



การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร  
ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท  
Developing an Automatic Answering System for the Sakon Nakhon  
City Museum with LINE Bot Technology

วิกรานต์ เสมอพิทักษ์

โครงการคอมพิวเตอร์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
พ.ศ. 2565



การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร  
ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท

วิกรานต์ เสมอพิทักษ์  
62102106103

โครงการคอมพิวเตอร์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
พ.ศ. 2565



DEVELOPING AN AUTOMATIC ANSWERING SYSTEM FOR THE SAKON  
NAKHON CITY MUSEUM WITH LINE BOT TECHNOLOGY

VIGRAN SAMERPITAK

A COMPUTER PROJECT  
SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF SCIENCE IN INFORMATION TECHNOLOGY

SAKOON NAKHON RAJABHAT UNIVERSITY

2022



มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โครงการคอมพิวเตอร์

นายวิกรานต์ เสมอพิทักษ์

เรื่อง

การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร  
ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
เมื่อ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2565

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

---

(อาจารย์ ดร.อุบลศิลป์ โพธิ์พรม)

ประธานสาขาวิชาคอมพิวเตอร์

---

(อาจารย์ ดร.ชัยนันท์ สมพงษ์)

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท
ชื่อนักศึกษา	นายวิกรานต์ เสมอพิทักษ์
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
สาขาวิชา	สาขาวิชาคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.อุบลศิลป์ โพธิ์พรม
ปีพ.ศ.	2565

### บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบการตอบคำถามอัตโนมัติของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท 2) ประเมินประสิทธิภาพระบบการตอบคำถามอัตโนมัติของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท 3) ประเมินความพึงพอใจต่อการใช้อยู่ระบบการคำถามอัตโนมัติของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท

ผลการพัฒนาระบบพบว่า 1) ผลการพัฒนาพบว่าการพัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติโดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท มีความสามารถ คือ การตอบคำถามอัตโนมัติใช้เทคโนโลยีเรื่องข้อมูลโบราณวัตถุ การบริการต่าง ๆ การประชาสัมพันธ์ การรีวิวพิพิธภัณฑ์ การติดต่อโดยตรง 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการตอบคำถามอัตโนมัติของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน พบว่ามีผลประเมินประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความถูกต้องเหมาะสมของระบบ มีผลการประเมินประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบ และลำดับสุดท้ายคือด้านการออกแบบไลน์บอท 3) ผลการประเมินความพึงพอใจ จากผู้ประเมินที่เป็นนักท่องเที่ยวและบุคคลทั่วไปจำนวน 30 คน พบว่าความพึงพอใจระบบตอบคำถามอัตโนมัติของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท ในภาพรวมมีผลความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความพึงพอใจด้านการให้บริการต่าง ๆ มากที่สุด รองลงมาคือด้านการออกแบบหน้าจอไลน์บอท และลำดับสุดท้ายคือด้านการประชาสัมพันธ์

**คำสำคัญ :** ไลน์บอท, พิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร, เอไอแชทบอท, ระบบการตอบคำถามอัตโนมัติ

Project Tittle	Development of an automatic answering system for Sakon Nakhon City Museum with line bot technology
Author	Mr. Vigran Samerpitak
Degree	Bachelor of Science
Majors	Information Technology
Advisor	Ubonsin Poprom, Ph.D
Year	2022

### Abstract

The development of this system is aimed at 1) to develop an automated answering system. of Sakon Nakhon City Museum using Line bot technology 2) to assess the efficiency of the automatic answering system of the Sakon Nakhon Museum using Line bot technology. 3) To assess the satisfaction of using the automated questioning system of the Sakon Nakhon Museum. using line bot technology.

The results of the development of the system were found that 1) The results of the development revealed that the development of an automated answering system using Linebot technology has the ability to answer questions automatically using the technology of antique data. various services public relations museum review 2) The results of the evaluation of the efficiency of the automatic answering system of the Sakon Nakhon Museum with line bot technology from 9 experts, it was found that the efficiency evaluation was at the highest level. The performance evaluation results were at the highest level, followed by system security. And the last one is the design of the line bot. 3) The satisfaction assessment results. From 30 tourists and general assessors, it was found that the satisfaction of the system for answering the questions automatically about accommodation in Sakon Nakhon province with Linebot technology. Overall, there was a high level of satisfaction when considering each aspect, it was found that the satisfaction of the various services was the most, followed by the design of the line bot screen. And the last one is public relations.

**Keywords :** Line bot, Sakon Nakhon City Museum, AI Chatbot, Automated quiz service system

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ ดร.อุบลศิลป์ โพธิ์พรม อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้ให้คำปรึกษา ข้อชี้แนะ และความช่วยเหลือจนกระทั่งงานวิจัยได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้พัฒนาขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ กรรมการสอบที่ให้ความกรุณาในการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของ งานวิจัยที่ ตรวจสอบและให้คำแนะนำในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครที่ให้ความร่วมมือในการตอบ แบบสอบถามเป็นอย่างดี และเพื่อน ๆ ที่ช่วยเก็บข้อมูล

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา - มารดา ที่ให้โอกาสทางการศึกษาแก่ลูก และขอบใจ พี่ ๆ เพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจตลอดมา ทำให้มีกำลังใจที่จะศึกษาจนสำเร็จ ซึ่งหากไม่มีครอบครัวที่อบอุ่น การที่จะกระทำการอย่างอื่นก็คงไม่ประสบผลสำเร็จเช่นนี้

สุดท้ายนี้การจัดทำโครงงานคอมพิวเตอร์ในครั้งนี้จะไม่ประสบความสำเร็จไม่ได้ถ้าขาดบุคคล ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจ เอกสารฉบับนี้เป็นประโยชน์และมีคุณค่ามากขึ้น ให้แต่ พ่อ แม่ พี่ น้อง เพื่อน และอาจารย์ทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในโอกาสนี้

นายวิกรานต์ เสมอพิทักษ์

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	IX
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 หลักการและเหตุผล.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 เทคโนโลยีที่ใช้.....	3
1.5 วิธีการดำเนินงาน.....	5
1.6 แผนการดำเนินงาน.....	6
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 บริบทพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ.....	9
2.2 เทคโนโลยีไลน์ (Technology Line).....	9
2.3 แชทบอท (Chatbot).....	10
2.4 ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI).....	11
2.5 การทำแชทบอทด้วยปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI).....	12
2.6 การประมวลผลภาษาธรรมชาติหรือเอ็นแอลพี (Natural Language Processing : NLP).....	13
2.7 แมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning).....	15
2.8 เครือข่ายประสาทแบบวนซ้ำ (Recurrent Neural Network : RNN).....	17
2.9 ความจำระยะสั้นระยะยาว (Long Short-Term Memory : LSTM).....	18
2.10 ระบบสารสนเทศและเทคโนโลยี.....	19
2.11 โมเดลการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	19
2.12 การพัฒนาแอปพลิเคชัน.....	29
2.13 การประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมด้วยวิธีแบล็คบ็อกซ์เทสติ้ง (Black Box Testing).....	27
2.14 การประเมินความพึงพอใจของโปรแกรม.....	28
2.15 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	38
3.1 การวิเคราะห์ระบบงานเดิม.....	39
3.2 การวิเคราะห์ระบบงานใหม่ .....	39
3.3 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram).....	40
3.4 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram).....	41
3.5 แอคทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram) .....	42
3.6 การประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน .....	44
3.7 การประเมินความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน .....	44
3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
3.9 การออกแบบหน้าจอ.....	46
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน .....	52
4.1 ผลการพัฒนาระบบ.....	52
4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพ .....	71
4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจ.....	77
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน.....	83
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	83
5.2 อภิปรายการดำเนินงาน .....	84
5.3 ปัญหาและอุปสรรค.....	84
5.4 ข้อเสนอแนะ .....	85
บรรณานุกรม .....	86
ภาคผนวก .....	90
ประวัติผู้จัดทำ.....	98

