที่รับรู้รอบตัว การวิจัยในภายหลัง รวมถึงการมีส่วนร่วมจาก Davis et al. [6] , Ajzen [7] และ Taylor และ Todd [8] ได้เสริมสร้างแนวคิดที่ว่าความตั้งใจในการกระทำ (BI) ถูกกำหนดโดยทศนคติเหล่านี้อย่างมีนัยสำคัญ โดยสร้างความเชื่อมโยงที่แข็งแกร่งระหว่างการประเมินทางปัญญากับผลลัพธ์พฤติกรรมที่แท้จริง นอกจากนี้ ทฤษฎียังชี้ให้เห็นว่าบุคคลมีแนวโน้มที่จะตั้งใจทำพฤติกรรมเมื่อพวกเขามีทศนคติที่ดีต่อพฤติกรรมนั้น ความเชื่อทางบรรทัดฐาน ซึ่งรวมถึงความคาดหวังทางสังคมที่รับรู้จากกลุ่มอ้างอิง ยังมีบทบาทสำคัญในการกำหนดเจตนา โดยเน้นย้ำถึงความสำคัญของบริบททางสังคมในการตัดสินใจของบุคคล ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากผลการวิจัยของ T. Martin [9] ที่ชี้ให้เห็นว่าบุคคลมักจะปรับพฤติกรรมของตนให้สอดคล้องกับบรรทัดฐานและความคาดหวังทางสังคมที่รับรู้ กรอบ TRA ได้ถูกนำมาใช้ในการตรวจสอบปรากฏการณ์พฤติกรรมต่างๆ อย่างกว้างขวาง โดยเปิดเผยว่าบุคคลได้รับอิทธิพลไม่เพียงแต่จากทศนคติของตนเอง แต่ยังจากความเชื่อทางบรรทัดฐานที่มีอยู่ในวงสังคมของพวกเขา Procter et al. [10] ได้ชี้แจงถึงผลกระทบที่โดดเด่นของทศนคติต่อความตั้งใจในการกระทำ ในขณะที่ Teo และ Zhou [11] ได้เน้นย้ำถึงความสำคัญของการสำรวจปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อ ทศนคติ และเจตนา ผ่านโมเดล TRA โดยรวมแล้ว ทฤษฎีการกระทำที่มีเหตุผลให้มุมมองที่ครอบคลุมในการวิเคราะห์และคาดการณ์พฤติกรรมของมนุษย์ โดยเน้นความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างการรับรู้ของบุคคล อิทธิพลทางสังคม และผลลัพธ์พฤติกรรม

โมเดลการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model-TAM) ซึ่งถูกนำเสนอโดยเดวิสในปี 1989 ได้กลายเป็นรากฐานสำคัญในด้านการวิจัยระบบสารสนเทศ โดยได้รับการนำไปใช้ในวงกว้างเนื่องจากความถูกต้องที่แสดงให้เห็นในการอธิบายการยอมรับเทคโนโลยีของผู้ใช้ [12] TAM เป็นการปรับปรุงจากทฤษฎีการกระทำที่มีเหตุผล (TRA) ที่ถูกกล่าวถึงโดยฟิชเบินและอาเจเซนในปี 1975 ซึ่งระบุความเชื่อหลักที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของผู้ใช้ โดยเฉพาะ TAM ได้กำหนดห้าสร้างสำคัญที่จำเป็นต่อการเข้าใจการนำเทคโนโลยีมาใช้ ได้แก่ การใช้จริง (A), ทศนคติต่อการใช้ (A), ความตั้งใจในการกระทำ (I), ความสะดวกในการใช้งานที่รับรู้ (PEAU) และความมีประโยชน์ที่รับรู้ (PU) [13] องค์ประกอบพื้นฐานของ TAM—PU และ PEOU—ทำหน้าที่เป็นตัวทำนายที่สำคัญต่อทศนคติของผู้ใช้ต่อเทคโนโลยีและความตั้งใจในการใช้งาน [8] โดยการเน้นสองสร้างนี้ TAM จึงให้

กรอบในการตรวจสอบความตั้งใจทางพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยยืนยันว่าการรับรู้ถึงประโยชน์และความสะดวกในการใช้งานเป็นสิ่งสำคัญในการคาดการณ์ว่าบุคคลจะมีส่วนร่วมกับนวัตกรรมทางเทคโนโลยีอย่างไร [6] โมเดลนี้มีเป้าหมายเพื่อให้มุมมองที่ชัดเจนเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของผู้ใช้ในการนำเทคโนโลยีมาใช้ โดยสรุปแล้ว โมเดลนี้เสนอว่าการรับรู้ของบุคคลเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบ—ซึ่งกำหนดว่าเป็นความเชื่อว่าการใช้ระบบจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน—ควบคู่กับการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งกำหนดว่าเป็นความเชื่อว่าการใช้ระบบจะช่วยลดความพยายาม เป็นสิ่งพื้นฐานในการกำหนดการยอมรับเทคโนโลยี [6] ความเข้าใจที่ละเอียดอ่อนเกี่ยวกับการรับรู้ของผู้ใช้ไม่เพียงแต่ช่วยเสริมสร้างการสนทนาเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีมาใช้ แต่ยังช่วยในการพัฒนาและการนำระบบไปใช้ที่สอดคล้องกับความต้องการและความคาดหวังของผู้ใช้ด้วย

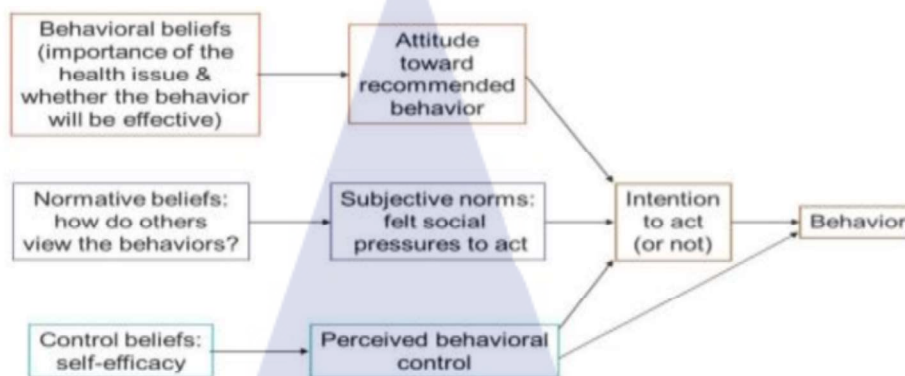


รูปที่ 2.4 แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีที่เสนอ [6]

โมเดลการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) ซึ่งถูกอธิบายโดย Pikkariainen et al. [14] ทำหน้าที่เป็นกรอบทฤษฎีที่แข็งแกร่งซึ่งอธิบายอธิบายความแปรปรวนในความตั้งใจและพฤติกรรมในการใช้งานระบบ คิดเป็นประมาณ 40% ของความผันแปรทั้งสิ้น โมเดลนี้ซึ่งเป็นจุดศูนย์กลางในการเข้าใจการยอมรับของผู้บริโภคต่อนวัตกรรมทางเทคโนโลยีใหม่ ๆ ระบุว่า การยอมรับของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับสององค์ประกอบหลัก ได้แก่ การรับรู้ถึงประโยชน์ใช้สอย (Perceived Usefulness) และการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน (Perceived Ease of Use) Davis [6] อธิบายการรับรู้ถึงประโยชน์ใช้สอยว่าเป็นระดับที่บุคคลเชื่อว่าการใช้ระบบเฉพาะจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพวกเขา ในขณะที่การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งานสะท้อนถึงระดับที่บุคคลมองว่าระบบนั้นใช้งานง่าย ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านี้ส่งผลให้เกิดเจตนาพฤติกรรมในการใช้งาน ซึ่งถือเป็นแรงขับเคลื่อนเบื้องหลังการใช้งานระบบจริง ในบริบทนี้ ทศนคติของบุคคลต่อเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญ โดยที่ความรู้สึกเชิงบวกต่อการใช้งานนำไปสู่ความน่าจะเป็นที่สูงขึ้นในการนำไปใช้ นอกจากนี้ TAM ยังดำเนินการภายในกรอบจิตวิทยาและมีเป้าหมายเพื่อให้คำอธิบายที่ครอบคลุมและกระชับสำหรับ

ปัจจัยมากมายที่มีผลต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามโมเดลนี้ ความเชื่อทัศนคติ และความสนใจมีบทบาทสำคัญในการกำหนดแนวโน้มของบุคคลต่อการนำเทคโนโลยีมาใช้ ในบรรดาความเชื่อต่าง ๆ การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งานมีบทบาทสำคัญในการคาดการณ์การรับรู้ถึงประโยชน์ใช้สอย ซึ่งเสริมสร้างแนวคิดที่ว่าประสบการณ์และทัศนคติของผู้ใช้ต่อเทคโนโลยีมีผลต่อเจตนาที่จะมีส่วนร่วมกับมันอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ การวิจัยเชิงประจักษ์ได้แสดงให้เห็นว่า TAM ให้ความเข้าใจที่ละเอียดซับซ้อนมากขึ้นเกี่ยวกับเจตนาพฤติกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับทฤษฎีการกระทำที่มีเหตุผล (TRA) โดยเฉพาะในด้านการประมวลผลค่า ซึ่งเน้นการรับรู้ถึงประโยชน์ใช้สอยว่าเป็นปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อเจตนาของบุคคลในการใช้เทคโนโลยีใหม่ ผ่านหลักการพื้นฐานและความสามารถในการคาดการณ์ TAM ยังคงเป็นโมเดลที่สำคัญทั้งในการวิจัยทางวิชาการและการประยุกต์ใช้งานจริง โดยชี้ว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ใช้และส่งเสริมการนำเทคโนโลยีไปใช้ในบริบทองค์กรที่หลากหลาย

ทฤษฎีการวางแผนพฤติกรรม (Theory of Planned Behaviour -TPB) ซึ่งพัฒนาโดย Ajzen ในปี 1985 เป็นความก้าวหน้าที่สำคัญเหนือกว่าทฤษฎีการกระทำที่มีเหตุผล (Theory of Reasoned Action – TRA) โดยเฉพาะอย่างยิ่งผ่านการรวมแนวคิดเกี่ยวกับการควบคุมพฤติกรรมที่รับรู้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการเข้าใจความซับซ้อนของพฤติกรรมมนุษย์ TPB ระบุว่ามีความสัมพันธ์ประกอบหลัก ได้แก่ ทัศนคติต่อพฤติกรรม บรรทัดฐานที่เป็นอัตวิสัย และการควบคุมพฤติกรรมที่รับรู้ ซึ่งทำหน้าที่เป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดเจตนาของบุคคลในการมีส่วนร่วมในการกระทำเฉพาะอย่าง ทำให้โมเดลนี้มีคุณค่าโดยเฉพาะในการคาดการณ์และอธิบายพฤติกรรมที่ตั้งใจทำ ตามที่ Fishbein และ Ajzen [15] ได้ชี้แจง โครงสร้างเหล่านี้สะท้อนถึงลักษณะหลายแง่มุมของการสร้างเจตนา ทัศนคติครอบคลุมการประเมินเชิงบวกหรือลบของบุคคลในการทำพฤติกรรม บรรทัดฐานที่เป็นอัตวิสัยจับภาพแรงกดดันทางสังคมที่รับรู้ในการมีส่วนร่วม หรือไม่เข้าร่วมในพฤติกรรม และการควบคุมพฤติกรรมที่รับรู้สะท้อนถึงความเชื่อของบุคคลเกี่ยวกับความสามารถในการทำพฤติกรรม โดยคำนึงถึงอุปสรรคและปัจจัยสนับสนุน การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเหล่านี้มีอิทธิพลอย่างมากต่อเจตนาทางพฤติกรรม ทำให้สามารถประเมินได้ว่าสิ่งกระตุ้นต่างๆ สามารถเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจและการกระทำของบุคคลได้อย่างไร โดยการตระหนักว่าพฤติกรรมมักจะเป็นการแสดงออกที่วางแผนและตั้งใจของเจตนา TPB จึงให้กรอบที่แข็งแกร่งในการสำรวจการแทรกแซงที่มุ่งหวังจะเพิ่มความน่าจะเป็นของพฤติกรรมที่ต้องการ ซึ่งท้ายที่สุดจะช่วยให้เข้าใจการกระทำของมนุษย์ในบริบททางสังคมและสิ่งแวดล้อมได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ความสามารถในการคาดการณ์นี้มีความสำคัญต่อสาขาต่างๆ เช่น จิตวิทยา สุขภาพ การตลาด และการวางแผนสิ่งแวดล้อม ซึ่งการเข้าใจแรงจูงใจเบื้องหลังพฤติกรรมสามารถนำไปสู่กลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นในการเปลี่ยนแปลง



รูปที่ 2.5 ทฤษฎีการวางแผนพฤติกรรม [16]

รูปที่ 2.5 แสดงให้เห็นถึงการทำงานร่วมกันอย่างซับซ้อนระหว่างสามปัจจัยพื้นฐานของทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (TPB) ทักษะคิด, บรรทัดฐานที่เป็นอัตวิสัย, และการควบคุมพฤติกรรมที่รับรู้ ซึ่งเน้นอิทธิพลโดยตรงและโดยอ้อมต่อเจตนาทางพฤติกรรมและพฤติกรรมที่ตามมา การควบคุมพฤติกรรมที่รับรู้ (PBC) มีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะมันเชื่อมโยงช่องว่างระหว่างเจตนาและพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริง ตามที่แสดงไว้ในภาพที่ 2.5 การศึกษาที่ทำการวิเคราะห์ร่วมโดย Zaremohzzabieh et al. [17] ได้รับการรับรองถึงประสิทธิภาพของ TPB ในการทำนายพฤติกรรมในหลายบริบท PBC มีบทบาทสำคัญในการคาดการณ์พฤติกรรมที่อาจไม่อยู่ภายใต้การควบคุมโดยตรงของบุคคล ซึ่งส่งผลต่อเจตนาอย่างมีนัยสำคัญ งานวิจัยก่อนหน้านี้ของ Ajzen ในปี 1991 ได้ชี้แจงถึงธรรมชาติที่สำคัญของปฏิสัมพันธ์ระหว่างบรรทัดฐานที่เป็นอัตวิสัย, ทักษะคิด และการควบคุมพฤติกรรม โดยเฉพาะในความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างเหล่านี้กับการจัดการความคาดหวังและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

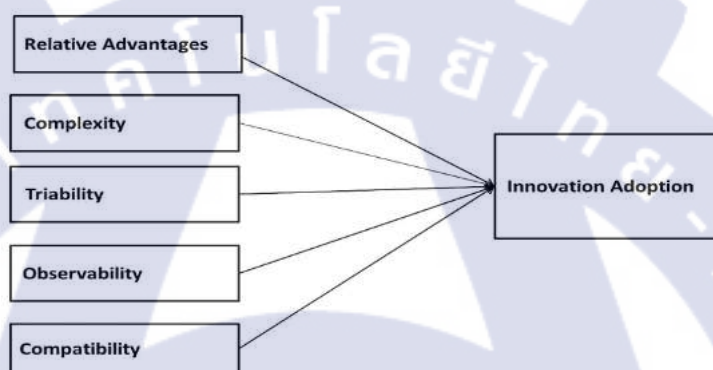
ทักษะคิดทำหน้าที่เป็นตัวชี้วัดเกี่ยวกับความชอบส่วนบุคคล แสดงให้เห็นถึงสิ่งที่บุคคลชอบหรือไม่ชอบ ในขณะที่ทักษะคิดต่อพฤติกรรมเฉพาะ ซึ่งนิยามว่าเป็นการประเมินที่เกี่ยวข้องกับการกระทำเฉพาะ ช่วยเพิ่มเติมความเข้าใจนี้ [18] มิติของทักษะคิดนี้บรรจุสเปกตรัมของพฤติกรรมที่มุ่งเน้นไปยังวัตถุได้วัตถุหนึ่ง ทำให้เห็นถึงแรงจูงใจที่อยู่เบื้องหลังการกระทำของแต่ละบุคคล M. S. Sandhu et al. [19] สนับสนุนแนวคิดนี้โดยเน้นความสำคัญของบรรทัดฐานที่เป็นอัตวิสัย ซึ่งวัดจากตัวชี้วัดต่างๆ เช่น ความเชื่อมั่นในครอบครัวเกี่ยวกับการประกอบการ, ความมั่นใจในความสำเร็จของธุรกิจที่เห็นว่าเป็นสำคัญ, และการสนับสนุนที่รับรู้จากวงสังคมในความพยายามทางธุรกิจ ในขณะเดียวกัน PBC สะท้อนถึงการประเมินของบุคคลเกี่ยวกับความง่ายหรือความยากในการดำเนินการพฤติกรรมบางอย่าง โดยคำนึงถึงประสบการณ์ในอดีตและการคาดการณ์อุปสรรคที่จะเกิดขึ้น [16] การรับรู้นี้ไม่เพียงแต่กำหนดวิธีที่บุคคลเข้าหากิจกรรม แต่ยังได้รับผลกระทบจากการมีปฏิสัมพันธ์ในอดีตกับงานคล้ายกันและอุปสรรคที่รับรู้ถึงความสำเร็จ Ajzen [20] อธิบายสองข้อสมมติฐานสำคัญเกี่ยวกับ TPB:

ประการแรก PBC มีความสำคัญในเชิงจิตใจต่อการสร้างเจตนา ซึ่งบุคคลที่ตระหนักถึงการขาดแคลนทรัพยากรหรือโอกาสอาจละทิ้งเจตนาในการมีส่วนร่วมในพฤติกรรม แม้ว่าทัศนคติของพวกเขาจะยังคงเป็นบวกและสอดคล้องกับความคาดหวังของผู้มีอิทธิพล ดังนั้นจึงเห็นได้ชัดว่าการทำงานร่วมกันขององค์ประกอบเหล่านี้ภายในกรอบของ TPB มอบความเข้าใจที่ครอบคลุมเกี่ยวกับเจตนาทางพฤติกรรมและผลกระทบที่มีต่อการกระทำ

ทฤษฎีการวางแผนพฤติกรรมที่ถูกแยกส่วน (Decomposed Theory of Planned Behavior-DTPB) ที่ถูกเสนอขึ้นครั้งแรกโดย Taylor และ Todd ในปี 1995 [8] แสดงถึงพัฒนาการของทฤษฎีพฤติกรรมที่มีอยู่เดิม โดยการรวมองค์ประกอบจากทฤษฎีการแพร่กระจายของนวัตกรรม (IDT) ที่ถูกอธิบายโดย Rogers ในปี 1983 DTPB [21] รวมกลุ่มองค์ประกอบที่สำคัญ เช่น ความซับซ้อน ข้อดีเชิงเปรียบเทียบ และความเข้ากันได้ พร้อมกับการควบคุมพฤติกรรมที่รับรู้ เพื่อให้ความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีมาใช้ หนึ่งในข้อได้เปรียบหลักของมันเมื่อเปรียบเทียบกับกรอบทฤษฎีแบบดั้งเดิม เช่น ทฤษฎีการวางแผนพฤติกรรม (TPB) และโมเดลการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) คือพลังในการทำนายที่ดีขึ้นเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่นที่กล่าวถึงในการวิจัยโดย Dwivedi ในปี 2019 DTPB [22] แยกย่อยองค์ประกอบของทัศนคติ การควบคุมพฤติกรรม และบรรทัดฐานที่เป็นอัตวิสัยออกเป็นมิติที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้นที่เกี่ยวข้องกับบริบท ช่วยให้มีความมั่นใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี [23] ที่น่าสังเกต DTPB ถูกค้นพบว่ามีความสามารถในการจับความซับซ้อนของเจตนาของผู้ใช้ได้ดีกว่า โดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมที่ต้องการความรู้ทางเทคโนโลยีสูง โดยการวิเคราะห์มิติเหล่านี้อย่างเป็นระบบ DTPB จึงเสนอกรอบการทำงานที่ครอบคลุมมากขึ้นเพื่อทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อภายในและอิทธิพลภายนอกต่อการตัดสินใจการนำเทคโนโลยีมาใช้ ซึ่งทำให้ DTPB มีความเหนือกว่าในด้านความสามารถในการบรรยายเมื่อเปรียบเทียบกับโมเดลก่อนหน้านี้ เช่น ทฤษฎีการกระทำที่มีเหตุผล (TRA) และ TPB [8]

ทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Innovation Diffusion Theory-IDT) ให้กรอบความเข้าใจที่ครอบคลุมเกี่ยวกับกระบวนการที่แนวคิดและเทคโนโลยีใหม่ๆ แพร่กระจายไปทั่วระบบสังคม โดย Robertson [24] นิยามว่าเป็นกระบวนการที่แนวคิดหรือวิธีปฏิบัติใหม่ๆ ได้รับการตระหนักและสื่อสาร IDT เน้นปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการนำนวัตกรรมมาใช้ตามกาลเวลา องค์ประกอบหลักของ IDT ประกอบด้วยสี่ส่วน ได้แก่ นวัตกรรม เวลา ระบบสังคม และช่องทางการสื่อสาร นวัตกรรมนั้นหมายถึงแนวคิดหรือวิธีปฏิบัติใหม่ๆ ที่พัฒนาขึ้น ในขณะที่เวลาครอบคลุมมิติของเวลาในกระบวนการแพร่กระจาย ซึ่งมักถูกมองข้ามในงานวิจัยก่อนหน้านี้ [21] ระบบสังคมหมายถึงกลุ่มหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกันซึ่งทำงานร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาที่ร่วมกัน โดยพลวัตของระบบเหล่านี้มีอิทธิพลอย่างมากต่อพฤติกรรมการนำนวัตกรรมมาใช้ของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ ช่องทางการสื่อสารยังเชื่อมโยง

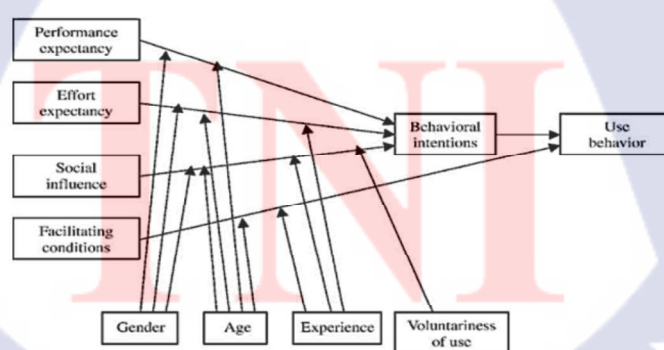
ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เสนอเส้นทางสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลทั้งภายในและภายนอกโครงสร้างทางสังคม Rogers ได้ระบุลักษณะสำคัญห้าประการที่คาดการณ์อัตราการนำมาใช้ ได้แก่ ข้อได้เปรียบสัมพัทธ์ ความเข้ากันได้ ความซับซ้อน ความสามารถในการทดลอง และความสามารถในการสังเกต Rogers [25] ความเข้าใจพลวัตเหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง ดังที่เห็นได้จากการประยุกต์ใช้ IDT ในการวิเคราะห์เจตนาพฤติกรรมของนักเรียนเกี่ยวกับหลักสูตรออนไลน์ขนาดใหญ่แบบเปิด (MOOCs) Al-Rahmi et al. [26] ซึ่งเน้นให้เห็นว่าการรับรู้ถึงประโยชน์และความสามารถในการใช้งานของนวัตกรรมส่งผลต่อการยอมรับ



รูปที่ 2.6 ทฤษฎีการแพร่กระจายของนวัตกรรม [25]

ทฤษฎีการแพร่กระจายของนวัตกรรม (Innovation Diffusion Theory - IDT) ให้กรอบแนวคิดที่ครอบคลุมเพื่อทำความเข้าใจปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ของบุคคล โดยคุณลักษณะที่สำคัญของทฤษฎีนี้คือการรับรู้ว่าคุณสมบัติของนวัตกรรมที่มีข้อได้เปรียบสูงกว่า ความเข้ากันได้กับวิธีการที่มีอยู่ ความง่ายในการใช้งาน และโอกาสในการทดลองและสังเกตมักจะถูกนำมาใช้เร็วกว่านวัตกรรมอื่น ๆ นักวิจัยได้จำแนกบุคคลตามความเปิดกว้างต่อการเปลี่ยนแปลง แนะนำว่าสิ่งที่มีแนวโน้มมากกว่าคือคนบางกลุ่มมีแนวโน้มที่จะยอมรับนวัตกรรมมากกว่าคนอื่น Akman และ Koçoglu [27] IDT อธิบายว่าทัศนคติถูกสร้างขึ้นเพื่อตอบสนองต่อคุณลักษณะของนวัตกรรม ซึ่งส่งผลต่อความน่าจะเป็นในการนำไปใช้หรือละทิ้ง Karahanna et al. [28] แนวคิดของ Rogers ให้ข้อมูลเชิงลึกที่มีค่าเกี่ยวกับการยอมรับของผู้ใช้ โดยเน้นถึงคุณลักษณะต่าง ๆ เช่น ความเข้ากันได้กับเทคโนโลยีก่อนหน้านี้ ความง่ายในการใช้ ผลลัพธ์ที่พิสูจน์ได้ และการลงทุนเริ่มต้นที่ต่ำ ด้วยกันปัจจัยเหล่านี้เป็นตัวบ่งชี้การนำมาใช้ของผู้ใช้ ซึ่งเสริมสร้างความสำคัญของการเข้าใจอย่างรอบคอบเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยี [23] สุดท้ายแล้ว IDT ทำหน้าที่เป็นกรอบทฤษฎีที่สำคัญในการสำรวจแรงจูงใจเบื้องหลังการปรับตัวและการยอมรับแนวคิดและเทคโนโลยี [21], [24]

แบบจำลองทฤษฎีการยอมรับและการใช้งานเทคโนโลยีแบบรวม (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology model-UTAUT) ซึ่งริเริ่มโดย Venkatesh et al. ในปี 2003 [23] นำเสนอกรอบการทำงานที่ครอบคลุมเพื่อทำความเข้าใจปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อเจตนาและพฤติกรรมจริงของบุคคลเกี่ยวกับการนำนวัตกรรมทางเทคโนโลยีใหม่มาใช้ แกนหลักของแบบจำลอง UTAUT ประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐานสี่ประการ ได้แก่ ความคาดหวังด้านประสิทธิภาพ (PE) ซึ่งสะท้อนถึงระดับที่บุคคลรับรู้ว่าการใช้เทคโนโลยีจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของตน ความคาดหวังด้านความพยายาม (EE) ซึ่งวัดความสะดวกในการใช้เทคโนโลยี อิทธิพลทางสังคม (SI) ซึ่งครอบคลุมถึงผลกระทบของแรงกดดันทางสังคมต่อการตัดสินใจใช้เทคโนโลยีของบุคคล และเงื่อนไขที่เอื้ออำนวย (FC) ซึ่งแสดงถึงทรัพยากรและการสนับสนุนที่มีอยู่เพื่อใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ แบบจำลองยังระบุตัวแปรที่มีบทบาทเป็นตัวปรับเปลี่ยนสี่ตัวแปร ได้แก่ เพศ อายุ ประสบการณ์ และความสมัครใจในการใช้งาน ซึ่งสามารถส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างหลักและเจตนาพฤติกรรมต่อการยอมรับเทคโนโลยี การประสานกันของปัจจัยเหล่านี้สร้างความเข้าใจที่ละเอียดอ่อนเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีมาใช้ โดยเน้นว่าลักษณะส่วนบุคคลและบริบทสามารถมีอิทธิพลต่อการรับรู้และการกระทำของผู้ใช้เกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ได้อย่างไร [29] ดังนั้น UTAUT จึงทำหน้าที่เป็นเครื่องมือที่มีค่าสำหรับนักวิจัยและผู้ปฏิบัติงานโดยให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับลักษณะหลายมิติของการยอมรับเทคโนโลยีและอำนวยความสะดวกในการพัฒนากลยุทธ์ที่มุ่งหวังที่จะส่งเสริมการนำเทคโนโลยีไปใช้ได้อย่างประสบความสำเร็จในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย



รูปที่ 2.7 แบบจำลองทฤษฎีการยอมรับและการใช้งานเทคโนโลยีแบบรวม (UTAUT) [23]

แบบจำลองทฤษฎีการยอมรับและการใช้งานเทคโนโลยีแบบรวม (UTAUT) ดังแสดงในรูปที่ 6 ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญสี่ประการที่ร่วมกันส่งผลต่อการตัดสินใจของบุคคลในการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยีใหม่ องค์ประกอบแรกคือ การคาดหวังด้านประสิทธิภาพ หมายถึงระดับที่บุคคลเชื่อว่าการใช้เทคโนโลยีจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของตน ซึ่งจะเสริมด้วยการคาดหวังด้านความพยายาม ซึ่งสะท้อนถึงความสะดวกในการใช้งานที่รับรู้ได้เกี่ยวกับเทคโนโลยีนั้นๆ กล่าวคือ ระบบใหม่นั้นใช้งานง่ายเพียงใด อิทธิพลทางสังคมเป็นองค์ประกอบที่สาม โดยเน้นถึงผลกระทบของเพื่อนร่วมงานและวัฒนธรรมองค์กรต่อการตัดสินใจของบุคคลในการนำระบบมาใช้ นอกจากนี้ เงื่อนไขที่เอื้ออำนวยมีบทบาทสำคัญ เนื่องจากองค์ประกอบนี้สะท้อนถึงระดับที่โครงสร้างพื้นฐานด้านองค์กรและเทคนิคที่จำเป็นมีอยู่เพื่อสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีใหม่ แบบจำลอง UTAUT ยังเน้นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้ โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ เช่น การลงทุนทางการเงินที่จำเป็นสำหรับพฤติกรรมแต่ละอย่างที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีนั้นๆ ยิ่งไปกว่านั้น ตัวแปรทางประชากรศาสตร์ เช่น เพศ อายุ และประสบการณ์ก่อนหน้านี้นี้กับเทคโนโลยี มีส่วนอย่างมากในการกำหนดระดับการยอมรับของบุคคล สุดท้าย ความสนใจในการใช้งานเน้นถึงขอบเขตที่ผู้ใช้รู้สึกว่าจะพวกเขามีทางเลือกในการมีส่วนร่วมกับเทคโนโลยี ซึ่งสามารถส่งผลต่อการยอมรับและรูปแบบการใช้งานโดยรวมของพวกเขาได้ต่อไป โดยรวมแล้ว องค์ประกอบเหล่านี้ที่เชื่อมโยงกันอย่างครบถ้วนให้กรอบการทำงานที่ครอบคลุมสำหรับความเข้าใจในลักษณะหลายมิติของการยอมรับเทคโนโลยีในสภาพแวดล้อมขององค์กร [23]

2.7 การประเมินความพร้อมใช้งานของโปรแกรมประยุกต์

ในยุคที่เทคโนโลยีพัฒนาอย่างรวดเร็ว และการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ในชีวิตประจำวันเป็นสิ่งที่ไม่หลีกเลี่ยงไม่ได้ การประเมินความพร้อมใช้งานของโปรแกรมประยุกต์ถือเป็นหนึ่งในกระบวนการที่สำคัญ เพื่อให้มั่นใจว่าโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความหมายของการใช้งานและความสำคัญ โดยทั่วไปแล้ว ความพร้อมใช้งาน (Usability) ถูกมองว่าเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพ (Quality attribute) ของโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ ดังที่ได้ระบุใน ISO 9241-11 (ISO, 1998) ว่าการใช้งานหมายถึง "ขอบเขตที่ผู้ใช้งานสามารถใช้โปรแกรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ระบุอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และความพึงพอใจในบริบทการใช้งานที่ระบุไว้" ดังนั้น การประเมินความพร้อมใช้งานจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสร้างประสบการณ์ที่ดีในการใช้งาน โดยจะส่งผลโดยตรงต่อความรู้สึกและการตัดสินใจของผู้ใช้งานว่าจะใช้งานโปรแกรมเช่นนี้ต่อไปหรือไม่

การวัดความพร้อมใช้งานด้วย System Usability Scale (SUS) หนึ่งในเครื่องมือที่นิยมใช้ในการประเมินความพร้อมใช้งานคือ **System Usability Scale (SUS)** ซึ่งถูกคิดค้นโดย

J. Brooke ในปี ค.ศ. 1996 SUS [30] เป็นแบบสอบถามที่ถูกออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อประเมินความสามารถในการใช้งานของซอฟต์แวร์ โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินจะเป็นผลลัพธ์เชิงปริมาณ ซึ่งแตกต่างจากการทดสอบการใช้งานแบบดั้งเดิมที่เน้นผลลัพธ์เชิงคุณภาพ

SUS มีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบสอบถามที่ใช้รูปแบบมาตรاليةเกรท (Likert scale) ให้ผู้ใช้งานทำการให้คะแนนตามความเห็นต่อประโยคต่าง ๆ โดยมีคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 5 คะแนน โดยที่ "1 คะแนน" หมายถึงไม่เห็นด้วยมากที่สุด และ "5 คะแนน" หมายถึงเห็นด้วยมากที่สุด