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ระยะเวลาการดำเนินงาน.....	6
2.1 ตารางเปรียบเทียบงานวิจัย.....	34
3.1 แสดงการออกแบบหน้าจอหลักของระบบ .....	47
3.2 แสดงการออกแบบหน้าจอของข้อมูลประวัติโบราณวัตถุ .....	48
3.3 แสดงการออกแบบหน้าจอของการบริการต่าง ๆ .....	48
3.4 แสดงการออกแบบหน้าจอของการประชาสัมพันธ์ .....	49
3.5 แสดงการออกแบบหน้าจอของการรีวิวพิพิธภัณฑ์ .....	50
3.6 แสดงการออกแบบหน้าจอของการติดต่อโดยตรง.....	51
4.1 แสดงฐานข้อมูล ระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร.....	56
4.2 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประสิทธิภาพของระบบตอบคำถามอัตโนมัติ .....	71
4.3 ผลรวมการประเมินประสิทธิภาพของระบบตอบคำถามอัตโนมัติ .....	72
4.4 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการออกแบบไลน์บอท .....	72
4.5 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านความสามารถในการทำงาน ของระบบการบริการตอบ คำถามอัตโนมัติ.....	73
4.6 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านหน้าที่การทำงานของระบบ .....	74
4.7 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ .....	74
4.8 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ .....	75
4.9 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบ .....	76
4.10 แสดงข้อมูลสภาพทั่วไปในด้านเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม .....	77
4.11 ตารางแสดงข้อมูลสภาพทั่วไปในด้านประเภทของผู้ตอบแบบสอบถาม .....	77
4.12 แสดงข้อมูลสภาพทั่วไปในด้านอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม .....	77
4.13 แสดงข้อมูลสภาพทั่วไปในด้านรายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม .....	78
4.14 ผลรวมการประเมินความพึงพอใจของระบบ .....	78
4.15 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการออกแบบหน้าจอไลน์บอท .....	79
4.16 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการตอบคำถามอัตโนมัติ .....	80
4.17 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการให้บริการต่าง ๆ .....	80
4.18 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการประชาสัมพันธ์ .....	81
4.19 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านข้อมูลพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร .....	81
4.20 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการติดต่อโดยตรง .....	82

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 Machine learning Techinques .....	13
3.1 แผนภาพ Use Case Diagram การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท.....	40
3.2 แผนภาพ Class Diagram การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท.....	41
3.3 การทำงาน Activity Diagram ของบุคคลทั่วไป นักท่องเที่ยว และเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลพิพิธภัณฑสถาน ..	42
3.4 การทำงาน Activity Diagram ของแอดมิน .....	43
3.5 การออกแบบหน้าจอหลักพิพิธภัณฑสถาน.....	46
3.6 การออกแบบหน้าจอเมนูข้อมูลประวัติโบราณวัตถุ.....	47
3.7 การออกแบบหน้าจอเมนูการบริการต่าง ๆ.....	48
3.8 การออกแบบหน้าจอเมนูการประชาสัมพันธ์ .....	49
3.9 แสดงหน้าจอของการรีวิวพิพิธภัณฑสถาน .....	50
3.10 การออกแบบหน้าจอเมนูการติดต่อโดยตรง .....	51
4.1 หน้าจอการพัฒนาระบบ ไตอะล็อกโฟลว์ (Dialogflow).....	54
4.2 หน้าจอการเก็บข้อมูลระบบ ไฟร์เบส (Firebase).....	55
4.3 หน้าจอการทำระบบการเก็บข้อมูลการรีวิว แอปสคริป (App Scirpt).....	55
4.4 หน้าจอการเก็บข้อมูลการรีวิว กูเกิลชีต (Google Sheet).....	56
4.5 แสดงหน้าจอหลักของระบบ .....	57
4.6 แสดงหน้าจอการทำงานเมนูข้อมูลโบราณวัตถุ .....	58
4.7 แสดงปุ่มรายละเอียด และปุ่มโมเดล 3 มิติ .....	59
4.8 แสดงข้อมูลรายละเอียดของโบราณวัตถุแต่ละชิ้น.....	60
4.9 แสดงโมเดล 3 มิติ ของแต่ละชิ้น.....	61
4.10 แสดงหน้าจอการทำงานปุ่มการบริการต่าง ๆ.....	62
4.11 แสดงที่อยู่ของพิพิธภัณฑสถาน.....	63
4.12 แสดงปุ่มเมนูการประชาสัมพันธ์ .....	64
4.13 แสดงเพจเฟซบุ๊กของทางพิพิธภัณฑสถาน.....	65
4.14 แสดงปุ่มการรีวิวพิพิธภัณฑสถาน .....	66
4.15 แสดงแบบฟอร์มในการกรอกข้อมูลการรีวิวพิพิธภัณฑสถาน .....	67
4.16 แสดงปุ่มข้อมูลการติดต่อโดยตรง .....	68
4.17 แสดงเพจบุ๊กในการติดต่อโดยตรง .....	69
4.18 แสดงเบอร์โทรศัพท์ในการติดต่อโดยตรง.....	70

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันไลน์ (LINE) ได้เข้ามามีบทบาทในการสื่อสารในสังคมไทยเป็นเรื่องปกติ และมีบทบาทในประเทศไทยอย่างแพร่หลายตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2554 และได้เป็นที่นิยมแพร่หลายทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ไลน์มียอดผู้ใช้งานกว่า 500 ล้านคนทั่วโลก (Bankokbanksme, 2020) ไลน์เป็นแอปพลิเคชันที่มีความสามารถในการส่งข้อความ รูปภาพ ข้อความเสียง สติกเกอร์ และวิดีโอคอล (Video Call) นอกจากนี้ สามารถเพิ่มเพื่อนบัญชีได้ ไลน์มีบริการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้ ไลน์ทูเดย์ (LINE To Day) ไลน์เกม (LINE Game) ไลน์ทีวี (LINE TV) แรบบิทไลน์เปย์ (Rabbit LINE Pay) ไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคาท์ (LINE Official Account) ไลน์แมน (LINE MAN) ไลน์พอด (LINE POD) (นราธิป เสนาสี, 2564)

พิพิธภัณฑ์เป็นศูนย์วัฒนธรรมการเรียนรู้เพื่อประโยชน์ในการศึกษา และนอกรับการศึกษาในลักษณะสันถนาความรู้ที่ได้รับจากการจัดแสดง ร่วมกับการอนุรักษ์จัดเก็บฟื้นฟูสภาพ โดยจัดแสดงทั้งในรูปแบบของวัตถุที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ โบราณวัตถุ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และวัตถุที่เกิดจากธรรมชาติ ได้แก่ วัตถุทางธรณีวิทยา ชีววิทยา ประวัติศาสตร์ทางธรรมชาติ โดยจัดให้ผู้คนสามารถเข้าชมได้ถาวร หรือจัดแสดงชั่วคราว พิพิธภัณฑ์สถานมักจะให้บริการแก่สาธารณชน เพื่อแสดง ความภูมิใจของท้องถิ่น ดึงดูดนักท่องเที่ยว โดยมีผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์สถาน และพิพิธภัณฑ์สร้างมาเพื่อผู้ที่สนใจในโบราณวัตถุ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และวัตถุที่เกิดจากธรรมชาติ ในกรณีที่ มีนักท่องเที่ยวหรือบุคคลทั่วไปตั้งคำถามแล้วบุคลากรที่ปฏิบัติหน้าที่ให้บริการในพิพิธภัณฑ์ไม่สามารถ ตอบคำถามได้ทันทีหรือไม่สามารถให้บริการพร้อมกันได้เนื่องจากบุคลากรมีจำกัด (Edward Porter Alexander and Mary Alexander, 2009)