เมื่อได้คะแนนจากผู้ใช้งานแล้ว จะมีการวิเคราะห์คะแนนอย่างละเอียด โดยจะมีการแบ่งคะแนนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ คะแนนจากข้อคี่ (คำถามเชิงบวก) ที่จะถูกลบด้วย 1 และคะแนนจากข้อคู่ (คำถามเชิงลบ) ที่จะถูกลบออกจาก 5 ก่อนที่จะนำมารวมกันและคูณด้วย 2.5 เพื่อให้ได้คะแนน SUS สุดท้าย โดยคะแนนที่ได้จะถูกตีความตามเกณฑ์ที่กำหนด

คะแนน SUS มากกว่า 80.3 หมายถึง การใช้งานอยู่ในระดับดีมาก

คะแนน SUS อยู่ระหว่าง 68 - 80.3 หมายถึง การใช้งานอยู่ในระดับดี

คะแนน SUS เท่ากับ 68 หมายถึง การใช้งานอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน SUS อยู่ระหว่าง 51 - 68 หมายถึง การใช้งานอยู่ในระดับน้อย

คะแนน SUS น้อยกว่า 51 หมายถึง การใช้งานอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ในปี ค.ศ. 2022 ได้มีการประเมินความสามารถในการใช้งานของ Virtual Tour Application โดยใช้ System Usability Scale (SUS) ซึ่งพบว่าค่าการใช้งานที่ได้จากการคำนวณมีค่า 64 หมายความว่า Virtual Tour UPN "Veteran" Jawa Timur ถือว่าใช้งานได้ [31]

ในด้านการศึกษารองอื่น ๆ เช่น การพัฒนาและประเมินแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ CUFastTech สำหรับการถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไป พบว่าคะแนน SUS อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยแสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันดังกล่าวยังมีความยากในการใช้งาน [32]

จากการทบทวนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพร้อมใช้งาน เราสามารถสรุปได้ว่า System Usability Scale (SUS) เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการประเมินการใช้งานซอฟต์แวร์ โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และความพึงพอใจในบริบทการใช้งาน นอกจากนี้ ยังได้รับความนิยมนำมาใช้แพร่หลาย เนื่องจากสามารถประเมินได้ทั้งในเชิงปริมาณและมีการตีความที่ชัดเจน

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience: UX) สำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่มีแนวโน้มไม่ยอมรับเทคโนโลยี (Technology-averse users) ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในงานวิจัยด้าน Human-Computer Interaction (HCI) เนื่องจากผู้ใช้งานกลุ่มนี้มักมีข้อจำกัดด้านทักษะดิจิทัล

ความมั่นใจในการใช้งาน และมีความกังวลต่อความซับซ้อนของระบบ การทบทวนวรรณกรรมในส่วนนี้จึงมุ่งเน้นการอธิบายปัจจัยทางพฤติกรรม จิตวิทยา และการรับรู้ที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี โดยบูรณาการแนวคิด Diffusion of Innovation (Rogers), Cognitive Load Theory และ Technology Acceptance Model (TAM) เพื่อสร้างแนวทางการออกแบบ UX/UI ที่เหมาะสมกับบริบทของแอปพลิเคชันขนส่งน้ำมัน

งานศึกษาของ J. Jones และ P. Bednar [3] ชี้ให้เห็นว่าความไม่ชอบเทคโนโลยีไม่ได้เกิดจากการปฏิเสธเทคโนโลยีโดยตรง แต่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ส่วนบุคคล ความกังวลต่อการเปลี่ยนแปลง และอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมทางสังคม ผู้ใช้ที่มีทักษะต่ำมักรู้สึกว่ายากที่จะใช้เทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนและควบคุมได้ยาก ส่งผลให้เกิดแรงต้านต่อการใช้งาน แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎี Diffusion of Innovation ของ Rogers [25] ซึ่งอธิบายว่าผู้ใช้แต่ละกลุ่มมีระดับการยอมรับนวัตกรรมแตกต่างกัน โดยเฉพาะกลุ่ม Laggards ที่มีแนวโน้มรับรู้ความซับซ้อน (Complexity) สูงกว่ากลุ่มอื่น ทำให้เกิดความแตกต่างของพฤติกรรมการใช้งานและผลการประเมิน usability

ประเด็นนี้สอดคล้องกับ J. P. Stein et al. [4] ชี้ให้เห็นว่าแรงต้านเทคโนโลยีเกิดจากความรู้สึกสูญเสียการควบคุมและความไม่สามารถคาดเดาผลลัพธ์ของระบบได้ ซึ่งเชื่อมโยงกับแนวคิด Cognitive Load Theory ที่อธิบายว่าการออกแบบอินเทอร์เฟซที่ซับซ้อนเกินไปจะเพิ่มภาระทางการรับรู้ (Extraneous Cognitive Load) ทำให้ผู้ใช้ต้องใช้ความพยายามทางความคิดมากขึ้น ส่งผลให้การรับรู้ความง่ายในการใช้งานลดลง เพื่อให้การออกแบบเข้าสู่ความเป็น HCI สูงสุด งานวิจัยนี้ได้นำทฤษฎีภาระทางความคิด (Cognitive Load Theory: CLT) ของ Sweller [33] มาเป็นแกนหลักในการออกแบบอินเทอร์เฟซ โดย CLT ระบุว่าหน่วยความจำใช้งาน (Working Memory) ของมนุษย์มีขีดจำกัด การออกแบบ UX ที่ซับซ้อนจะเพิ่ม ภาระทางความคิดภายนอก (Extraneous Cognitive Load) ซึ่งบดบังการรับรู้คุณค่าของระบบ เพราะฉะนั้นการออกแบบ UX/UI ที่ลดภาระทางความคิด เช่น การลดจำนวนขั้นตอน การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และการให้คำแนะนำเชิงภาพ จึงมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มความสามารถในการใช้งานของระบบ โดยเฉพาะในผู้ใช้ที่มีประสบการณ์เทคโนโลยีต่ำ

การประยุกต์นำเอาแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) มาใช้ในการออกแบบ UX/UI สำหรับผู้ใช้กลุ่มนี้นั้น ช่วยให้นักออกแบบ UX/UI สามารถออกแบบ UX/UI ให้สอดคล้องกับหลักของ UCD โดยมีผู้ใช้เป็นศูนย์กลางได้ เมื่อพิจารณาตามแบบจำลอง TAM (Technology Acceptance Model) ของ Davis [6] ปัจจัยด้าน การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use: PEOU) จะถูกกำหนดโดยตรงจากระดับภาระทางความคิด หากผู้ออกแบบสามารถลดภาระภายนอกผ่านการใช้สื่อประสม (Modality Effect) เช่น การใช้ไอคอนสัญลักษณ์แทนข้อความ หรือการแบ่งข้อมูลเป็นส่วนย่อย (Chunking) จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างโครงสร้างทางปัญญา (Schema Construction) ได้ง่ายขึ้น ส่งผลให้ระดับ PEOU เพิ่มขึ้น และนำไปสู่การยอมรับเทคโนโลยีในที่สุด

และอีกส่วนประกอบสำคัญของ TAM ตามแนวคิดของ Martin [9] คือ การรับรู้ประโยชน์ (Perceived Usefulness: PU) ซึ่งในกลุ่มผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี PU จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อระบบสามารถแสดงให้เห็นถึง "คุณค่าที่จับต้องได้" ในชีวิตจริง การนำกระบวนการ User-Centered Design (UCD) มาประยุกต์ใช้ตามแนวทางของ Pratikto et al. [2] ช่วยให้ผู้ออกแบบเข้าใจบริบทจริงของผู้ใช้บรรทุกน้ำมัน การให้ผู้ใช้มีส่วนร่วมในขั้นตอนการออกแบบ (Participatory Design) ไม่เพียงแต่ช่วยลดความซับซ้อนตามหลัก CLT แต่ยังเป็นการตรวจสอบความเข้ากันได้ (Compatibility) ตามหลัก DOI อีกด้วย ผลการวิจัยในอดีตยืนยันว่าการที่ผู้ใช้ได้ร่วมทดสอบต้นแบบ (Prototyping) จะช่วยสร้างความไว้วางใจและลดความกังวลต่อระบบอัตโนมัติ ทำให้ผู้ใช้รับรู้ว่าเป็นเทคโนโลยีคือเครื่องมือที่ช่วยลดภาระงาน มีใช้สิ่งที่เข้ามาแทนที่หรือทำให้เกิดความยุ่งยาก

จากการสังเคราะห์วรรณกรรมพบว่า การออกแบบ UX/UI สำหรับผู้ใช้ที่มีแนวโน้มไม่ยอมรับเทคโนโลยีควรพิจารณาองค์ประกอบสำคัญ 4 ด้าน ได้แก่ (1) การลดความซับซ้อนของระบบเพื่อลดภาระทางความคิด (Cognitive Load Reduction) (2) การออกแบบที่สะท้อน Relative Advantage และ Compatibility เพื่อเพิ่ม Perceived Usefulness (3) การสร้างความรู้สึกควบคุมได้ของผู้ใช้เพื่อลดแรงต้านทางจิตวิทยา และ (4) การใช้กระบวนการออกแบบแบบมีส่วนร่วมตามแนวคิด UCD แนวทางเหล่านี้สะท้อนว่าการพัฒนาเทคโนโลยีในบริบทของแอปพลิเคชันขนส่งน้ำมันจำเป็นต้องบูรณาการมิติด้านพฤติกรรม การรับรู้ และการออกแบบเชิงปฏิสัมพันธ์ เพื่อให้เกิดการยอมรับเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสม (Mixed Methods Research) โดยบูรณาการการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เพื่อศึกษาพฤติกรรมและประสบการณ์ของผู้ใช้กลุ่มที่มีแรงต้านต่อเทคโนโลยี (Tech-Averse Users) ควบคู่กับการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของต้นแบบแอปพลิเคชันขนส่งน้ำมัน

การวิจัยประยุกต์ใช้แนวคิด User-Centered Design (UCD) ในการออกแบบและปรับปรุงต้นแบบแอปพลิเคชัน โดยเปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในทุกขั้นตอนของกระบวนการพัฒนา ตั้งแต่การสำรวจปัญหา การออกแบบต้นแบบ ไปจนถึงการทดสอบการใช้งานจริง

ตรวจสอบผลลัพธ์เชิงประจักษ์ด้านประสิทธิภาพการใช้งานของต้นแบบแอปพลิเคชัน โดยใช้กรอบวิเคราะห์จาก Technology Acceptance Model (TAM) เพื่อระบุปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี ได้แก่

1. การรับรู้ประโยชน์ของระบบ (Perceived Usefulness: PU)
2. การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use: PEOU)
3. ความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้งาน (Behavioral Intention: BI)

ขณะเดียวกัน ยังประยุกต์ใช้ทฤษฎีภาระทางความคิด (Cognitive Load Theory: CLT) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของความซับซ้อนของส่วนติดต่อผู้ใช้ต่อประสิทธิภาพการใช้งาน และใช้แนวคิด Diffusion of Innovation (DOI) ของ Rogers เพื่ออธิบายความแตกต่างด้านการยอมรับเทคโนโลยีของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม

ในการประเมินความสามารถในการใช้งานของระบบ (Usability Evaluation) ผู้วิจัยใช้การทดสอบการใช้งาน (Usability Testing) ร่วมกับแบบประเมิน System Usability Scale (SUS) เพื่อวัดระดับความพึงพอใจและการรับรู้ด้านความสามารถในการใช้งานของผู้ใช้ภายหลังการทดลองใช้งานต้นแบบ โดยผลคะแนน SUS ถูกนำมาใช้วิเคราะห์ร่วมกับตัวชี้วัดด้านประสิทธิภาพการใช้งาน เช่น ค่า Efficiency, Extra Taps, Duration และ Click/sec เพื่อสะท้อนคุณภาพของประสบการณ์ผู้ใช้ในภาพรวมอย่างเป็นระบบ

3.2 กลุ่มเป้าหมายและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายคือ ผู้ขับรรถบรรทุกน้ำมันที่มีทักษะทางเทคโนโลยีต่ำ หรือมีแรงต้านต่อเทคโนโลยี (Tech-Averse Users) โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้กลุ่มที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้เข้าร่วมต้องมีลักษณะดังนี้

3.2.1 ผู้ใช้ที่มีความเชี่ยวชาญทางเทคโนโลยีต่ำ (Tech-Averse Users)

3.2.1.1 มีอายุระหว่าง 35–55 ปี

3.2.1.2 มีระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

3.2.2 ไม่มีประสบการณ์ในการใช้แอปพลิเคชันจัดการขนส่งหรือระบบดิจิทัลที่ซับซ้อน

3.2.3 ยินยอมเข้าร่วมการทดลองและให้ข้อมูลเชิงลึก

3.2.4 คัดเลือกกลุ่มผู้เข้าร่วมโดยใช้วิธี Purposive Sampling เพื่อให้ได้กลุ่มผู้ใช้ที่มีลักษณะตรงกับเป้าหมายของการวิจัย

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แบบสอบถามการยอมรับเทคโนโลยี

ใช้วัดตัวแปรสำคัญในแบบจำลอง TAM ได้แก่

3.3.1.1 PU (Perceived Usefulness) เช่น ความเห็นว่าแอปช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ และลดความซับซ้อนของงาน

ตารางที่ 3.1 คำถามการรับรู้ถึงประโยชน์ (PU)

ข้อ	คำถามรับรู้ถึงประโยชน์ในการใช้งาน (PU)
1	การใช้แอปนี้ช่วยให้ฉันทำงานได้รวดเร็วขึ้น
2	การใช้แอปนี้ช่วยให้ฉันทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
3	แอปนี้ช่วยลดปัญหาการสื่อสารระหว่างฉันกับลูกค้า
4	แอปนี้ช่วยให้ฉันสามารถติดตามสถานะขนส่งแบบ Real-time ได้สะดวก
5	แอปนี้ช่วยให้ขั้นตอนการยืนยันงานเป็นไปอย่างราบรื่น

3.3.1.2 PEOU (Perceived Ease of Use) เช่น ความง่ายในการเรียนรู้ การเข้าถึงเมนู และความเข้าใจในสัญลักษณ์

ตารางที่ 3.2 คำถามความง่ายในการใช้งาน (PEOU)

ข้อ	คำถามการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (PEOU)
1	ฉันคิดว่าแอปนี้ใช้งานง่าย
2	ขั้นตอนการลงทะเบียนและยืนยันตัวตนในแอปนี้ไม่ซับซ้อน
3	เมนูและปุ่มต่างๆ ในแอปนี้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย
4	ฉันสามารถเรียนรู้การใช้งานแอปนี้ได้อย่างรวดเร็ว
5	ฉันสามารถใช้งานแอปนี้ได้โดยไม่ต้องขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นมากนัก

3.3.1.3 BI (Behavioral Intention) เช่น ฉันตั้งใจที่จะใช้แอปนี้ในงานขนส่งน้ำมันของฉันในอนาคต

ตารางที่ 3.3 คำถามความตั้งใจเชิงพฤติกรรม (BI)

ข้อ	คำถามความตั้งใจเชิงพฤติกรรม (BI)
1	ฉันตั้งใจที่จะใช้แอปนี้ในงานขนส่งน้ำมันของฉันในอนาคต
2	ฉันคาดว่าจะใช้แอปนี้เป็นประจำหากมีให้ใช้งาน
3	ฉันจะเลือกใช้แอปนี้แทนวิธีการทำงานแบบเดิมถ้ามีโอกาส
4	ฉันตั้งใจจะแนะนำแอปนี้ให้เพื่อนร่วมงานหรือผู้ขับรถคนอื่นๆ
5	หากมีโอกาส ฉันพร้อมที่จะเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อใช้งานแอปนี้ได้อย่างคล่องแคล่ว

แบบสอบถามใช้มาตราส่วน 5 ระดับของ Likert Scale ตั้งแต่ระดับ “น้อยที่สุด” ถึง “มากที่สุด” เพื่อวัดระดับการเห็นด้วยในแต่ละประเด็น

3.3.2 การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)

ใช้เพื่อเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยเน้นสำรวจประสบการณ์ ความกังวล ปัญหา ความกลัว ความผิดพลาด และทัศนคติต่อเทคโนโลยีของกลุ่มเป้าหมาย รวมถึงพฤติกรรมการใช้งานแอปพลิเคชัน

ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะทางจิตวิทยา ทักษะคิด ความกลัว และอุปสรรคที่ทำให้ผู้ใช้รู้สึกไม่มั่นใจกับเทคโนโลยี

3.3.2.1 สัมภาษณ์ผู้ใช้ที่ไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยีเพื่อทำความเข้าใจประสบการณ์ใน การใช้งานแอปพลิเคชัน ความกังวล ความต้องการ และปัญหาที่พบ

ตารางที่ 3.4 คำถามสำรวจประชากร

การสำรวจข้อมูลประชากร/พฤติกรรมการใช้แอปพลิเคชัน		
ขอ	คำถาม	ประเภทคำถาม
1	อายุ	ปลายปิด
2	เพศ	ปลายปิด
3	ประสบการณ์ขับรถบรรทุกน้ำมัน (ปี)	ปลายปิด
4	ระดับการศึกษา	ปลายปิด
5	ระดับความถนัดในการใช้สมาร์ทโฟน	ปลายปิด

ตารางที่ 3.5 คำถามสัมภาษณ์เชิงลึก

ขอ	คำถามสัมภาษณ์เชิงลึก
1	คุณคิดว่าถ้าหากมีแอปนี้แล้วจะช่วยเพิ่มโอกาสการรับงานเพิ่มขึ้นหรือไม่
2	คุณคิดว่าถ้าหากมีแอปนี้แล้วจะมีผู้ประกอบการขนส่งจะอย่างไรใช้แอปนี้หรือไม่
3	คุณคิดว่าถ้าทำงานผ่านแอปนี้จะช่วยลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากการทำงานหรือไม่
4	คุณอยากให้แอปนี้เพิ่มฟังก์ชันอะไรเพิ่มเติม
5	ชีวิตประจำวันคุณใช้แอปอะไรเป็นประจำ
6	เพราะอะไรที่ทำให้คุณรู้สึกอยากใช้แอปนี้
7	แล้วมีตรงเมนูไหนที่รู้สึกใช้ยาก

3.3.2.2 ใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ในการหาปัจจัยเชิงคุณภาพ ที่มีผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์และความง่ายในการใช้งาน (เช่น ความกลัวการทำผิดพลาด ความซับซ้อนในขั้นตอน)

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ถูกนำมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) และการวิเคราะห์เชิงประเด็น (Thematic Analysis) เพื่อค้นหารูปแบบของปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ เพื่อหาประเด็นสำคัญที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี

3.3.3 การทดสอบการใช้งาน (Usability Testing)

ผู้เข้าร่วมถูกขอให้ทำภารกิจผ่านต้นแบบแอปพลิเคชัน เช่น การสมัครสมาชิก การค้นหางาน การรับงาน และการส่งมอบงานสำเร็จ

3.3.3.1 การทดสอบดำเนินการผ่านโปรแกรม Maze เพื่อเก็บข้อมูลเชิงพฤติกรรม ได้แก่

- 1) จำนวนการคลิก (Click)
- 2) จำนวนการคลิกเกิน (Extra Taps)
- 3) ระยะเวลาในการทำภารกิจ (Duration)
- 4) อัตราความสำเร็จของภารกิจ (Task Success Rate)
- 5) ค่าประสิทธิภาพการใช้งาน (Efficiency)

ข้อมูลดังกล่าวถูกนำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการออกแบบ UX และการลดภาระทางความคิดของผู้ใช้

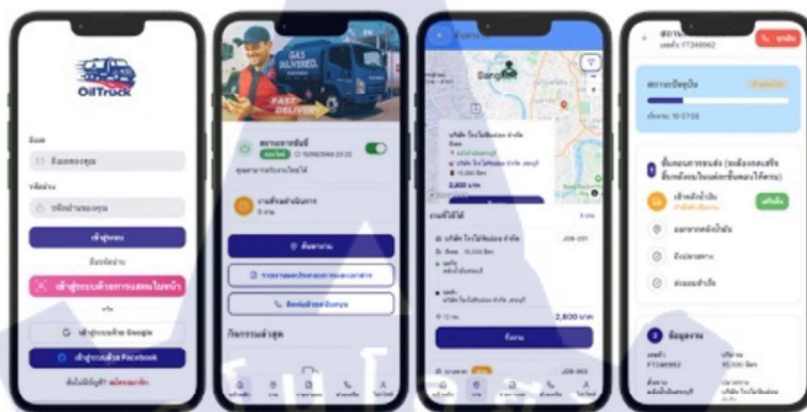
3.4 การพัฒนาต้นแบบแอปพลิเคชัน

3.4.1 การออกแบบ Prototype รุ่นที่ 1

ต้นแบบรุ่นที่ 1 ถูกออกแบบโดยอิงตามความต้องการขององค์กรและกระบวนการทำงานจริงของธุรกิจขนส่งน้ำมัน โดยพัฒนาด้วยโปรแกรม Lovable ระบบประกอบด้วยฟังก์ชันพื้นฐาน ได้แก่

1. การสมัครสมาชิก
2. การเข้าสู่ระบบ
3. การค้นหางาน
4. การรับงาน
5. การติดตามสถานการณ์ขนส่ง
6. การส่งมอบงาน

Prototype รุ่นที่ 1 มุ่งเน้นการทดสอบแนวคิดเบื้องต้นและสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานจริงของผู้ใช้กลุ่ม Tech-Averse



รูปที่ 3.1 Prototype รุ่นที่ 1

3.4.2 การออกแบบ Prototype รุ่นที่ 2

ต้นแบบรุ่นที่ 2 ถูกพัฒนาขึ้นจากผลการวิเคราะห์ปัญหาของ Prototype รุ่นที่ 1 โดยประยุกต์ใช้แนวคิด UCD, Inclusive Design และ Cognitive Load Theory เพื่อลดความซับซ้อนของส่วนติดต่อผู้ใช้ การปรับปรุงสำคัญประกอบด้วย

1. ลดการกรอกข้อมูลแบบอิสระ (Free Input)
2. เปลี่ยนเป็นการเลือกคำสั่งสำเร็จรูป
3. เพิ่มระบบ Auto Fill
4. ปรับลำดับขั้นตอนการใช้งานให้ชัดเจน
5. เพิ่มความเด่นของปุ่มและองค์ประกอบสำคัญ
6. ลดจำนวนขั้นตอนในการดำเนินงาน

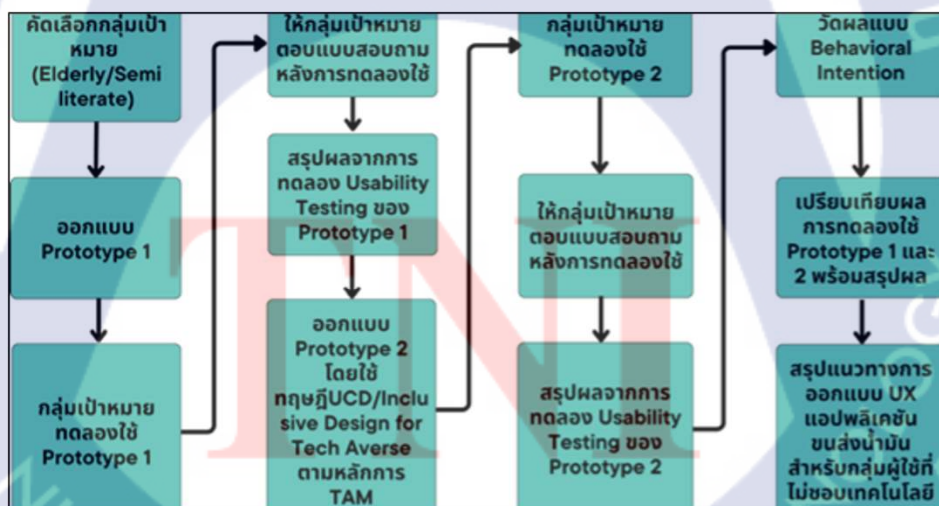
นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังพัฒนาสื่อวิดีโอแนะนำการใช้งานและอธิบายประโยชน์ของระบบ เพื่อช่วยลดความกังวลของผู้ใช้ที่ไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยี



รูปที่ 3.2 Prototype รุ่นที่ 2

3.5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

กระบวนการดำเนินงานประกอบด้วย 12 ขั้นตอนหลัก ดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการวิจัย

3.6 การทดสอบการใช้งาน Prototype และสรุปผลการทดสอบ

3.6.1 การทดสอบ Prototype รุ่นที่ 1

ทดสอบการใช้งาน Prototype รุ่นที่ 1 ผ่านโปรแกรม Maze เพื่อเก็บข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานจริงและระบุจุดที่ผู้ใช้พบอุปสรรคดำเนินการทดสอบการใช้งานต้นแบบรุ่นแรกกับกลุ่มผู้ขับรถบรรทุก ผ่านโปรแกรม Maze เพื่อประเมินความเข้าใจในการใช้งานและตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละภารกิจ เช่น การเข้าสู่ระบบ การค้นหางาน และการส่งงาน หาผลการทดสอบว่าอัตราความสำเร็จอยู่ในระดับไหน

3.6.2 สรุปผลทดสอบการใช้งาน Prototype รุ่นที่ 1

สรุปผลจากการทดสอบ Prototype รุ่นที่ 1 จากผลการทดสอบรุ่นแรก นำมาวิเคราะห์ข้อมูลจาก Heatmap และแบบสอบถาม เพื่อระบุจุดที่ผู้ใช้เกิดความสับสน เช่น ปุ่มกดซ้ำซ้อน การจัดวางเมนูที่ไม่ชัดเจน และภารกิจที่ไม่สามารถดำเนินการจนจบ ซึ่งผลการวิเคราะห์นี้ถูกนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ Prototype รุ่นที่ 2 ให้เรียบง่ายและเข้าใจง่ายยิ่งขึ้น

3.6.3 การทดสอบ Prototype รุ่นที่ 2

ทดสอบการใช้งาน Prototype รุ่นที่ 2 เพื่อประเมินผลการปรับปรุง และตรวจสอบความเข้าใจของผู้ใช้หลังการออกแบบใหม่ ให้ผู้ใช้กลุ่มเป้าหมายได้ทดสอบต้นแบบรุ่นที่ 2 โดยให้ทำภารกิจครบทุกขั้นตอนตั้งแต่การสมัครสมาชิกจนถึงการส่งงานเสร็จสิ้น วิเคราะห์ผลการทดสอบว่า ผู้เข้าร่วมทดสอบ สามารถทำภารกิจได้ครบถ้วน และมีค่าเฉลี่ยเวลาในการทำงานที่ลดลงหรือไม่ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจและความคุ้นเคยต่อการใช้งานมากขึ้น

3.6.4 สรุปผลทดสอบการใช้งาน Prototype รุ่นที่ 2

สรุปผลจากการทดสอบ Prototype รุ่นที่ 2 บันทึกผลการทดสอบ ว่าผู้ใช้มีพฤติกรรมการคลิก ระยะเวลาในการทำภารกิจ อัตราความสำเร็จของภารกิจ ค่าประสิทธิภาพการใช้งาน ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร หลังจากที่ได้ปรับปรุง Prototype ให้เรียบง่ายขึ้น ลดความซับซ้อนลง ผู้ใช้มีการตอบสนองเป็นไปในทิศทางใด เพื่อใช้เป็นข้อมูลนำไปพัฒนาแอปพลิเคชันในอนาคต

3.6.5 วิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการทดสอบ Prototype 1 และ 2

วิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการใช้งาน Prototype 1 และ 2 เพื่อประเมินว่าการปรับปรุงตามแนวทาง UCD ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพจริงหรือไม่ ทำการเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่าง Prototype 1 และ Prototype 2 เพื่อวัดผลของการปรับปรุงเชิง UX ว่าผลทดสอบของรุ่นที่ 2 มี

อัตราความสำเร็จสูงขึ้น ลด Misclick และ Drop-off ลงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งยืนยันว่าการออกแบบตามแนวทาง UCD และ TAM ช่วยเพิ่ม Perceived Ease of Use และ Perceived Usefulness ได้จริง

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.7.1 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ

ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่าร้อยละ (Percentage) และการแจกแจงความถี่ เพื่ออธิบายแนวโน้มการรับรู้ของผู้ใช้ในแต่ละมิติของ PU, PEOU และ BI รวมถึงตัวชี้วัดด้าน Usability เช่น Efficiency, Extra Taps และ Click/sec

3.7.2 การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและการทดสอบใช้งานจะถูกถอดออกมาและวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content & Thematic Analysis) เพื่อระบุรูปแบบของปัญหา ประสิทธิภาพ และอารมณ์ที่เกิดขึ้นขณะใช้งาน ซึ่งช่วยสนับสนุนการออกแบบ UX ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ข้อมูลเหล่านี้จะช่วยอธิบายปัจจัยเชิงคุณภาพที่มีผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์และความง่ายในการใช้งาน

3.7.3 สรุปแนวทางการออกแบบ

สรุปแนวทางการออกแบบ UX สำหรับผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี นำเสนอหลักการออกแบบที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาแอปในอุตสาหกรรมขนส่งน้ำมัน

3.7.4 สังเคราะห์ผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สังเคราะห์ผลการวิจัยและนำเสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีที่เข้าถึงผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

4.1 การทดสอบการใช้งาน (Usability Testing) Prototype1

การทดสอบ Prototype 1 ดำเนินการกับกลุ่มผู้สมัครบรรทุกน้ำมันจำนวน 4 คน โดยใช้เครื่องมือ Maze ในการเก็บข้อมูลเชิงพฤติกรรม ได้แก่ จำนวนการคลิก (Click), จำนวนการคลิกเกิน (Extra Tap), ระยะเวลาในการทำภารกิจ (Duration) และคำนวณประสิทธิภาพการใช้งาน (Efficiency) โดยทั้งหมด 4 คนมีข้อมูลพื้นฐานดังนี้

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าทดสอบ Prototype1

อายุ	เพศ	ประสบการณ์ขับรถ	ระดับการศึกษา	ระดับความถนัดในการใช้สมาร์ทโฟน
40	ชาย	4	ประถม	ปานกลาง
43	ชาย	15	มัธยม	น้อย
40	ชาย	10	ประถม	ปานกลาง
48	ชาย	15	ประถม	ปานกลาง

การทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ภารกิจ ได้แก่ Mission 1 (สมัครสมาชิก) และ Mission 2 (รับงานและส่งมอบงาน)

Mission 1 ประกอบด้วย 4 หน้าจอ ได้แก่ Screen 1: กดสมัครสมาชิก Screen 2: กรอกชื่อ อีเมล และรหัสผ่าน Screen 3: กรอกข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลรถ (Variable Input) Screen 4: เข้าสู่หน้าแรกของแอป ในกรณี Screen1,2,4 สามารถนำค่ามาวัดผลแบบ Fixed-Path Efficiency โดยค่า Optimal Click ของ Screen1,2,4 เท่ากับ 5

แต่เนื่องจาก Screen 3 เป็นหน้าที่ต้องกรอกข้อมูลอิสระเฉพาะบุคคล ซึ่งข้อมูลของแต่ละคนจะไม่เหมือนกันจึงเกิดจำนวนการ click ที่ไม่ตายตัว จึงต้องวัดค่าเป็นแบบ Free-Input



รูปที่ 4.1 Heat Map Prototype 1 Misson 1

Mission 2 ประกอบด้วย 5 หน้าจอ ได้แก่ Screen 1: กดออนไลน์และค้นหางาน Screen 2: กดรับงาน Screen 3: ดูรายละเอียดงาน Screen 4: เริ่มสถานะขนส่ง Screen 5: ส่งมอบงาน ในกรณี Screen 1,2,3,4,5 สามารถนำค่ามาวัดผลแบบ Fixed-Path Efficiency โดยค่า Optimal Click ของ Screen 1,2,3,4,5 เท่ากับ 16



รูปที่ 4.2 Heat Map Prototype 1 Misson 2

จากการทดสอบ Prototype 1 ผู้วิจัยจะแบ่งการวัดผลออกเป็น 2 แบบคือแบบ Fixed-Path Efficiency และ Free-Input

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบ Fixed-Path Efficiency ของ Prototype 1

Participant	Total Click	Extra Tap	Efficiency%	Total Duration	Duration Outlier
432291396	38	17	55.26	816.51	No
432435005	23	2	91.30	240.41	No
432462180	24	3	87.50	383.84	No
432916952	28	7	75.00	757.98	No