ด้วยปัญหาที่บุคลากรที่ปฏิบัติหน้าที่ให้บริการในพิพิธภัณฑ์ไม่สามารถตอบคำถามหรือ ให้บริการข้อมูลพิพิธภัณฑ์ให้กับนักท่องเที่ยวได้ทันทีหรือเวลาอันเหมาะสมที่นักท่องเที่ยวสนใจจะมาศึกษา ได้ จึงได้มีเทคโนโลยีไลน์บอทเข้ามาทำหน้าที่แทนหรือช่วยในการที่บุคลากรปฏิบัติหน้าที่ไม่มีเวลาในการ ตอบคำถามได้ทั่วถึง ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีไลน์บอทเข้ามามีบทบาทในชีวิตของคนเราในยุคปัจจุบัน จึงทำให้ คนเราใน ปัจจุบันไม่ค่อยได้สนใจในเรื่องประวัติศาสตร์มากเท่าที่ควร ผู้พัฒนาจึงตระหนักและมองเห็นว่า เทคโนโลยีไลน์บอท (Line Bot) น่าจะเป็นเทคโนโลยีที่เข้ามาช่วยดำเนินการช่วยตอบคำถามแบบอัตโนมัติ เพื่อแบ่งเบาภาระของบุคลากรผู้รับผิดชอบในหน่วยงานและช่วยให้ผู้ที่สนใจในโบราณวัตถุ ได้รับคำตอบที่ สงสัยในทันทีอีกทั้งยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้หรือเพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับ ผู้รับบริการได้ โดยผู้พัฒนาจะดำเนินการเก็บข้อมูลต่าง ๆ เพื่อหาแนวทางการให้บริการในการตอบคำถาม การแจ้งเตือนข้อมูลด้วยการพัฒนาแอปพลิเคชันตอบคำถามอัตโนมัติตามความสามารถของเทคโนโลยีไลน์ บอทในส่วนในการบริหารจัดการต่าง ๆ ของสถาบันภาษา ศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ สกลนคร

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท

1.2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท

1.2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการใช้บริการคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท

## 1.3 ขอบเขตของโครงการ

### 1.3.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

การแสดงโบราณวัตถุพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ตั้งอยู่ที่ สถาบันภาษา ศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร หมู่ที่ 11 ถ.นิติโย ต.ธาตุเชิงชุม อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

### 1.3.2 ขอบเขตเนื้อหา

1.3.2.1 การตอบคำถามอัตโนมัติ เกี่ยวกับประวัติโบราณวัตถุที่แสดงในพิพิธภัณฑ์ จำนวน 15 ชิ้น

1) คิวอาร์โค้ดแสดงประวัติโบราณวัตถุ

2) มีการเชื่อมโยงภาพโมเดล 3 มิติ

1.3.2.2 การตอบคำถามอัตโนมัติ เกี่ยวกับการบริการต่าง ๆ

1) การแจ้งเวลาการ เปิด-ปิด พิพิธภัณฑ์

1.3.2.3 การประชาสัมพันธ์ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนครในระบบไลน์บอท

1.3.2.4 การรีวิวพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร

1.3.2.5 การติดต่อโดยตรงกับเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์

### 1.3.3 ขอบเขตการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบใช้แบบจำลองอไจล์โมเดล (Agile Model) เป็นการพัฒนาตามแนวทางอไจล์โมเดล โดยมีการพัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.3.3.1 พัฒนาระบบตามกระบวนการของอไจล์โมเดล (Agile Model)

ขั้นตอนของอไจล์โมเดล (Agile Model)

1) Plan วางแผนแนวคิดในการทำงาน

2) Design ออกแบบการพัฒนาระบบ การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท เช่น ออกแบบยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ (User Interface) ออกแบบดาต้าเบส (Database) และออกแบบระบบแอดมิน (Admin)

3) Develop พัฒนาระบบตามการออกแบบ

- 4) Test ทดสอบระบบประสิทธิภาพในการทำงานตามวัตถุประสงค์
- 5) Deploy หาความผิดพลาด และแก้ไข

### 1.3.4 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- 1) ผู้เชี่ยวชาญ 9 คน สำหรับประเมินประสิทธิภาพของระบบ
- 2) บุคคลทั่วไป นักท่องเที่ยวที่สนใจ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร อาจารย์และบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จำนวน 30 คน สำหรับประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบ

### 1.3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3.5.1 การสัมภาษณ์กับกลุ่มเป้าหมาย

1.3.5.2 เก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้วิธีแบล็คบ็อกซ์เทสติ้ง (Black Box Testing)

1.3.5.3 เก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจต่อการใช้ระบบจากกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้วิธีเลือกโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นบุคคลทั่วไป นักท่องเที่ยวที่สนใจ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร อาจารย์และบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จำนวน 30 คน

### 1.3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## 1.4 เทคโนโลยีที่ใช้

### 1.4.1 เทคนิคหรือเทคโนโลยีที่ใช้

แชทบอท (Chatbot) คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ที่สามารถสื่อสารผ่านข้อความหรือเสียงได้แบบเรียลไทม์ โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) ในการโต้ตอบกับคู่สนทนา ซึ่งตัวโปรแกรมนี้อาจถูกฝังตัวอยู่บนเซิร์ฟเวอร์แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมแชท ต่าง ๆ โดยในปัจจุบันแชทบอทนั้นมีอยู่ 3 รูปแบบด้วยกัน คือ

1) Rule-Based Bot หรือ Script Bot เป็นบอทที่ทำงาน และให้ผลลัพธ์ตามที่ถูกกำหนดในกฎและคีย์เวิร์ดที่วางไว้ หากผู้ใช้งานพิมพ์ผิดแม้แต่ตัวอักษรเดียวหรือถามไม่ตรงกับสคริปหรือคีย์เวิร์ดที่กำหนดไว้จะไม่สามารถตอบคำถามหรืออาจให้คำตอบที่ผิดพลาดได้

2) AI-Base Bot หรือ Intelligent Bot เป็นบอทที่ถูกพัฒนาด้วยการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing : NLP) ซึ่งจะมีการเรียนรู้ในคำพูดและสิ่งที่เขียน โดยใช้แมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning) อย่าง AI ทำให้การแสดงผลมีความยืดหยุ่นมากกว่า Rule-Based Bot ส่งผลให้ AI-Base Bot ได้รับความสนใจและความนิยมจากผู้ใช้เป็นอย่างมาก ตัวอย่างของแชทบอทประเภทนี้ ได้แก่ Google Assistant, Siri หรือ Alexa เป็นต้น (Hill Ford, 2015)

3) Hybrid Chatbots เป็นบอทแชทไฮบริดมีผสมผสานระหว่างการนำทางเมนูและคำถามปลายเปิด ซึ่งสามารถนำมาใช้ในหลากหลายวิธี อาจมีเมนูให้หากบอทไม่สามารถตอบคำถามปลายเปิดหรือหากผู้ใช้ขอเมนูบอทแชทอาจเป็นเมนูเป็นหลัก แต่ยังมีตัวเลือกประเภท “หรือป้อนสิ่งที่ต้องการความช่วยเหลือที่นี่” การผสมผสานระหว่างคำถามปลายเปิดและการนำทางตามเมนูจะเป็น Hybrid Chatbots

โดยในการจัดทำโครงการครั้งนี้ผู้พัฒนาได้ทำการพัฒนาแชทบอทในรูปแบบที่สอง คือ AI-Base Bot เพราะจะนำ NLP มาร่วมพัฒนา เพื่อให้ไลน์บอทมีความยืดหยุ่นในการตอบคำถาม

#### 1.4.2 เครื่องมือประเมินประสิทธิภาพระบบ

1.4.2.1 แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบด้วยวิธีแบล็กบ็อกซ์เทสติ้ง (Black Box Testing)

1.4.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

#### 1.4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

##### 1.4.3.1 ภาษาคอมพิวเตอร์

ข้อมูล 1) JSON (JavaScript Object Notation) เป็นรูปแบบที่ใช้สำหรับเก็บ

##### 1.4.3.2 ซอฟต์แวร์

- 1) แพลตฟอร์ม Dialogflow เป็นเครื่องมือในการพัฒนาแชทบอท
- 2) แพลตฟอร์ม Firebase เป็นเครื่องมือในการจัดเก็บฐานข้อมูล
- 3) โปรแกรม LINE Official ใช้สำหรับทดลองระบบ
- 4) เว็บบ LINE Developer ใช้สำหรับสร้างบัญชี
- 5) Microsoft Word ใช้จัดทำเอกสาร