จากตารางที่ 4.2 พบว่าผู้ทดสอบกลุ่มเป้าหมายมีความผันแปรด้านประสิทธิภาพอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยอยู่ที่ 77.27% ซึ่งสะท้อนถึงระดับความยากในการใช้งานระดับปานกลางสำหรับกลุ่มผู้ใช้เป้าหมายและ เฟอร์เซ็นต์การคลิกเกิน (Extra Taps) อยู่ที่ 26% ซึ่งจากผู้ทดสอบทั้ง 4 คนมีที่เข้าเกณฑ์กลุ่ม Laggards ถึง 25 % ซึ่งให้เห้นว่ามีความสับสนในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) เกิดภาระทางความคิด (Cognitive Load) กับผู้ใช้ โดยจำนวนการคลิกส่วนเกินและระยะเวลาในการปฏิบัติการกิจที่สูง (Total Duration) บ่งชี้ถึงภาระทางความคิดส่วนเกินที่เกิดจากโครงสร้างการออกแบบที่ยังขาดความชัดเจนในการชี้นำทาง (Visual Guiding) ส่งผลให้ผู้ใช้กลุ่ม Tech-Averse เกิดกระบวนการลองผิดลองถูก (Trial and Error) เพื่อค้นหาตำแหน่งที่ถูกต้องในการปฏิสัมพันธ์กับระบบ ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อความสื่นไหลในการใช้งาน (Usability Flow)

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบ Free-Input ของ Prototype 1

Participant	Total Click	Total Duration	Click/sec	Duration Outlier
432291396	68	-62.66	Maze Error	No
432435005	39	362.28	0.108	No
432462180	34	258.53	0.132	No
432916952	39	503.43	0.077	No

จากตารางที่ 4.3 ชี้ให้เห็นว่าดัชนีความเร็วในการตอบสนอง (Click/sec) ของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำเฉลี่ยที่ 0.11 ครั้งต่อวินาที ซึ่งบ่งชี้ถึงพฤติกรรมการใช้งานแบบ "พิจารณาอย่างถี่ถ้วน" ซึ่งสะท้อนถึง Cognitive Load ที่สูงและพบผู้ทดสอบรหัส 432291396 ประสบปัญหาข้อผิดพลาดจากระบบ (Maze Error) ในระหว่างการบันทึกข้อมูลระยะเวลา

ตามทฤษฎีภาระทางความคิด (Cognitive Load Theory) บ่งชี้ว่ารูปแบบการป้อนข้อมูลอิสระสร้าง Intrinsic Cognitive Load หรือภาระทางความคิดที่เกิดจากความซับซ้อนของกิจกรรมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญสำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี (Tech-Averse Users) ความเร็วในการคลิกที่ต่ำสะท้อนถึงสภาวะการประมวลผลข้อมูลที่ล่าช้าเนื่องจากผู้ทดสอบต้องคิดและตัดสินใจเลือกตำแหน่งการคลิกด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมของกลุ่มผู้ใช้ในระยะ Late Majority ที่มักมีความกังวลต่อการดำเนินงานที่ขาดการชี้แนะที่ชัดเจน

หากนำผลของตารางที่ 1 และ 2 มาวิเคราะห์ในแต่ละ Participant ก็จะพบว่า 432435005 เป็น Early Adopter , 432462180 เป็น Early Majority , 432916952 เป็น Late Majority และ 432291396 เป็น Laggard

4.2 การทดสอบการใช้งาน (Usability Testing) Prototype2

การทดสอบ Prototype 2 ดำเนินการกับกลุ่มผู้สมัครบรรทุกน้ำมันจำนวน 19 คน โดยใช้เครื่องมือ Maze ในการเก็บข้อมูลเชิงพฤติกรรม ได้แก่ จำนวนการคลิก (Click), จำนวนการคลิกเกิน (Extra Tap), ระยะเวลาในการทำภารกิจ (Duration) และคำนวณประสิทธิภาพการใช้งาน (Efficiency) โดยทั้งหมด 19 คนมีข้อมูลพื้นฐานดังนี้

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าทดสอบ Prototype2

อายุ	เพศ	ประสบการณ์ขับรถ	ระดับการศึกษา	ระดับความถนัดในการใช้สมาร์ทโฟน
38	ชาย	1	ปริญญาตรี	ปานกลาง
40	ชาย	7	มัธยม	ปานกลาง
52	ชาย	18	มัธยม	มาก
57	ชาย	30	มัธยม	ปานกลาง
37	ชาย	10	ประถม	น้อย
52	ชาย	6	มัธยม	ปานกลาง

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าทดสอบ Prototype2 (ต่อ)

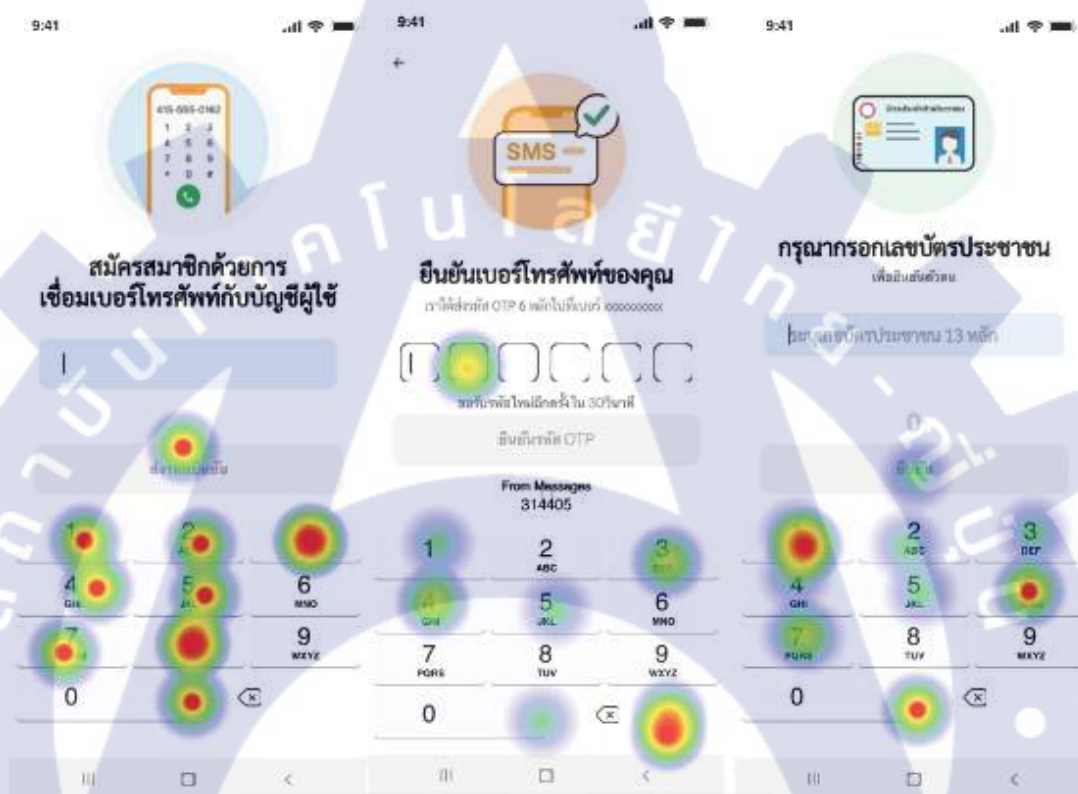
อายุ	เพศ	ประสบการณ์ขับรถ	ระดับการศึกษา	ระดับความถนัดในการใช้สมาร์ทโฟน
50	ชาย	8	มัธยม	ปานกลาง
39	ชาย	10	มัธยม	ปานกลาง
50	ชาย	8	มัธยม	ปานกลาง
46	ชาย	3	ปริญญาตรี	ปานกลาง
67	ชาย	30	มัธยม	ปานกลาง
53	ชาย	16	ประถม	ปานกลาง
51	ชาย	6	มัธยม	ปานกลาง
47	ชาย	17	มัธยม	ปานกลาง
51	ชาย	6	มัธยม	ปานกลาง
46	ชาย	8	มัธยม	ปานกลาง
46	ชาย	8	มัธยม	ปานกลาง
38	ชาย	4	มัธยม	ปานกลาง
51	ชาย	6	มัธยม	ปานกลาง

การทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ภารกิจ ได้แก่ Mission 1 (สมัครสมาชิก) และ Mission 2 (รับงานและส่งมอบงาน)

Mission 1 ประกอบด้วย 4 หน้าจอ ได้แก่ Screen 1: ยอมรับเงื่อนไขการสมัครแอปพลิเคชัน Screen 2: สมัครสมาชิกด้วยเบอร์โทร (Free Input) Screen 3: ยืนยันรหัส OTP Screen 4: กรอกหมายเลขบัตรประชาชน (Free-Input) Screen 5: กรอกข้อมูลของรถและทะเบียนรถ (Free Input) Screen 6: กรอกปริมาณความจุของแท้งค์น้ำมัน(Free Input) Screen 7: เตรียมรายการเอกสารในการสมัคร Screen 8: Upload เอกสารคนขับ Screen 9: Upload เอกสารของรถ Screen 10: Upload เอกสารของบริษัทและการเงิน

ในกรณี Screen1,3,7-10 สามารถนำค่ามาวัดผลแบบ Fixed-Path Efficiency โดยค่า Optimal Click ของ Screen1,3,7-10 เท่ากับ 77

แต่เนื่องจาก Screen 2,4,5,6 เป็นหน้าที่ต้องกรอกข้อมูลอิสระ(Free Input) เฉพาะบุคคล ซึ่งข้อมูลของแต่ละคนจะไม่เหมือนกันจึงเกิดจำนวนการ click ที่ไม่ตายตัว จึงต้องวัดค่าเป็นแบบ Free-Input



รูปที่ 4.3 Heat Map Prototype 2 Misson 1

Mission 2 ประกอบด้วย 5 หน้าจอ ได้แก่ Screen 1: กดออนไลน์และค้นหางาน Screen 2: กตริ่งงาน Screen 3: ดูรายละเอียดงาน Screen 4: เริ่มสถานะขนส่ง Screen 5: ส่งมอบงาน ในกรณี Screen1,2,3,4,5 สามารถนำค่ามาวัดผลแบบ Fixed-Path Efficiency โดยค่า Optimal Click ของ Screen1,2,3,4,5 เท่ากับ 30



รูปที่ 4.4 Heat Map Prototype 2 Misson 2

จากการทดสอบ Prototype 2 ผู้วิจัยจะแบ่งการวัดผลออกเป็น 2 แบบคือแบบ Fixed-Path Efficiency และ Free-Input

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบ Fixed-Path Efficiency ของ Prototype 2

Participant	Total Click	Extra Tap	Efficiency%	Total Duration	Duration Outlier
431185523	107	0	100.00	226.97	No
459009131	128	21	83.59	516.03	No
459625434	146	39	73.29	663.55	No
459801373	167	60	64.07	659.99	No
459802889	278	171	38.49	622.67	No

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบ Fixed-Path Efficiency ของ Prototype 2 (ต่อ)

Participant	Total Click	Extra Tap	Efficiency%	Total Duration	Duration Outlier
459804529	168	61	63.69	505.40	No
459806253	137	30	78.10	603.87	No
459806400	151	44	70.86	345.58	No
459808267	206	99	51.94	1131.25	No
459809722	244	137	43.85	835.96	No
459813145	265	158	40.38	851.21	No
459814514	140	33	76.43	309.23	No
459816858	184	77	58.15	934.23	No
459823556	133	26	80.45	981.75	No
459839866	150	43	71.33	848.66	No
459895922	137	30	78.10	367.30	No
459905518	144	37	74.31	548.88	No
460042840	248	141	43.15	648.60	No
460173855	110	3	97.27	393.40	No

จากตารางที่ 4.5 พบว่าค่า Efficiency เฉลี่ยที่ 67.76% ซึ่งสะท้อนถึงระดับความยากในการใช้งานระดับปานกลางสำหรับกลุ่มผู้ใช้เป้าหมายและเปอร์เซ็นต์การคลิกเกิน (Extra Taps) อยู่ที่ 37% และจากผู้ทดสอบทั้ง 19 คน มีที่เข้าเกณฑ์กลุ่ม Laggards 26.32% เป็นเปอร์เซ็นต์ที่ไม่แตกต่างจาก Prototype1 มากนัก

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบ Free-Input ของ Prototype 2

Participant	Total Click	Total Duration	Click/sec	Duration Outlier
431185523	51	42.67	1.195	No
459009131	55	165.87	0.332	No
459625434	84	142.30	0.590	No
459801373	78	186.28	0.419	No
459802889	64	76.32	0.839	No
459804529	73	112.05	0.651	No
459806253	79	190.32	0.415	No
459806400	61	72.97	0.836	No
459808267	87	237.73	0.366	No
459809722	68	99.66	0.682	No
459813145	60	58.17	1.031	No
459814514	67	79.10	0.847	No
459816858	87	220.12	0.395	No
459823556	57	141.52	0.403	No
459839866	83	276.23	0.300	No
459895922	58	68.54	0.846	No
459905518	62	96.82	0.640	No
460042840	78	237.68	0.328	No
460173855	60	100.43	0.597	No

จากตารางที่ 4.6 พบว่าค่า Click/sec เฉลี่ยที่ 0.62 Sec ซึ่งเมื่อเทียบกับ Prototype 1 เพิ่มขึ้น 483% สะท้อนให้เห็นว่าผู้ใช้สามารถดำเนินการกรอกข้อมูลและปฏิสัมพันธ์กับอินเทอร์เน็ตได้รวดเร็วขึ้นหลังจากทำการปรับปรุงอินเทอร์เน็ตเฟสตามหลักการของ UCD และช่วยลด Cognitive Load ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความสับสนในการใช้งานระบบ

4.3 ผลคะแนนตอบแบบสอบถามหลังการทดลองใช้ Prototype แบบที่ 1

หลังจากได้มีการให้ผู้เข้าร่วมทดสอบได้ทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชันไปแล้วนั้น ก็ได้ให้ผู้เข้าร่วมทดสอบตอบแบบสอบถามเพื่อเป็นการวัดผลแบบ Behavioral Intention Scale โดยแบ่งคำถามเป็น 3 ส่วนตามตารางดังนี้

ตารางที่ 4.7 ผลคะแนนตอบแบบสอบถามการรับรู้ถึงประโยชน์ในการใช้งาน Prototype แบบที่ 1

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย	SD
คำถามกลุ่มที่ 1 การรับรู้ถึงประโยชน์ในการใช้งาน (Perceived Usefulness – PU)		
การใช้แอปนี้ช่วยให้ฉันทำงานได้รวดเร็วขึ้น	4.00	0.82
การใช้แอปนี้ช่วยให้ฉันทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น	4.00	0.82
แอปนี้ช่วยลดปัญหาการสื่อสารระหว่างฉันกับลูกค้า	4.00	1.15
แอปนี้ช่วยให้ฉันสามารถติดตามสถานะขนส่งแบบ Real-time ได้สะดวก	4.50	1.00
แอปนี้ช่วยให้ขั้นตอนการยืนยันงานเป็นไปอย่างราบรื่น	4.25	0.96

จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่าการรับรู้ประโยชน์ในการใช้งาน (Perceived Usefulness – PU) พบว่าอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก

ตารางที่ 4.8 ผลคะแนนตอบแบบสอบถามการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน Prototype แบบที่ 1

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย	SD
คำถามกลุ่มที่ 2 การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use – PEOU)		
ฉันคิดว่าแอปนี้ใช้งานง่าย	4.75	0.50
ขั้นตอนการลงทะเบียนและยืนยันตัวตนในแอปนี้ไม่ซับซ้อน	4.50	0.58
เมนูและปุ่มต่างๆ ในแอปนี้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.75	0.50
ฉันสามารถเรียนรู้การใช้งานแอปนี้ได้อย่างรวดเร็ว	4.25	0.96
ฉันสามารถใช้งานแอปนี้ได้โดยไม่ต้องขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นมากนัก	5.00	0.00

จากตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่าการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use – PEOU) พบว่าอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก

ตารางที่ 4.9 ผลคะแนนตอบแบบสอบถามความตั้งใจเชิงพฤติกรรม Prototype แบบที่ 1

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย	SD
คำถามกลุ่มที่ 3 ความตั้งใจเชิงพฤติกรรม (Behavioral Intention – BI)		
ฉันตั้งใจที่จะใช้แอปนี้ในงานขนส่งน้ำมันของฉันในอนาคต	5.00	0.00
ฉันคาดว่าจะใช้แอปนี้เป็นประจำหากมีให้ใช้งาน	5.00	0.00
ฉันจะเลือกใช้แอปนี้แทนวิธีการทำงานแบบเดิมถ้ามีโอกาส	5.00	0.00
ฉันตั้งใจจะแนะนำแอปนี้ให้เพื่อนร่วมงานหรือผู้ขับรถคนอื่นๆ	4.75	0.50
หากมีโอกาส ฉันพร้อมที่จะเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อใช้งานแอปนี้ได้อย่างคล่องแคล่ว	5.00	0.00

จากตารางที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่าความตั้งใจเชิงพฤติกรรม (Behavioral Intention – BI) พบว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

4.4 ผลคะแนนตอบแบบสอบถามหลังการทดลองใช้ Prototype แบบที่ 2

หลังจากได้มีการให้ผู้เข้าร่วมทดสอบได้ทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชันไปแล้วนั้น ก็ได้ให้ผู้เข้าร่วมทดสอบตอบแบบสอบถามเพื่อเป็นการวัดผลแบบ Behavioral Intention Scale โดยแบ่งคำถามเป็น 3 ส่วนตามตารางดังนี้

ตารางที่ 4.10 ผลคะแนนตอบแบบสอบถามการรับรู้ถึงประโยชน์ในการใช้งาน Prototype แบบที่ 2

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย	SD
คำถามกลุ่มที่ 1 การรับรู้ถึงประโยชน์ในการใช้งาน (Perceived Usefulness – PU)		
การใช้แอปนี้ช่วยให้ฉันทำงานได้รวดเร็วขึ้น	3.63	1.21
การใช้แอปนี้ช่วยให้ฉันทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น	3.74	1.10
แอปนี้ช่วยลดปัญหาการสื่อสารระหว่างฉันกับลูกค้า	3.84	1.07
แอปนี้ช่วยให้ฉันสามารถติดตามสถานะขนส่งแบบ Real-time ได้สะดวก	3.74	1.10
แอปนี้ช่วยให้ขั้นตอนการยืนยันงานเป็นไปอย่างราบรื่น	3.84	1.07

จากตารางที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่าการรับรู้ประโยชน์ในการใช้งาน (Perceived Usefulness – PU) พบว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลางถึงดี

ตารางที่ 4.11 ผลคะแนนตอบแบบสอบถามการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน Prototype แบบที่ 2

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย	SD
คำถามกลุ่มที่ 2 การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use – PEOU)		
ฉันคิดว่าแอปนี้ใช้งานง่าย	4.00	0.88
ขั้นตอนการลงทะเบียนและยืนยันตัวตนในแอปนี้ไม่ซับซ้อน	4.11	1.05
เมนูและปุ่มต่างๆ ในแอปนี้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.00	0.94
ฉันสามารถเรียนรู้การใช้งานแอปนี้ได้อย่างรวดเร็ว	3.84	1.21
ฉันสามารถใช้งานแอปนี้ได้โดยไม่ต้องขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นมากนัก	3.74	0.87

จากตารางที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่าการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use – PEOU) พบว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลางถึงดี

ตารางที่ 4.12 ผลคะแนนตอบแบบสอบถามความตั้งใจเชิงพฤติกรรม Prototype แบบที่ 2

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย	SD
คำถามกลุ่มที่ 3 ความตั้งใจเชิงพฤติกรรม (Behavioral Intention – BI)		
ฉันตั้งใจที่จะใช้แอปนี้ในงานขนส่งน้ำมันของฉันในอนาคต	4.11	0.94
ฉันคาดว่าจะใช้แอปนี้เป็นประจำหากมีให้ใช้งาน	4.05	0.85
ฉันจะเลือกใช้แอปนี้แทนวิธีการทำงานแบบเดิมถ้ามีโอกาส	4.16	0.83
ฉันตั้งใจจะแนะนำแอปนี้ให้เพื่อนร่วมงานหรือผู้ขับรถคนอื่นๆ	4.16	0.83
หากมีโอกาส ฉันพร้อมที่จะเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อใช้งานแอปนี้ได้อย่างคล่องแคล่ว	4.21	1.03

จากตารางที่ 4.12 แสดงให้เห็นว่าความตั้งใจเชิงพฤติกรรม (Behavioral Intention – BI) พบว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

4.5 เปรียบเทียบผลคะแนนตอบแบบสอบถามหลังการทดลองใช้ Prototype แบบที่ 1 และ 2

ตารางที่ 4.13 ผลคะแนน PU/PEOU/BI เปรียบเทียบกันของ Prototype แบบที่ 1 และ 2

หัวข้อประเมิน	Prototype 1	Prototype 2	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง
PU – การรับรู้ถึงประโยชน์ (Perceived Usefulness)	4.15	3.76	↓ ลดลง
PEOU – การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use)	4.65	3.94	↓ ลดลง
BI – ความตั้งใจเชิงพฤติกรรม (Behavioral Intention)	4.95	4.14	↓ ลดลง

จากตารางที่ 4.13 ผลการเปรียบเทียบตามกรอบแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) พบว่า Prototype 1 มีค่าเฉลี่ยด้านการรับรู้ประโยชน์ในการใช้งาน (PU) การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (PEOU) และความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้งาน (BI) สูงกว่า Prototype 2 ในทุกมิติ โดยเฉพาะด้านการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (PEOU) ที่มีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจนใน Prototype 2

อย่างไรก็ตาม การลดลงของคะแนนดังกล่าวไม่ได้สะท้อนถึงประสิทธิภาพของระบบที่ด้อยลงโดยตรง แต่สัมพันธ์กับลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่มีความหลากหลายมากขึ้น โดย Prototype 1 ทดสอบกับผู้ใช้งานจำนวน 4 คน ขณะที่ Prototype 2 ทดสอบกับผู้ใช้งานจำนวน 19 คน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มผู้ใช้ที่มีแนวโน้มหลีกเลี่ยงเทคโนโลยี (Tech-Averse Users) และมีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีค่อนข้างจำกัด ส่งผลให้ค่าการรับรู้ด้านความง่ายในการใช้งานและประโยชน์ของระบบมีแนวโน้มลดลงตามธรรมชาติ

ทั้งนี้ แม้ค่าเฉลี่ยของ Prototype 2 จะลดลงเมื่อเทียบกับ Prototype 1 แต่คะแนนในทุกมิติยังคงอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (Acceptable Level) สะท้อนว่าระบบยังสามารถรองรับการใช้งาน

ของกลุ่มผู้ใช้ที่มีข้อจำกัดด้านเทคโนโลยีได้ในระดับหนึ่ง นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาพร้อมกับผลการทดสอบ Usability พบว่า Prototype 2 มีแนวโน้มด้านประสิทธิภาพการใช้งานที่ดีขึ้น ในด้านอัตราการปฏิสัมพันธ์กับระบบ (click/sec) ที่สูงขึ้น แสดงให้เห็นว่าการปรับปรุงอินเทอร์เฟซสามารถช่วยลดภาระทางความคิดของผู้ใช้งานและสนับสนุนการใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.6 ผลคะแนนตอบแบบสอบถาม SUS หลังการทดลองใช้ Prototype แบบที่ 2

ตารางที่ 4.14 ผลคะแนนตอบแบบสอบถาม SUS

Participant	SUS	Grade
431185523	77.50	Good
459009131	52.50	Poor
459625434	50.00	Poor
459801373	57.50	OK
459802889	50.00	Poor
459804529	40.00	Poor
459806253	60.00	OK
459806400	57.50	OK
459808267	52.50	Poor
459809722	55.00	OK
459813145	82.50	Good / Excellent
459814514	50.00	Poor
459816858	52.50	Poor

ตารางที่ 4.14 ผลคะแนนตอบแบบสอบถาม SUS (ต่อ)

Participant	SUS	Grade
459823556	25.00	Poor
459839866	60.00	OK
459895922	50.00	Poor
459905518	50.00	Poor
460042840	55.00	OK
460173855	55.00	OK

จากตารางที่ 4.14 สรุปเชิงสถิติ จากการประเมินแบบสอบถาม SUS จำนวน 19 คน ค่าเฉลี่ย (Mean) = 54.34 คะแนน ค่าสูงสุด = 82.5 คะแนน ค่าต่ำสุด = 25.0 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) $\approx$ 11.99 ซึ่งอยู่ในระดับ “OK” (Usability ปานกลาง) ตามเกณฑ์มาตรฐานของ Brooke (1996) แสดงว่าผู้มีความหลากหลายในประสบการณ์การใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของงานวิจัยเรื่อง “ความแตกต่างด้านความคุ้นชินเทคโนโลยีส่งผลต่อการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน”

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

งานวิจัยเรื่อง “การศึกษา UX เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานในแอปพลิเคชันขนส่งน้ำมัน สำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่ไม่ชอบเทคโนโลยี” มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและประเมินประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience: UX) ของแอปพลิเคชันสำหรับสนับสนุนกระบวนการขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิง โดยประยุกต์ใช้แนวทางการออกแบบที่ยึดผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design: UCD) ร่วมกับแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของกลุ่มผู้ใช้ที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีต่ำและมีแนวโน้มหลีกเลี่ยงการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล

การดำเนินงานวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสม (Mixed Methods Research) ประกอบด้วยการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพผ่านการสัมภาษณ์และศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้งานจริง เพื่อสำรวจปัญหา ความต้องการ และข้อจำกัดในการใช้งานระบบดิจิทัลของพนักงานขับรถบรรทุกน้ำมัน และการประเมินเชิงปริมาณผ่านการทดสอบต้นแบบ (Prototype Testing) และแบบสอบถามการยอมรับเทคโนโลยีตามกรอบแนวคิด TAM

งานวิจัยได้นำแนวคิด Cognitive Load Theory (CLT) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับกระบวนการออกแบบ UX/UI เพื่อช่วยลดภาระทางความคิดของผู้ใช้งาน โดยเฉพาะการลดขั้นตอนที่ซับซ้อน การใช้รูปแบบการป้อนข้อมูลที่เข้าใจง่าย และการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของกลุ่ม Tech-Averse ซึ่งส่วนใหญ่มีความคุ้นเคยกับเทคโนโลยีในระดับต่ำ

ผลการทดสอบต้นแบบพบว่า Prototype 2 มีค่า Efficiency เฉลี่ย 77.27% เมื่อเทียบกับ Prototype 1 ที่มีค่า Efficiency อยู่ที่ 67.76% ซึ่งถือว่าลดลง ขณะที่อัตราการคลิกเกิน (Extra Taps) เพิ่มขึ้น โดย Prototype 2 มี Extra Taps 37% ส่วน Prototype 1 มี Extra Taps 26% แม้ค่าเฉลี่ยของ Prototype 2 จะลดลงเมื่อเทียบกับ Prototype 1 แต่ในส่วนของคุณภาพในการปฏิสัมพันธ์กับระบบ (Click per Second) กลับพบว่า Prototype 2 มีค่าที่เพิ่มขึ้นจาก 0.11 ครั้งต่อวินาที เป็น 0.62 ครั้งต่อวินาทีแสดงให้เห็นถึงความคล่องตัวในการใช้งานที่ดีขึ้นภายหลังการปรับปรุงต้นแบบ

ในด้านการยอมรับเทคโนโลยี ผลการประเมินตามกรอบแนวคิด TAM พบว่า ผู้ใช้มีการรับรู้ถึงประโยชน์ของระบบ (Perceived Usefulness: PU) และการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use: PEOU) เมื่อเทียบผลระหว่าง Prototype 2 กับ Prototype 1 แล้วจะพบว่าลดลง การลดลงของคะแนนดังกล่าวไม่ได้สะท้อนถึงประสิทธิภาพของระบบที่ด้อยลงโดยตรง แต่สัมพันธ์กับลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่มีความหลากหลายมากขึ้น โดย Prototype 1 ทดสอบกับผู้ใช้งานจำนวน 4 คน ขณะที่ Prototype 2 ทดสอบกับผู้ใช้งานจำนวน 19 คน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่ม

ผู้ใช้ที่มีแนวโน้มหลีกเลี่ยงเทคโนโลยี (Tech-Averse Users) และมีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีค่อนข้างจำกัด ส่งผลให้ค่าการรับรู้ด้านความง่ายในการใช้งานและประโยชน์ของระบบมีแนวโน้มลดลงตามธรรมชาติ แต่ถือว่าคะแนน PU/PEOU/BI ของ Prototype 2 อยู่ในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ย 3.76 และ 3.94 ตามลำดับ ส่งผลให้ความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้งาน (Behavioral Intention: BI) อยู่ในระดับสูงที่ค่าเฉลี่ย 4.14 แสดงให้เห็นว่าการออกแบบที่คำนึงถึงบริบทและข้อจำกัดของผู้ใช้สามารถช่วยส่งเสริมการยอมรับเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ งานวิจัยยังประยุกต์ใช้แนวคิด Diffusion of Innovation (DOI) เพื่อจำแนกกลุ่มผู้ใช้งานตามระดับการยอมรับเทคโนโลยี ซึ่งช่วยอธิบายความแตกต่างของพฤติกรรมการใช้งานและระดับการตอบสนองต่อระบบ โดยเฉพาะกลุ่มผู้ใช้ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่ม Laggards ซึ่งมีแนวโน้มหลีกเลี่ยงเทคโนโลยีและต้องการรูปแบบการใช้งานที่เรียบง่าย ค่อนข้าง และสามารถคาดเดาการทำงานของระบบได้

โดยสรุป ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ที่คำนึงถึงลักษณะเฉพาะของผู้ใช้กลุ่ม Tech-Averse สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งาน ลดภาระทางความคิด และส่งเสริมการยอมรับเทคโนโลยีในบริบทของอุตสาหกรรมขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม แม้ความเร็วในการปฏิสัมพันธ์กับระบบ (Click per Second) จะมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด แต่ค่า Efficiency ลดลง และอัตราการคลิกเกินของ Prototype 2 เพิ่มขึ้นจาก Prototype 1 ซึ่งสะท้อนว่าส่วนติดต่อผู้ใช้อาจยังมีบางองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความสับสนในการใช้งาน และยังสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ในอนาคต

5.2 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการดำเนินงานวิจัย พบว่า การออกแบบ UX/UI สำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่มีทักษะทางเทคโนโลยีต่ำควรให้ความสำคัญกับความเรียบง่ายของหน้าจอ การใช้สัญลักษณ์และข้อความที่คุ้นเคย รวมถึงการจัดลำดับขั้นตอนการใช้งานให้ชัดเจน เพื่อลดภาระทางความคิดและลดความสับสนระหว่างการใช้งาน นอกจากนี้ ระบบควรมีการแสดงผลตอบกลับ (Feedback) ทุกครั้งที่ผู้ใช้งานดำเนินการ เพื่อช่วยสร้างความมั่นใจและลดข้อผิดพลาดในการใช้งาน

การมีส่วนร่วมของผู้ใช้ในกระบวนการออกแบบ (Participatory Design) ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้การออกแบบสอดคล้องกับบริบทการใช้งานจริง ผู้ใช้ควรมีส่วนร่วมตั้งแต่ขั้นตอนการสำรวจปัญหา การออกแบบต้นแบบ ไปจนถึงการทดสอบระบบ เพื่อให้สามารถสะท้อนข้อจำกัดและความต้องการที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเหมาะสม

ในด้านการพัฒนาระบบ ควรมีการออกแบบวิธีการเข้าสู่ระบบที่เหมาะสมกับผู้ใช้กลุ่ม Tech-Averse เช่น การเข้าสู่ระบบด้วยหมายเลขโทรศัพท์ การยืนยันตัวตนด้วยใบหน้า หรือระบบที่ช่วยลดภาระในการจดจำรหัสผ่าน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงระบบได้สะดวกมากขึ้น นอกจากนี้ ควรเพิ่มฟังก์ชัน “แนะนำการใช้งานครั้งแรก” (Onboarding) พร้อมภาพประกอบ และพัฒนาวิดีโอคู่มือสอนใช้งานที่จำลองสถานการณ์จริง เช่น การลงทะเบียน การรับงาน การส่งงาน หรือการอัปโหลดเอกสาร เพื่อช่วยลดความกังวลของผู้ใช้ที่ไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยี และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและเข้าใจง่าย

นอกจากนี้ ควรมีการทดสอบภาคสนาม (Field Test) ในสภาพแวดล้อมจริง เช่น ระหว่างปฏิบัติงานบนรถบรรทุกหรือในพื้นที่ที่มีสภาพแสงแตกต่างกัน เพื่อประเมินผลกระทบของสภาพแวดล้อมต่อการใช้งาน และนำผลที่ได้มาปรับปรุงองค์ประกอบของส่วนติดต่อผู้ใช้ เช่น ขนาดปุ่ม สี และลำดับขั้นตอนการใช้งาน ให้เหมาะสมกับสถานการณ์จริงมากยิ่งขึ้น