##### 1.4.3.3 ฮาร์ดแวร์

- 1) โน้ตบุ๊ก Acer NITRO 5 AN515-55-517N
  - 1.1) CPU : Intel(R) Core(TM) i5-10300H 2.5 GHz up to 4.5 GHz (8MB SmartCache)
  - 1.2) GPU : NVIDIA GeForce RTX 2060
  - 1.3) Hard Disk : 512GB PCIe NVMe SSD
  - 1.4) RAM : RAM 16GB DDR4
  - 1.5) OS : Windows 10 Home 64 bit

## 1.5 วิธีการดำเนินงาน

**1.5.1 สำนวจความต้องการโดยการสัมภาษณ์** ใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์ในเรื่องให้บริการและงานต่าง ๆ ของพิพิธภัณฑ์

1.5.1.1 การให้บริการในปัจจุบันและสภาพปัญหาที่พบเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร

1.5.1.2 ความต้องการในการพัฒนาระบบใหม่ที่สนับสนุนการทำงาน

**1.5.2 สรุปความต้องการจากผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์** โดยสรุปประเด็นได้ ดังนี้

1.5.2.1 การประชาสัมพันธ์

1.5.2.2 การตอบคำถามอัตโนมัติ

1.5.2.3 การแจ้งเตือน

**1.5.3 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** ได้แก่

1.5.3.1 บริบทพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร

1.5.3.2 เทคโนโลยีไลน์ (Technology Line)

1.5.3.3 แชทบอท (Chatbot)

1.5.3.4 ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI)

1.5.3.5 การพัฒนาแชทบอท (Chatbot) ด้วยปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI)

1.5.3.6 การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing : NLP)

1.5.3.7 แมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning)

1.5.3.8 เครือข่ายประสาทที่กำเริบ (Recurrent Neural Network : RNN)

1.5.3.9 ความจำระยะสั้นระยะยาว (Long Short-Term Memory : LSTM)

1.5.3.10 ระบบสารสนเทศและเทคโนโลยี

1.5.3.11 โมเดลการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.5.3.12 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

1.5.3.13 การประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมด้วยวิธีแบล็คบ็อกซ์เทสติง (Black Box Testing)

1.5.3.14 การประเมินความพึงพอใจของโปรแกรม

1.5.3.15 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**1.5.4 พัฒนาระบบตามกระบวนการของอไจล์โมเดล (Agile Model)**

1.5.4.1 Plan วางแผนแนวคิดในการทำงาน





ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาการดำเนินงาน (ต่อ)

กิจกรรม	ระยะเวลาในการดำเนินงาน (พ.ศ. 2565)											
	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย
6) สอบเค้าโครงการคอมพิวเตอร์ 1												
7) ออกแบบระบบ												
8) พัฒนาระบบตามกระบวนการของอไจล์โมเดล (Agile Model)												
9) ทดสอบระบบ												
10) ประเมินประสิทธิภาพของระบบด้วยวิธีแบล็คบ็อกซ์เทสดีัง												
11) ประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ												
12) จัดทำเอกสารประกอบโครงการ												
13) นำเสนอโครงการจบ												
14) รายงานด้วยเล่มสมบูรณ์												

## 1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.7.1 ได้ระบบตอบคำถามอัตโนมัติ สำหรับพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนครโดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท

1.7.2 ได้ทราบผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ

1.7.3 ได้ทราบความพึงพอใจผู้ใช้ระบบ

1.7.4 ระบบนี้สามารถทำให้นักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร อาจารย์และบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ที่ต้องการหาความรู้ความเป็นมาเกี่ยวกับโบราณวัตถุได้ทันที

1.7.5 ระบบนี้สามารถช่วยแบ่งเบาภาระให้กับเจ้าหน้าที่ที่ต้องให้ข้อมูลรายละเอียดแก่ผู้สอบถาม

1.7.6 ระบบนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยเฉพาะการตอบคำถามอัตโนมัติให้กับบุคคลทั่วไปหรือนักท่องเที่ยวที่ต้องการทราบประวัติความเป็นมาของโบราณวัตถุ

1.7.7 ระบบนี้สามารถอำนวยความสะดวกกับกลุ่มเป้าหมายได้

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท อาศัยข้อมูลพื้นฐานความรู้ความเข้าใจตามหลักแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 บริบทพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร
- 2.2 เทคโนโลยีไลน์ (Technology Line)
- 2.3 แชทบอท (Chatbot)
- 2.4 ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI)
- 2.5 การพัฒนาแชทบอท (Chatbot) ด้วยปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI)
- 2.6 การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing : NLP)
- 2.7 แมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning)
- 2.8 เครือข่ายประสาทที่กำเริบ (Recurrent Neural Network : RNN)
- 2.9 ความจำระยะสั้นระยะยาว (Long Short-Term Memory : LSTM)
- 2.10 ระบบสารสนเทศและเทคโนโลยี
- 2.11 โมเดลการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 2.12 การพัฒนาแอปพลิเคชัน
- 2.13 การประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมด้วยวิธีแบล็กบ็อกซ์เทสตั๊ง (Black Box Testing)
- 2.14 การประเมินความพึงพอใจของโปรแกรม
- 2.15 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 บริบทพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร

ตั้งอยู่ที่ อาคาร 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครมีลักษณะเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กทรงไทยประยุกต์ สูง 2 ชั้น ตามแบบอาคารศาลากลางจังหวัด ชั้นโท ของกรมโยธาเทศบาล เมื่อปี พุทธศักราช 2506 ด้วยศูนย์วัฒนธรรมจังหวัดสกลนครจัดตั้งขึ้น ตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ เมื่อพุทธศักราช 2523 เพื่อเป็นสถานที่เก็บรักษาของศูนย์ศิลปะวัฒนธรรมหรือสำนักศิลปะวัฒนธรรม วิทยาลัยครูสกลนคร ภายหลังพัฒนาพุทธศักราช 2559 ได้เปลี่ยนชื่อจาก “ศูนย์วัฒนธรรมจังหวัดสกลนคร” เป็น “พิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร” ในปัจจุบัน พิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร เป็นสถานที่รวบรวมองค์ความรู้ด้านประวัติศาสตร์โบราณคดี โดยเก็บรักษารวบรวมหลักฐานโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และจัดแสดงพัฒนาการของเมืองสกลนคร ตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ถึงสมัยรัตนโกสินทร์ ที่ได้รับการบริจาคและได้รับความอนุเคราะห์ให้ยืมจัดแสดงจาก คลังวัดพระธาตุเชิงชุมวรวิหารอำเภอมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร โดยแบ่งส่วนจัดแสดง ประกอบด้วย (พจนานุกรมฯ เจริญนคร, 2563)

## 2.2 เทคโนโลยีไลน์ (Technology Line)

ไลน์ (Line) เป็นโปรแกรมเมสเซนเจอร์ที่สามารถใช้งานได้ทั้งโทรศัพท์มือถือที่มีระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส, แอนดรอยด์, วินโดวส์โฟน ล่าสุดสามารถใช้งานได้บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และแมคโอเอสได้แล้ว ด้วยความที่มีลูกเล่นมากมาย สามารถแชท ส่งรูป ส่งไอคอน ส่งสติ๊กเกอร์ ตั้งค่าคุยกันเป็น กลุ่ม ฯลฯ ทำให้มีผู้ใช้งานแอปพลิเคชันนี้เป็นจำนวนมากมีคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