สำหรับการพัฒนาระบบในอนาคต ผู้วิจัยมีแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชันขนส่งน้ำมันให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบข้อมูลของคลังน้ำมันทั่วประเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการข้อมูลและการตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการขนส่ง โดยเฉพาะการเชื่อมโยงข้อมูลผลการอบรมและการรับรองคุณสมบัติของพนักงานขับรถบรรทุกน้ำมันจากคลังหลัก เช่น Thai Oil และหน่วยงานในเครือข่ายอื่น ๆ ให้สามารถเข้าถึงและตรวจสอบได้ผ่านระบบกลางเดียวกัน

แนวทางดังกล่าวจะช่วยให้ระบบสามารถยืนยันตัวตนและตรวจสอบสถานะของพนักงานขับรถได้แบบอัตโนมัติ ลดขั้นตอนการตรวจสอบเอกสารเข้าออกระหว่างคลังน้ำมัน และส่งเสริมการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างองค์กร (Interoperability) ภายใต้มาตรฐานด้านความปลอดภัยของข้อมูล เพื่อรองรับการใช้งานในระดับอุตสาหกรรมและระดับประเทศในระยะยาว

นอกจากนี้ งานวิจัยในอนาคตควรศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้งานระหว่างกลุ่มผู้ใช้ที่มีระดับทักษะทางเทคโนโลยีแตกต่างกัน เช่น กลุ่มผู้ใช้ที่คุ้นเคยกับเทคโนโลยี (Tech-Friendly) และกลุ่มผู้ใช้ที่มีแรงต้านต่อเทคโนโลยี (Tech-Averse) เพื่อพัฒนาแนวทางการออกแบบ UX ที่สามารถรองรับผู้ใช้ได้อย่างหลากหลายและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

5.3 บทสรุปเชิงภาพรวม

จากผลการดำเนินงานทั้งหมด พบว่า แนวทางการออกแบบที่ผสานแนวคิด User-Centered Design (UCD) ร่วมกับ Technology Acceptance Model (TAM) และ Cognitive Load Theory (CLT) สามารถช่วยพัฒนาแอปพลิเคชันขนส่งน้ำมันที่ตอบสนองต่อผู้ใช้กลุ่ม Tech-Averse ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบที่ลดความซับซ้อนของอินเทอร์เฟซและคำนึงถึง

พฤติกรรมของผู้ใช้งานจริง มีส่วนช่วยเพิ่มความสามารถในการใช้งาน ลดภาระทางความคิด และส่งเสริมการยอมรับเทคโนโลยีในระยะยาว

ผลการวิจัยยังสะท้อนให้เห็นว่า การทำความเข้าใจบริบททางพฤติกรรมและข้อจำกัดด้านเทคโนโลยีของผู้ใช้ ถือเป็นหัวใจสำคัญของการออกแบบระบบดิจิทัลสำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่หลีกเลี่ยงเทคโนโลยี โดยการเปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการออกแบบและพัฒนา และให้ข้อมูลการรับรู้ถึงประโยชน์และการใช้งานง่ายให้กับผู้ใช้ สามารถช่วยสร้างความไว้วางใจ ลดความกังวล และเพิ่มความมั่นใจในการใช้งานระบบได้อย่างมีนัยสำคัญ

ดังนั้น การออกแบบแอปพลิเคชันที่คำนึงถึง “มนุษย์” มากกว่ามุ่งเน้นเพียงด้านเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว จึงเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนานวัตกรรมดิจิทัลที่สามารถใช้งานได้จริง มีความเท่าเทียม และตอบสนองต่อผู้ใช้ทุกกลุ่มได้อย่างยั่งยืน



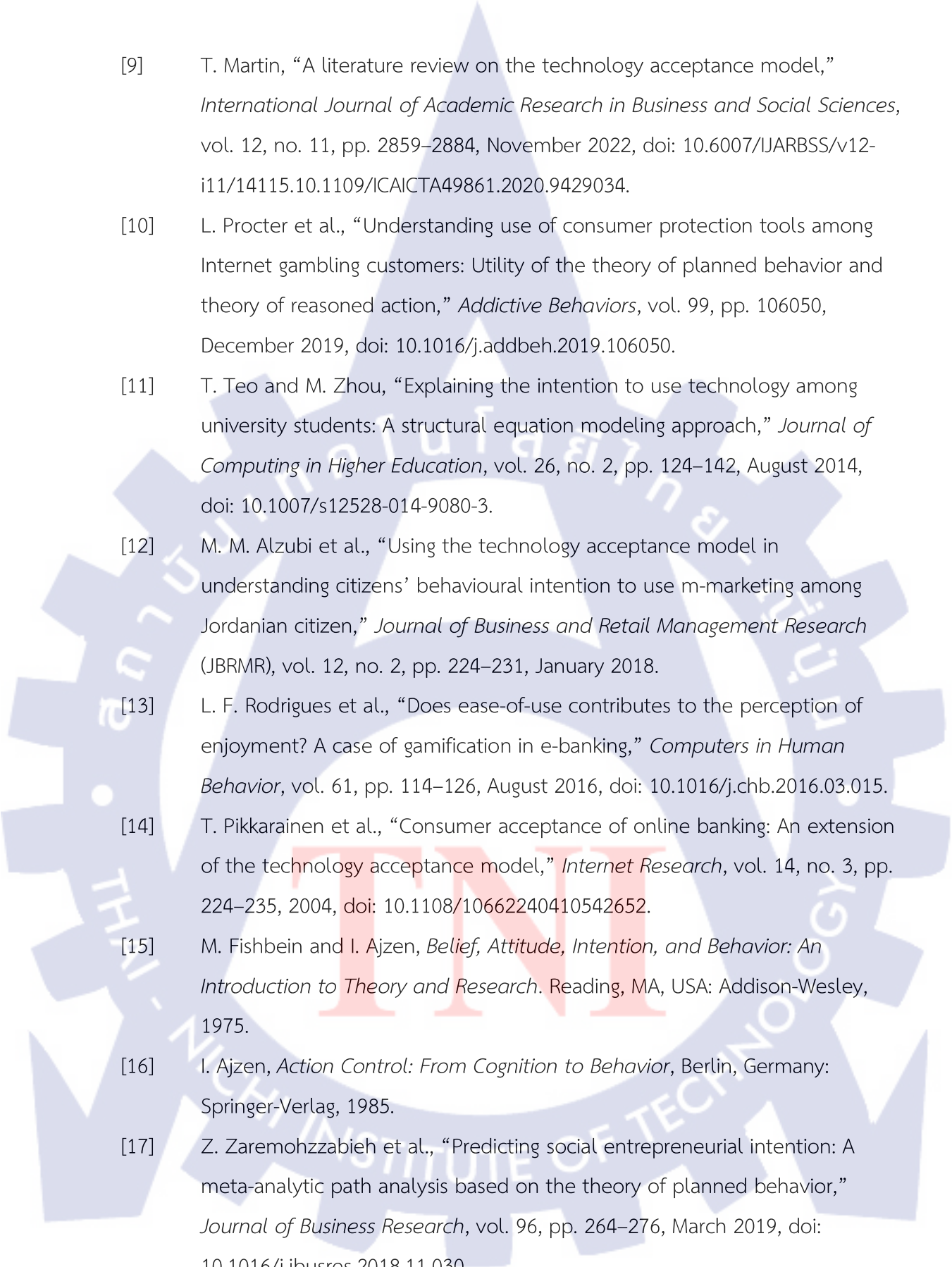
TNI

บรรณานุกรม

TNI

บรรณานุกรม

- [1] สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, *แผนปฏิบัติการด้านการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย พ.ศ. 2566–2570*, กรุงเทพฯ: สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2566.
- [2] D. A. Pratikto et al, “Interaction design of street workout application using gamification to support increased user motivation to workout,” in *Proc. 2020 7th Int. Conf. Advanced Informatics: Concepts, Theory and Applications*, (ICAICTA), Tokoname, Japan, September 8-9, 2020, pp. 1–6, doi: 10.1109/ICAICTA 49861.2020.9429034.
- [3] J. Jones and P. Bednar, “Are the elderly averse to technology?,” *Exploring Digital Ecosystems*, vol. 33, pp. 25-32, July 2019, doi: 10.1007/978-3-030-23665-6_3.
- [4] J. P. Stein et al, “Stay back, clever thing! Linking situational control and human uniqueness concerns to the aversion against autonomous technology,” *Computers in Human Behavior*, vol. 95, pp. 73–82, June 2019, doi: 10.1016/j.chb.2019.01.021.
- [5] K. Borg et al., “Digital inclusion & health communication: A rapid review of literature,” *Health Communication*, vol. 34, no. 11, pp. 1–10, June 2018, doi: 10.1080/10410236.2018.1485077.
- [6] F. D. Davis, “Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology,” *MIS Quarterly*, vol. 13, no. 3, pp. 319–340, September 1989.
- [7] I. Ajzen, “The theory of planned behavior,” *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol. 50, no. 2, pp. 179–211, December 1991.
- [8] S. Taylor and P. Todd, “Decomposition and crossover effects in the theory of planned behavior: A study of consumer adoption intentions,” *International Journal of Research in Marketing*, vol. 12, no. 2, pp. 137–155, July 1995, doi: 10.1016/0167-8116(94)00019-K.

- 
- [9] T. Martin, "A literature review on the technology acceptance model," *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, vol. 12, no. 11, pp. 2859–2884, November 2022, doi: 10.6007/IJARBSS/v12-i11/14115.10.1109/ICAICTA49861.2020.9429034.
 - [10] L. Procter et al., "Understanding use of consumer protection tools among Internet gambling customers: Utility of the theory of planned behavior and theory of reasoned action," *Addictive Behaviors*, vol. 99, pp. 106050, December 2019, doi: 10.1016/j.addbeh.2019.106050.
 - [11] T. Teo and M. Zhou, "Explaining the intention to use technology among university students: A structural equation modeling approach," *Journal of Computing in Higher Education*, vol. 26, no. 2, pp. 124–142, August 2014, doi: 10.1007/s12528-014-9080-3.
 - [12] M. M. Alzubi et al., "Using the technology acceptance model in understanding citizens' behavioural intention to use m-marketing among Jordanian citizen," *Journal of Business and Retail Management Research (JBRMR)*, vol. 12, no. 2, pp. 224–231, January 2018.
 - [13] L. F. Rodrigues et al., "Does ease-of-use contributes to the perception of enjoyment? A case of gamification in e-banking," *Computers in Human Behavior*, vol. 61, pp. 114–126, August 2016, doi: 10.1016/j.chb.2016.03.015.
 - [14] T. Pikkarainen et al., "Consumer acceptance of online banking: An extension of the technology acceptance model," *Internet Research*, vol. 14, no. 3, pp. 224–235, 2004, doi: 10.1108/10662240410542652.
 - [15] M. Fishbein and I. Ajzen, *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading, MA, USA: Addison-Wesley, 1975.
 - [16] I. Ajzen, *Action Control: From Cognition to Behavior*, Berlin, Germany: Springer-Verlag, 1985.
 - [17] Z. Zaremohzzabieh et al., "Predicting social entrepreneurial intention: A meta-analytic path analysis based on the theory of planned behavior," *Journal of Business Research*, vol. 96, pp. 264–276, March 2019, doi: 10.1016/j.jbusres.2018.11.030.

- [18] A. Tziner et al, "Relationships between attitudes toward organizations and performance appraisal Systems and Rating Behavior," *International Journal of Selection and Assessment*, vol. 9, no. 3, pp. 226–239, September 2001, doi: 10.1111/1468-2389.00178.
- [19] M. S. Sandhu et al., "Entrepreneurial inclination of students at a private university in Malaysia," *New England Journal of Entrepreneurship*, vol. 13, no. 1, pp. 61–72, March 2010.
- [20] I. Ajzen and M. Fishbein, "Scaling and testing multiplicative combinations in the expectancy–value model of attitudes," *Journal of Applied Social Psychology*, vol. 38, no. 9, pp. 2222–2247, September 2008.
- [21] E. M. Rogers, *Diffusion of Innovations*, 3rd ed. New York, NY, USA: The Free Press, 1983.
- [22] Y. K. Dwivedi et al., "Re-examining the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT): Towards a revised theoretical model," *Information Systems Frontiers*, vol. 21, no. 3, pp. 719–734, June 2019, doi: 10.1007/s10796-017-9774-y.
- [23] V. Venkatesh et al., "User acceptance of information technology: Toward a unified view," *MIS Quarterly*, vol. 27, no. 3, pp. 425–478, September 2003.
- [24] T. S. Robertson, "The process of innovation and the diffusion of innovation," *Journal of Marketing*, vol. 31, no. 1, pp. 14–19, January 1967, doi: 10.1177/002224296703100104.
- [25] E. M. Rogers, *Diffusion of Innovations*, 5th ed., New York, NY, USA: Free Press, 2003.
- [26] W. M. Al-Rahmi et al., "Integrating technology acceptance model with innovation diffusion theory: An empirical validation on academic performance," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 105110–105121, February 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2931468.
- [27] O. Akman and E. Koçoğlu, "Examining technology perception of social studies teachers with rogers' diffusion model," *International Journal of Research in Education and Science*, vol. 10, no. 1, pp. 39-46, December 2016, doi: 10.21890/ijres.292955.

- [28] E. Karahanna et al., “Information technology adoption across time: A cross-sectional comparison of pre-adoption and post-adoption beliefs,” *MIS Quarterly*, vol. 23, no. 2, pp. 183–213, June 1999, doi: 10.2307/249751.
- [29] B. Winarko and L. Mahadewi, “Tinjauan beberapa model teori dasar adopsi teknologi baru,” *Media Bisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 24–34, Mach 2013.
- [30] J. Brooke, *Usability Evaluation in Industry*, London, U.K.: Taylor & Francis, 1996.
- [31] N. C. Wibowo et al., “Evaluating the usability of virtual tour application using the system usability scale,” *Journal of Informatics and Computer Science (JIKO)*, vol. 7, no. 1, pp. 1–9, April 2023, doi: 10.26740/jiko.v7n1.p1-9.
- [32] บุญชัย นิตยสุภาภรณ์ และคณะ, “การพัฒนาและประเมินแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ CUFastTech สำหรับการถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไป,” *วารสารรังสีเทคนิค*, ปีที่ 45, ฉบับที่ 1, หน้า 1–7, ธันวาคม 2563.
- [33] J. Sweller, “Chapter two - Cognitive load theory,” *Psychology of Learning and Motivation*, vol. 55, pp. 37–76, doi: 10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8.



ภาคผนวก

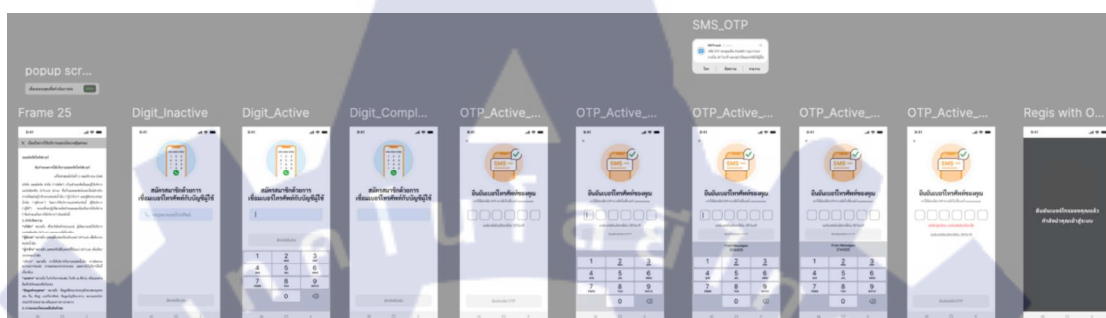
ภาคผนวก ก.