- 1) รองรับหลายระบบปฏิบัติการ
- 2) ชิงก์ข้อมูลจากสมุดรายชื่อในโทรศัพท์
- 3) ข้อความที่ถูกจะส่ง จะถูกส่งในทันที แบ่งปันรูปภาพ วิดีโอ เพลง และอื่น ๆ
- 4) ส่งพิกัดสถานที่ที่อยู่ ส่งอีโมจิสติ๊กเกอร์และใบหน้าที่บออารมณ์
- 5) สร้างและร่วมกลุ่มเมื่อต้องการพูดคุยหรือแบ่งปันสื่อ
- 6) บอร์ดในกลุ่มสามารถจุผู้คนได้มากที่สุด 100 คน
- 7) เพิ่มเพื่อนโดยใช้ คิวอาร์โค้ด
- 8) เพิ่มเพื่อนโดยใช้ NFC ในการเข้าโทรศัพท์ที่อยู่ใกล้ ๆ กัน
- 9) ข้อความเตือนแบบกล่อง สะดวกต่อการอ่านและตอบสนทนา

2.2.1 ไลน์แชท (Line Chat) คือ โปรแกรมเมสเซนเจอร์ ที่สามารถสนทนาส่งข้อความ อักษร ข้อความเสียงข้อความภาพ, ข้อความวิดีโอ, สติ๊กเกอร์และสามารถโทรคุยกันในโปรแกรมได้ฟรี

2.2.2 ไลน์บอท (Line Bot) คือ โปรแกรมบอทที่สามารถตอบโต้กับการสนทนา ได้โดยอัตโนมัติโดยดึงข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ ที่ได้ตั้งโปรแกรมไว้มาตอบกลับข้อความ

2.2.3 การแจ้งเตือนแอปพลิเคชันไลน์ คือ แจ้งเตือนข่าวสารและข้อความที่ยังไม่ได้อ่าน ให้ผู้ได้รับรู้โดยแสดงเป็นข้อความ (Pop-up) การแจ้งเตือนขึ้น (วสุ บัวแก้ว และปณิธิ เนตินันท์, 2563)

## 2.3 แชทบอท (Chatbot)

แชทบอท คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่ง ถูกพัฒนาขึ้นมาให้มีบทบาทในการตอบกลับ การสนทนาด้วยอักขรแบบอัตโนมัติผ่านแมสเสจจิง แอปพลิเคชัน (Messaging Application) เสมือนการโต้ตอบของคนจริง ๆ หรืออาจเรียกว่า โปรแกรมตอบกลับอัตโนมัติซึ่งเวลานี้กลายเป็นสุดยอดผู้ช่วยอัจฉริยะ ที่ทุกบริษัทต้องการนำมาใช้ กับธุรกิจออนไลน์ ในการสื่อสารกับกลุ่มลูกค้าแบบเรียลไทม์ (Real-time) ข้อความในการตอบกลับของแชทบอท จะขึ้นอยู่กับชนิดของแชทบอทด้วย ทั้งการใช้ระบบดาต้าเบส (Database) บันทึกคำถามและคำตอบเอาไว้จำนวนหนึ่งแล้วตรวจจับคีย์เวิร์ด (Keyword) จากคำถามเพื่อประมวลคำตอบส่งกลับไปหาลูกค้า แต่ถ้าเป็นแชทบอทที่มีความซับซ้อนโต้ตอบเลียนแบบการสนทนาของคนจริงได้โดยจะใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการประมวลผล

### 2.3.1 ที่มาและการพัฒนาของแชทบอท

การพัฒนาของแชทบอทแบ่งได้เป็น 3 ช่วง ในระยะเวลา 60 ปีที่ผ่านมา

- 1) ในยุคแรกแชทบอท สามารถทำได้เพียงจำลองบทสนทนายาระหว่างมนุษย์กับมนุษย์โดยใช้ข้อความตอบกลับอัตโนมัติ จากคีย์เวิร์ดต่าง ๆ ซึ่งถือว่าแชทบอท ยังคงไม่มีความอัจฉริยะใด ๆ ในยุคแรกของการพัฒนาแชทบอทอลันเจอรริง (Chatbot Alan Turing) มีความคิดที่จะสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ในงานศึกษาของเขา คอมพิวเตอร์แมชชีนเนอรี แอนด์อินเทลลิเจนซ์ (Computing Machinery and Intelligence) ในปี ค.ศ. 1950 ออลันเจอรริง (Alan Turing) จินตนาการถึงปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถสื่อสารในภาษาธรรมชาติผ่านทางตัวอักษร ต่อมา ในปี ค.ศ. 1966 เอลิซ่าแชทบอท (Eliza Chatbot) ได้รับการยกย่องว่าเป็นเอไอแชทบอสตัวแรก ได้รับการพัฒนาโดย โจเซฟ ไวเซนบวม (Joseph Weizenbaum) ศาสตราจารย์แห่งมหาวิทยาลัยมิทเอลิซ่า (MIT Eliza) ได้รับการพัฒนาด้วยเทคโนโลยีเอสแอลพี (Symmetric List Processor) หรือโปรแกรมภาษาที่คิดค้นโดย โจเซฟไวเซนบวม (Joseph Weizenbaum) เช่นเดียวกันเอลิซ่าทำงานโดยใช้ข้อความตอบกลับอัตโนมัติ โดยใช้ข้อความที่ได้มีการบันทึกเอาไว้ การพัฒนาแชทบอทได้เริ่มแพร่หลายมากยิ่งขึ้นเมื่อ ฮักท์ โลเอบเนอร์ (Hugh Loebner) ได้สนับสนุนการทดสอบทัวริงเทส (Turing Test) ในปีค.ศ. 1991 เพื่อทดสอบความอัจฉริยะของคอมพิวเตอร์ ในปี ค.ศ. 1994 ไมเคิล เมาดิน (Michael Mauldin) สร้าง 12 บอทที่ชื่อว่า จูเลีย (Julia) ซึ่งไมเคิล เมาดิน (Michael Mauldin) ได้คิดค้นคำว่า แชทเตอร์บอท (Chatterbot) ขึ้นมาจนกลายเป็นคำว่า แชทบอท (Chatbot) ในทุกวันนี้
- 2) ในยุคที่สองของการพัฒนาแชทบอท นั้นได้มีความเกี่ยวข้องกับการแพร่หลายของอินเทอร์เน็ต เนื่องจากแชทบอทสามารถเข้าถึงได้มากยิ่งขึ้นสามารถพูดคุยกับผู้ใช้งานได้มากขึ้น ผู้พัฒนาแชทบอทสามารถนำข้อมูลการสนทนา มาพัฒนาแชทบอทให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในยุคที่สองแชทบอทเชิงพาณิชย์ได้ถูกพัฒนาขึ้นมา วอลเลซ (Wallace) ได้กล่าวไว้ว่า
- 3) ในยุคที่สามแชทบอทได้รับการพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น การประมวลผลภาษาธรรมชาติและ การสังเคราะห์เสียงพูดแชทบอทได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในหลาย ๆ อุตสาหกรรมแชทบอทปรากฏในหน้าเว็บไซต์โปรแกรมสนทนา เกมออนไลน์ และสื่อสังคมออนไลน์ เทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้รับการพัฒนามากยิ่งขึ้นซึ่งช่วยในการพัฒนา ความสามารถของแชทบอทและมีโอกาสในการนำไปใช้งานเชิงพาณิชย์มากยิ่งขึ้น

### 2.3.2 ประเภทของแชทบอท

แชทบอทสามารถแบ่งออกได้เป็นสองประเภทตามโมเดลหรือรูปแบบในการพัฒนา ได้แก่ รีทรีวอลเบสโมเดล (Retrieval Based Models) เจเนอเรทีฟ โมเดล (Generative Models) และรีทรีวอลเบส โมเดล (Retrieval Based Models) ทำงานโดยมีการสร้างเงื่อนไขใน

การโต้ตอบกับผู้ใช้งานล่วงหน้าโดยจะเลือกการโต้ตอบหรือบทสนทนาที่เหมาะสมกับบริบท ระบบการทำงานของแชทบอทในรูปแบบนี้จะไม่มีการสร้างบทสนทนาใหม่ขึ้นมาแต่จะเลือกบทสนทนาจากรูปแบบที่มีอยู่แล้วเท่านั้น เจเนอเรทีฟโมเดล (Generative Models) ทำงานโดยไม่มีการสร้างเงื่อนไขในการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน แต่จะสร้างบทสนทนาขึ้นมาใหม่ โดยระบบเจเนอเรทีฟ โมเดล (Generative Models) ทำงานโดยใช้เทคนิคแมชชีนทรานสเลชัน (Machine Translation) โดยเป็นการแปลความหมายจากอินพุต (Input) ไปสู่เอาต์พุต (Output) ในระบบเจเนอเรทีฟ โมเดล (Generative Models) นักวิจัยเริ่มนำเทคโนโลยีดีปเลิร์นนิง (Deep Learning) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีภายใต้เทคโนโลยีแมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning) เข้ามาพัฒนาแชทบอทมากยิ่งขึ้นเพื่อพัฒนาความสามารถของแชทโดยทำให้แชทบอท สามารถเรียนรู้ได้จากรูปแบบการสนทนาในอดีตเพื่อเป็นการฝึกฝนให้แชทบอทมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Hill, J., Randolph Ford, W., and Farreras, I. G. 2015)

แชทบอท คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ที่สามารถสื่อสารผ่านข้อความหรือเสียงได้แบบเรียลไทม์ โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent : AI) ในการโต้ตอบกับคู่สนทนา ซึ่งตัวโปรแกรมนี้อาจถูกฝังตัวอยู่บนเซิร์ฟเวอร์หรือแอปพลิเคชัน หรือโปรแกรมแชท ต่าง ๆ โดยในปัจจุบันแชทบอท นั้นมีอยู่ 3 รูปแบบด้วยกัน คือ

1) รูลเบสบอท (Rule-Based Bot) หรือ สคริปบอท (Script Bot) เป็นบอทที่ทำงานและให้ผลลัพธ์ตามที่ถูกกำหนดในกฎและคีย์เวิร์ดที่วางไว้ หากผู้ใช้ถามพิมพ์ผิดแม้แต่ว่าตัวอักษรเดียวหรือถามไม่ตรงกับสคริปหรือคีย์เวิร์ดที่กำหนดไว้ จะไม่สามารถตอบคำถามหรืออาจให้คำตอบที่ผิดพลาดได้

2) เอไอเบสบอท (AI-Base Bot) หรือ อินเทลลิเจนต์บอท (Intelligent Bot) เป็นบอทที่ถูกพัฒนาด้วยการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing : NLP) ซึ่งจะมีการเรียนรู้ในคำพูดและสิ่งที่เขียนโดยใช้ แมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning) อย่าง AI ทำให้การแสดงผลมีความยืดหยุ่นมากกว่ารูลเบสบอทส่งผลให้เอไอเบสบอท ได้รับความสนใจและความนิยมจากผู้ใช้อย่างมากตัวอย่างของแชทบอท ประเภทนี้ได้แก่ Google Assistant, Siri หรือ Alexa เป็นต้น (Hill, J., Randolph Ford, W., and Farreras, I. G. 2015)

3) ไฮบริดแชทบอท (Hybrid Chatbots) เป็นบอทแชทไฮบริดมีผสมผสานระหว่างการนำทางเมนูและคำถามปลายเปิด ซึ่งสามารถนำมาใช้ในหลากหลายวิธี บางทีอาจมีเมนูให้หากบอทไม่สามารถตอบคำถามปลายเปิดหรือหากผู้ชมขอเมนู บอทแชทอาจเป็นเมนูเป็นหลัก แต่ยังมีตัวเลือกประเภท “หรือป้อนสิ่งที่คุณต้องการความช่วยเหลือที่นี่” การผสมผสานระหว่างคำถามปลายเปิดและการนำทางตามเมนูจะเป็นไฮบริดแชทบอท

โดยในการจัดทำโครงการครั้งนี้ผู้พัฒนาได้พัฒนาแชทบอท ในรูปแบบที่สองคือ เอไอเบสบอทเพราะจะนำ NLP มาร่วมพัฒนาเพื่อให้ไลน์บอทมีความยืดหยุ่นในการตอบคำถาม

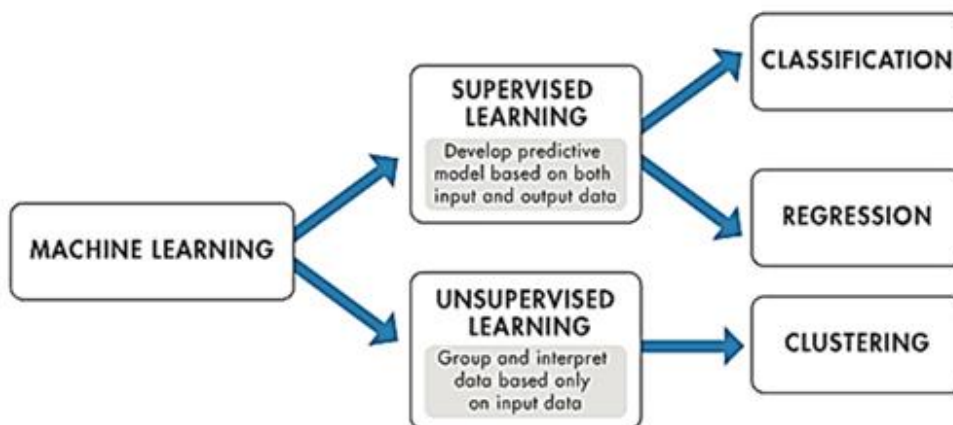
## 2.4 ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI)

เป็นเทคโนโลยีในรูปแบบหนึ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์มีลักษณะเหมือนมนุษย์หรือจักรกลอัจฉริยะทั้งในเรื่องของความคิด การวิเคราะห์หรือการเลียนแบบพฤติกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์โดยใช้โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่มนุษย์เขียนหรือจัดทำชุดคำสั่งขึ้น แล้วนำมาประมวลผลหรือนำมาฝังไว้กับอุปกรณ์ส่วนใดส่วนหนึ่ง เพื่อทำให้เกิดระบบจักรกลอัจฉริยะหรืออุปกรณ์นั้นสามารถสื่อสารกับ

มนุษย์ได้ โดยใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ หรือภาษาใดก็ตาม และยังสามารถแปลความหมายของคำที่มนุษย์พูด เพื่อให้ตรงกับภาษาตามที่ต้องการ อีกทั้งจักรกลอัจฉริยะยังสามารถทำให้อุปกรณ์ที่มีการฝังเทคโนโลยี AI ไว้สามารถขยับหรือเคลื่อนไหวได้รวมถึงเทคโนโลยี AI มีกระบวนการคิดที่คล้ายมนุษย์ และยังสามารถช่วยในการวิเคราะห์ตัดสินใจข้อมูลต่าง ๆ ได้เองโดยมีการนำ AI มาใช้ในด้านต่าง ๆ อาทิ ด้านการแพทย์และเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการวินิจฉัยโรคการเก็บข้อมูลและการให้ความรู้แก่ผู้ป่วย การใช้หุ่นยนต์เพื่อการผ่าตัด การเพิ่มศักยภาพการรักษาพยาบาลโดยใช้ข้อมูลส่วนบุคคลเพื่อวางแผนการรักษาให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล ด้านคมนาคมขนส่งโดยการใช้รถยนต์ไฟฟ้าหรือรถยนต์ไร้คนขับ เพื่อลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายและค่าซ่อมบำรุง อีกทั้งยังสามารถคำนวณระยะเวลาในการเดินทางได้ด้วย ด้านการประมวลผลภาษา AI สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อนได้ใกล้เคียงกับมนุษย์ โดยใช้กระบวนการประมวลผลทางภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing : NLP) จากคำสั่งต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพแม่นยำ รวมถึงแสดงผลการวิเคราะห์ออกมาเป็นภาษามนุษย์ได้อย่างเป็นธรรมชาติ ด้านการค้าในเชิงธุรกิจพาณิชย์ AI สามารถช่วยผู้ขายในการจัดการร้านค้าออนไลน์ได้ง่ายขึ้น และช่วยในการประกอบธุรกิจอีคอมเมิร์ซ เพื่อให้สามารถขยายธุรกิจให้เติบโตได้อย่างรวดเร็ว ด้านระบบรักษาความปลอดภัย การใช้ AI และแมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning) เป็นเครื่องมือในการจัดการข้อมูลมหาศาล อีกทั้งยังสามารถเรียนรู้กระบวนการได้อย่างรวดเร็ว ด้วยคุณสมบัติของเทคโนโลยีในการสอดส่องและแก้ปัญหาของระบบได้ตลอดเวลา เรียนรู้จากช่องว่างที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและพร้อมกันทั้งระบบสามารถเรียนรู้เพิ่มเติมจากสิ่งที่เกิดขึ้นและช่วยส่งต่อถึงกันทั้งระบบทำให้ไม่เสียเวลา รวมทั้งสามารถวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมหาศาลบนคลาวด์ได้อย่างรวดเร็ว (ศรัณย์ศิริ คัมภีรานนท์, 2562)