Prototype

TNI

ภาคผนวก ก. Prototype

ออกแบบ Prototype 2 ด้วยโปรแกรม Figma ซึ่งประกอบไปด้วย การลงทะเบียนด้วยเบอร์โทร การกรอกเลขบัตรประชาชนและกรอกข้อมูลรถ การแนบเอกสารหลักฐานการสมัคร หน้าหลักและการค้นหางาน รายละเอียดงานและการเช็คอินสถานะ หน้าLog-in การส่งมอบงานและอื่นๆ



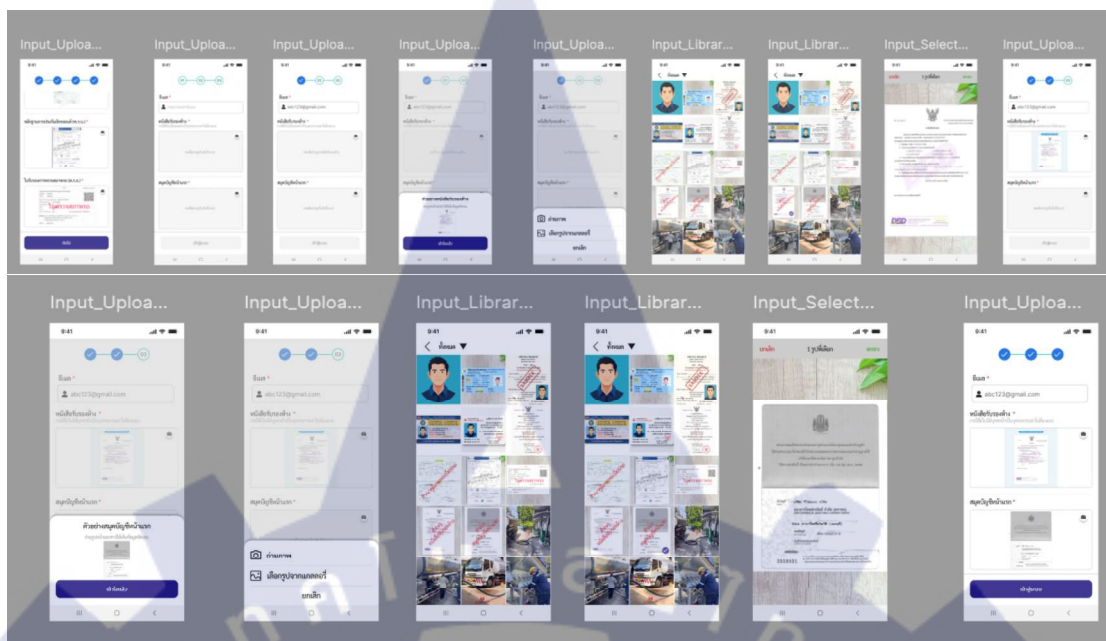
รูปที่ ก.1 การลงทะเบียนด้วยเบอร์โทร



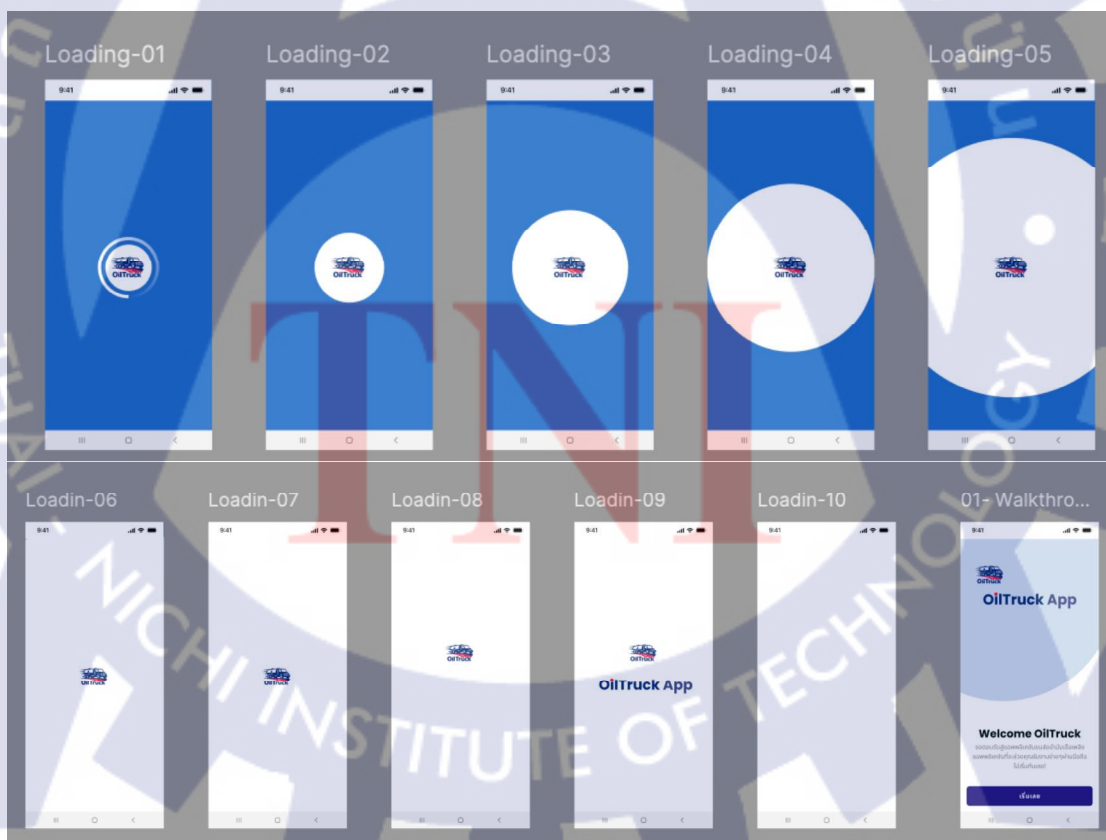
รูปที่ ก.2 การกรอกเลขบัตรประชาชนและกรอกข้อมูลรถ



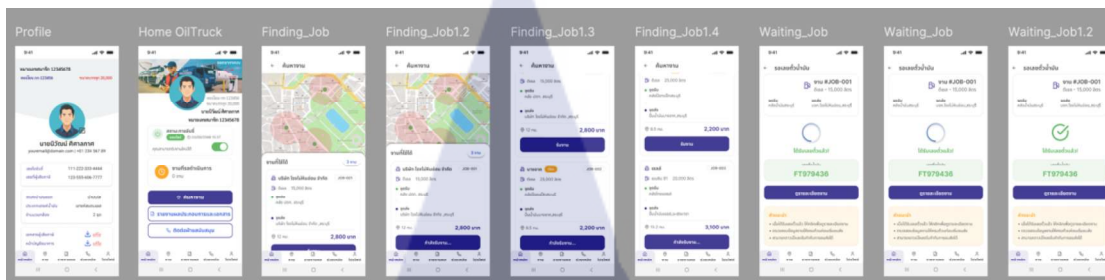
รูปที่ ก.3 แนนเอกสารหลักฐานการสมัคร



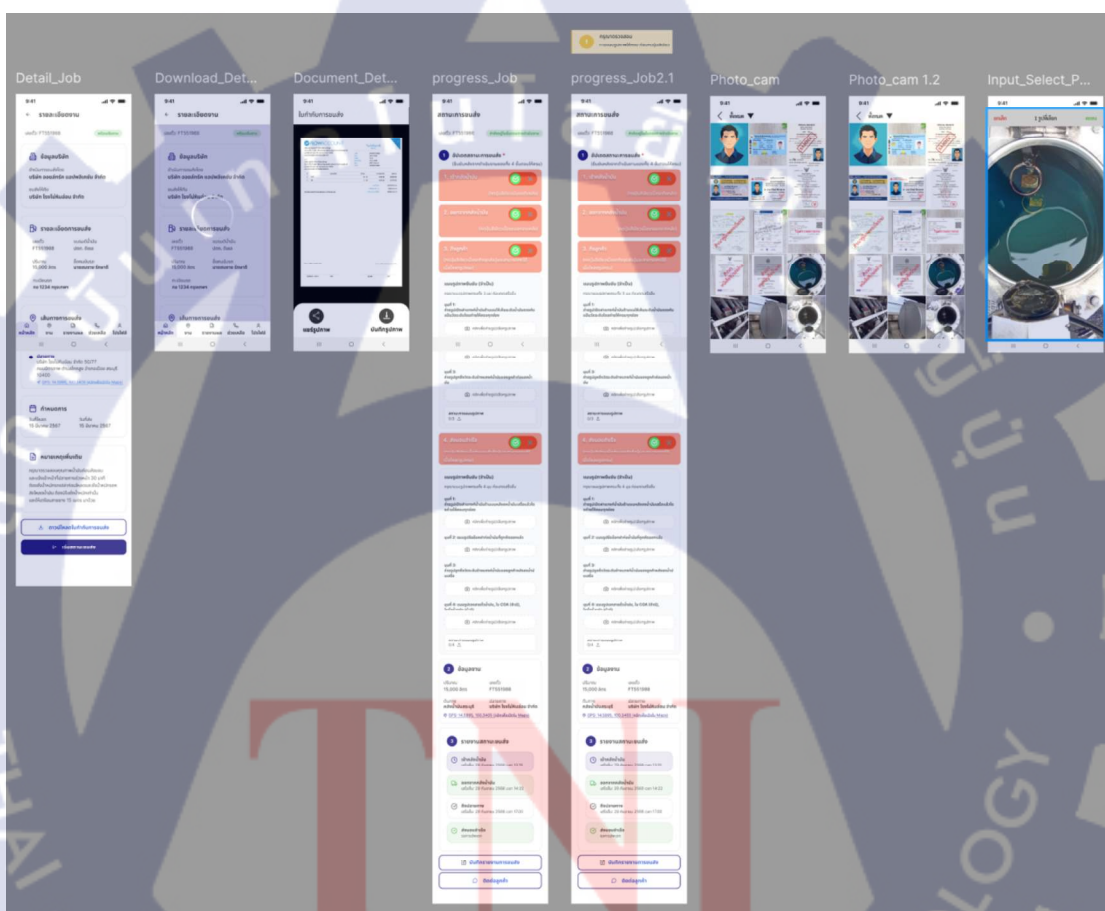
รูปที่ ก.3 แบนเอกสารหลักฐานการสมัคร (ต่อ)



รูปที่ ก.4 แอปพลิเคชันกำลังนำเข้าสู่ระบบ



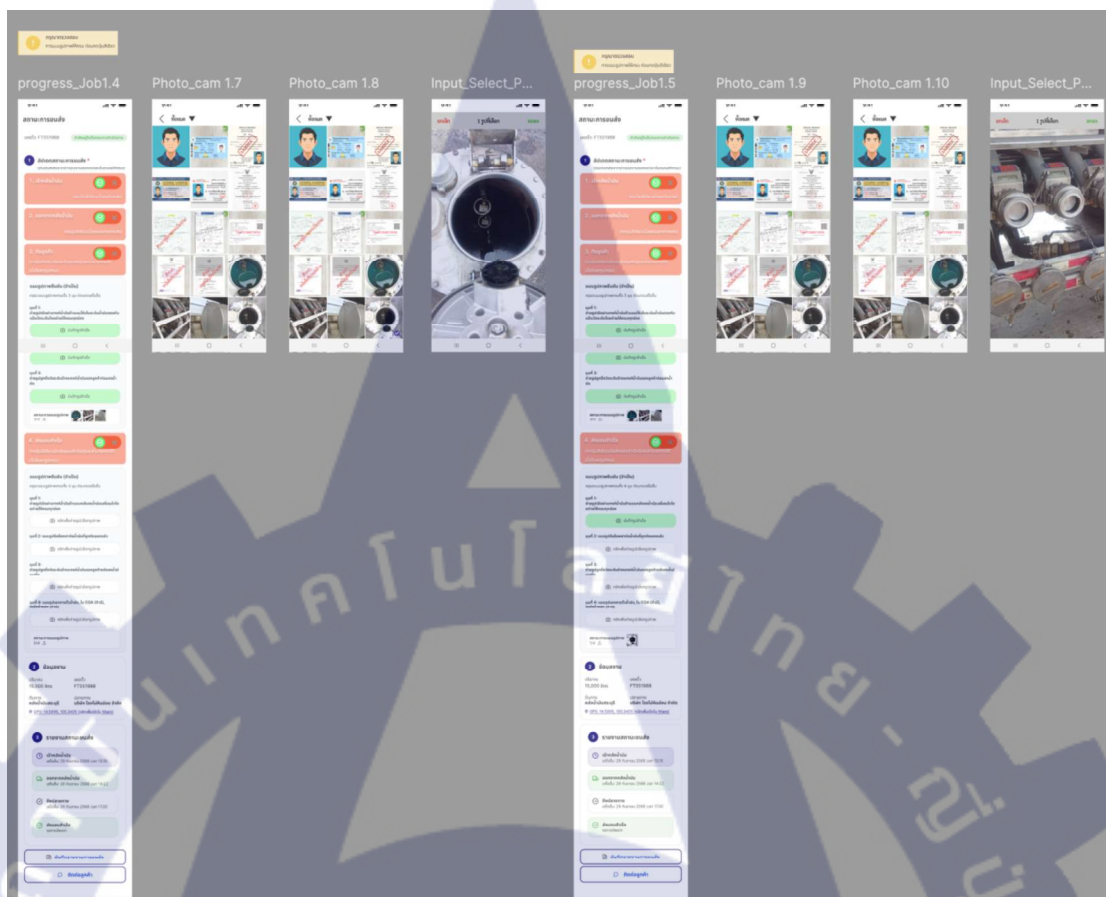
รูปที่ ก.5 หน้าหลักและการค้นหางาน



รูปที่ ก.6 รายละเอียดงานและการใช้คอนสแตนซ์การจัดส่ง



รูปที่ ก.7 การใช้คอนสแตนซ์การจัดส่ง



รูปที่ ก.8 การใช้คอนสแตนการจัดส่ง



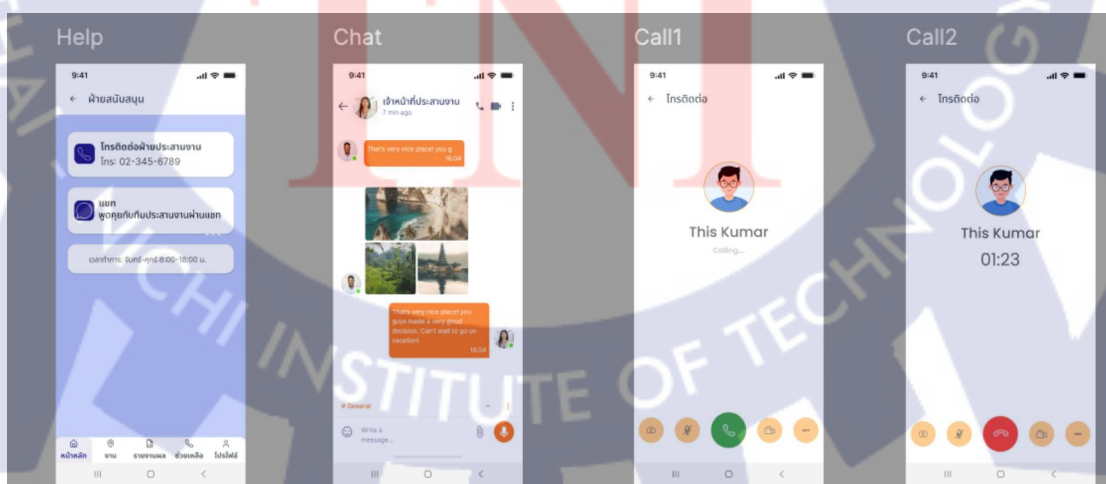
รูปที่ ก.9 การเช็คคอนสแตนซ์การจัดส่ง



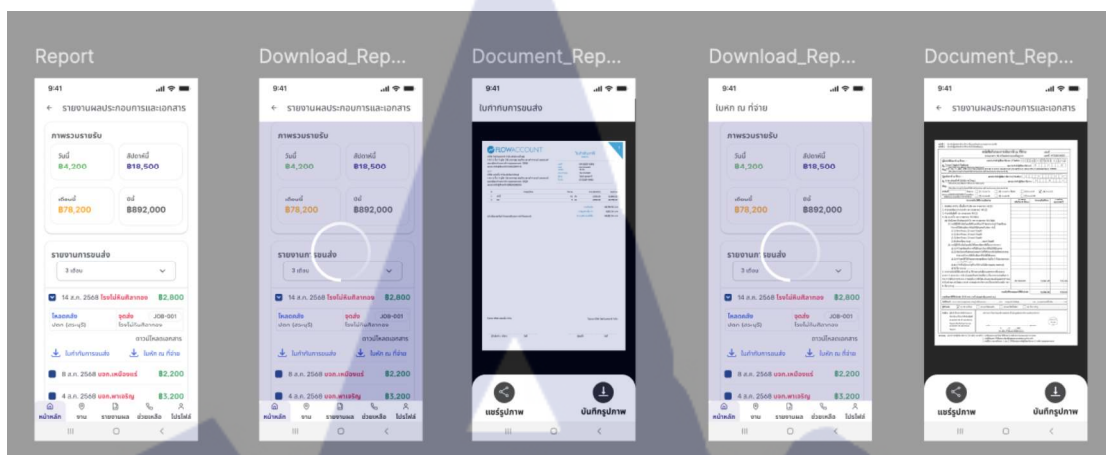
รูปที่ ก.10 การส่งมอบงานสำเร็จ



รูปที่ ก.11 หน้า Log-in



รูปที่ ก.12 หน้าติดต่อฝ่ายประสานงาน



รูปที่ ก.13 หน้าเช็คยอดรายได้และดาวน์โหลดเอกสารการขนส่ง