## 2.5 การทำแชทบอทด้วยปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI)

แมชชีนเลิร์นนิงเป็นสาขาหนึ่งของปัญญาประดิษฐ์ที่พัฒนามาจากการศึกษาการเรียนรู้จำแบบเกี่ยวข้องกับการศึกษาและการสร้างอัลกอริทึมที่สามารถเรียนรู้ข้อมูลและทำนายข้อมูลได้ อัลกอริทึมนั้นจะทำงานโดยอาศัยโมเดลที่สร้างมาจากชุดข้อมูลตัวอย่างขาเข้าเพื่อการทำนายหรือตัดสินใจในภายหลังแทนที่จะทำงานตามลำดับของคำสั่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์การเรียนรู้ของเครื่อง (Machin) ดังภาพที่ 2.1 ประกอบด้วย 1) ซุปเปอร์ไวส์เลิร์นนิง (Supervised Learning) คือการเรียนรู้แบบมีผู้สอนข้อมูลตัวอย่างและผลลัพธ์ที่ “ผู้สอน” ต้องการถูกป้อนเข้าสู่คอมพิวเตอร์ เป้าหมายคือการสร้างกฎทั่วไปที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลขาเข้ากับขาออกได้ 2) อันซูปเปอร์ไวส์เลิร์นนิง (Unsupervised Learning) คือการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนไม่มีการทำฉลากและให้คอมพิวเตอร์หาโครงสร้างของข้อมูลขาเข้าและในส่วน เรนฟอर्सเมนเลิร์นนิง (Reinforcement Learning) คอมพิวเตอร์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไปตลอดเวลาโดยคอมพิวเตอร์จะต้องทำงานบางอย่างเช่น การเรียนรู้เพื่อเล่นเกม (กนิษฐา แสงกระจ่าง และพณณา ตั้งวรรณวิทย์, 2563)



ภาพที่ 2.1 Machine learning Techinques  
ที่มา : กนิฐา แสงกระจ่าง และพณณา ตั้งวรรณวิทย์ (2563)

จากภาพที่ 2.1 แสดงให้เห็นการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing : NLP) เป็นระบบที่จะช่วยให้คอมพิวเตอร์เข้าใจภาษาธรรมชาติของมนุษย์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถแปลงคำสั่งที่เป็นภาษาในชีวิตประจำวันเป็นรูปแบบความรู้ที่คอมพิวเตอร์สามารถนำไปใช้งานได้ เช่น การบริการสอบถามระบบฐานข้อมูลของระบบห้องสมุดอัตโนมัติ (กนิฐา แสงกระจ่าง และพณณา ตั้งวรรณวิทย์, 2563)

## 2.6 การประมวลผลภาษาธรรมชาติหรือเอ็นแอลพี (Natural Language Processing : NLP)

เป็นวิทยาการแขนงหนึ่งในหมวดหมู่ของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) ซึ่งช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจ ตลอดจนตีความและใช้งานภาษาปกติที่มนุษย์ใช้สื่อสารได้โดยเทคโนโลยี NLP นี้ มีรากฐานจากวิทยาการหลากหลายสาขาร่วมกัน โดยเฉพาะด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science) และภาษาศาสตร์เชิงคำนวณ (Computational Linguistics) เพื่อวัตถุประสงค์ในการปิดช่องว่างทางการสื่อสารระหว่างมนุษย์และระบบคอมพิวเตอร์

### 2.6.1 วิวัฒนาการของการประมวลผลภาษาธรรมชาติ

วิทยาการด้านการประมวลผลภาษาธรรมชาตินั้นมีใช้ศาสตร์ที่เพิ่งเกิดขึ้นใหม่ อย่างไรก็ตาม ความก้าวหน้าและนวัตกรรมใหม่ ๆ ก็กำลังเกิดขึ้นในสาขานี้อย่างต่อเนื่อง อันเป็นผลมาจากความสนใจด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ รวมไปถึงความก้าวหน้าของบิ๊กดาต้า (Big Data) ตลอดจนความสามารถในการประมวลผลและอัลกอริทึมที่มีความทันสมัย

มนุษย์นั้นมีภาษาเป็นของตนเอง เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาสเปน หรือภาษาจีน แต่ภาษาที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการทำงานต่าง ๆ นั้น แตกต่างออกไปจากภาษาของมนุษย์ ซึ่งเป็นภาษาที่เรียกว่าแมชชีนโค้ด (Machine Code) หรือแมชชีนแลงแวก (Machine Language) ซึ่งเป็นภาษาที่มนุษย์ส่วนมากไม่สามารถตีความได้การทำงานของอุปกรณ์นั้นล้วนแต่ประกอบขึ้น



จากกระบวนการในรูปรหัส 0 และ 1 จำนวนนับล้าน ๆ รายการ ที่ถูกตีความและแปลงผลให้กลายเป็นการตอบสนองที่มีเหตุผล

เมื่อพิจารณาการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และระบบคอมพิวเตอร์ให้ละเอียดยิ่งขึ้นนั้นจะเห็นว่าอุปกรณ์ทำงานเมื่อได้ยินเสียงของมนุษย์และถ้อยคำที่มนุษย์พูด และเข้าใจถึงเจตนาในการพูดของมนุษย์แม้ว่าจะไม่ได้พูดถึงเจตนาโดยตรง จากนั้นจึงทำงานบางอย่างและตอบสนองกลับมาเป็นภาษาอังกฤษที่สละสลวยซึ่งกระบวนการทั้งหมดนี้ใช้เวลาเพียงประมาณห้าวินาทีเท่านั้น ซึ่งการทำงานของอุปกรณ์ทั้งหมดนี้เกิดขึ้นได้ด้วย การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) รวมถึงขีดความสามารถอื่น ๆ ของเอไอ เช่น แมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning) และดีพเลิร์นนิง (Deep Learning) เป็นต้น

### 2.6.2 ช่วยในการจัดระเบียบข้อมูลในลักษณะที่รู้รูปแบบต่าง ๆ

แม้ว่าเทคนิคการทำงานทั้งแบบ ซุปเปอร์ไวส์เลิร์นนิง (Supervised Learning) และอันซิปเปอร์ไวส์เลิร์นนิง (Unsupervised Learning) โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการทำงานแบบ ดีพเลิร์นนิง (Deep Learning) จะได้ถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายในการสร้างแบบจำลองวิเคราะห์ภาษาของมนุษย์แล้วก็ตาม ก็ยังคงมีความจำเป็นในการสร้างความเข้าใจทางภาษาศาสตร์ที่ลึกและซับซ้อนยิ่งขึ้น รวมถึงความรู้ความเข้าใจเฉพาะด้าน ซึ่งแตกต่างจากความชำนาญย่อยออกไปจากเทคนิค แมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning) ตามปกติอีกด้วย ด้วยเหตุนี้การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) จึงมีความสำคัญในการลดความสับสนทางการวิเคราะห์ภาษาและเพิ่มมิติให้แก่ข้อมูลในรูปของตัวเลข เพื่อการนำไปใช้งานต่าง ๆ ต่อไป เช่น ในการทำ สฟิชเรคคognition (Speech Recognition) หรือการใช้งาน เทกแอนะลิติกส์ (Text Analytics)

### 2.6.3 กระบวนการทำงานของ NLP

ประกอบด้วยหลากหลายวิธีการประมวลผลและแปลความหมายของภาษาปกติของมนุษย์ เช่น ระเบียบวิธีทางสถิติและการเรียนรู้ของเครื่องที่หลากหลาย ไปจนถึงกระบวนการทำงานตามขั้นตอนกฎเกณฑ์ และอัลกอริทึมที่ซับซ้อน ซึ่งเทคนิคในการรับมือข้อมูลเหล่านี้จำเป็นต่อการทำงาน เนื่องจากข้อมูลในรูปแบบข้อความ คำ และเสียงพูดนั้นมีความแตกต่างและหลากหลายค่อนข้างมาก รวมถึงสามารถใช้งานได้หลายรูปแบบเช่นกัน

การทำงานขั้นพื้นฐานของการประมวลผลภาษาธรรมชาติ เช่น การทำ Tokenization, Parsing, Lemmatization/Stemming, Part-of-speech Tagging, Language Detection และ Identification Of Semantic Relationships เป็นต้น กระบวนการเหล่านี้เพียงแค่นี้ก็เคยกับการทำสิ่งเหล่านี้ในรูปแบบการกระทำด้วยตนเองเท่านั้นเอง

หากจะกล่าวโดยสรุปแล้ว นั่นคือการประมวลผลภาษาธรรมชาติ จะทำหน้าที่ย่อยข้อความหรือประโยคในภาษาที่มนุษย์ใช้สื่อสารลงเป็นส่วนย่อย ๆ หรือชิ้นเล็ก ๆ ที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจของอุปกรณ์ จากนั้นจึงวิเคราะห์ความสัมพันธ์และประมวลผลระหว่างชิ้นส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ ว่าการรวมตัวกันขององค์ประกอบเหล่านี้ กระบวนการทำงานย่อย ๆ เหล่านี้ มักใช้งานในกระบวนการทำงานด้าน NLP ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นไปอีกด้วย เช่น

- **Content Categorization** เป็นการสรุปใจความหลักที่สำคัญของข้อความหรือชุดการสื่อสารต่าง ๆ ซึ่งรวมถึงการสืบค้น การทำความเข้าใจ เหตุ การแจ้งเตือนเนื้อหาที่สำคัญ และการตรวจตราซ้ำ

- **Topic Discovery and Modeling** เป็นการทำงานเพื่อจับใจความสำคัญและภาพรวมที่อยู่ในชุดข้อความขนาดใหญ่ และนำเทคนิคการวิเคราะห์ระดับสูงหรือ Advanced Analytics มาใช้กับข้อความเหล่านั้น เช่น เทคนิค Optimization and Forecasting

- **Contextual Extraction** เป็นกระบวนการสกัดข้อมูลที่มีโครงสร้างออกมาจากข้อมูลรูปแบบข้อความทั่วไป

- **Sentiment Analysis** คือการตรวจหาความรู้สึก อารมณ์ หรือ มุมมองความคิดเห็นของผู้คนหรือสาธารณชน ซึ่งอยู่ในข้อมูลข้อความหรือคำพูด ซึ่งรวมถึงความรู้สึกโดยเฉลี่ย และการทำเหมืองข้อมูลเพื่อสำรวจความคิดเห็นจากคนจำนวนมาก

- **Speech to Text and Text to Speech Conversion** คือการแปลงข้อความหรือคำสั่งรูปแบบเสียง ให้เป็นอักขระและตัวอักษร และ/หรือ แปลงอักขระให้เป็นข้อความเสียงพูด

- **Document Summarization** คือการสร้างการสรุปสาระสำคัญของข้อความปริมาณมากโดยอัตโนมัติ

- **Machine Translation** คือการแปลข้อความจากภาษาของมนุษย์ ภาษาหนึ่ง ไปยังอีกภาษาหนึ่ง โดยอัตโนมัติ

การทำงานทุกประเภทที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ล้วนแต่เป้าหมายเดียวกันคือการแปลงข้อมูลดิบที่เป็นภาษาปกติของมนุษย์ ให้เป็นข้อมูลที่พร้อมต่อการทำงานของอุปกรณ์ ผ่านอัลกอริทึม และกระบวนการทางภาษาต่าง ๆ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลนั้นไปใช้งานและต่อยอดได้ (SAS, 2022: ออนไลน์)

ซึ่งผู้พัฒนาได้นำภาษาธรรมชาติมาใช้ในการเรียนรู้คำถามให้กับบอท เพื่อให้บอทเกิดการเรียนรู้ของคำถามที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามา

## 2.7 แมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning)

เป็นรูปแบบหนึ่งของการวิเคราะห์ข้อมูล ที่ดำเนินการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองอย่างเป็นอัตโนมัติ ซึ่งเป็นสาขาหนึ่งของเทคโนโลยีด้านเอไอซึ่งตั้งอยู่บนรากฐานแนวคิดที่ว่าระบบต่าง ๆ นั้นสามารถที่จะเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์กับชุดข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงสามารถระบุและทราบรูปแบบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นและนำไปสู่การตัดสินใจได้เองโดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพามนุษย์อีกต่อไป

### 2.7.1 วิวัฒนาการของแมชชีนเลิร์นนิง

วิทยาการด้านการคำนวณและคอมพิวเตอร์นั้นมีพัฒนาการอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ ซึ่งส่งผลให้ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีแมชชีนเลิร์นนิง ในปัจจุบันนี้พัฒนามากกว่าในอดีตอย่างมาก วิทยาการด้านการเรียนรู้ของเครื่องนี้เริ่มต้นขึ้นจากการวิเคราะห์รูปแบบหรือแพตเทิร์นเรคคอกนิชัน (Pattern Recognition) และทฤษฎีที่ว่าคอมพิวเตอร์อาจสามารถเรียนรู้และค่อย ๆ พัฒนาการทำงานต่าง ๆ ด้วยตนเองได้โดยมีต้องอาศัยการตั้งโปรแกรมอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นต้นกำเนิดที่ทำให้นักวิจัยด้านเอไอเกิดความสนใจว่าคอมพิวเตอร์และระบบนั้นสามารถที่จะเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์

กับข้อมูลได้หรือไม่ทั้งนี้คุณลักษณะสำคัญของวิทยาการนี้คือการทำงานแบบซ้ำ (Iterative Process) ซึ่งเป็นหัวใจของการพัฒนาขีดความสามารถ เนื่องจากระบบและแบบจำลองการวิเคราะห์จะมีโอกาสปรับตัวตามชุดข้อมูลที่ได้พบ และนำไปสู่การพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง ระบบจะเรียนรู้และปรับแก้ไขความคลาดเคลื่อนจากการทำงานที่ผ่านมา ๆ มาจนกระทั่งสามารถสร้างผลลัพธ์ที่เชื่อถือได้ และทำซ้ำได้อย่างสม่ำเสมอเป็นที่น่าสนใจว่า ไม่ใช่วิทยาการที่เพิ่งเกิดขึ้นมาใหม่ หากแต่เป็นวิทยาการที่กำลังเกิดการพัฒนาก้าวกระโดดและมีพลวัตอย่างต่อเนื่อง

แม้ว่าอัลกอริทึมสำหรับการเรียนรู้ของเครื่องจำนวนมากจะมีอยู่มานานแล้ว แต่พัฒนาการที่สำคัญยิ่งในปัจจุบันคือการเกิดขึ้นของขีดความสามารถ ในการนำการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนสูงยิ่งมาใช้งานสำหรับปฏิกาดำเนินการทำงานแบบซ้ำที่ต่อเนื่อง ซึ่งตัวอย่างของการนำเทคโนโลยีแมชชีนเลิร์นนิงมาใช้งานที่โดดเด่นและแพร่หลายซึ่งอาจรู้จักหรือคุ้นเคยดีนั้น มีดังต่อไปนี้

- อาจจะได้ทราบถึงกระแสความตื่นตัวเกี่ยวกับรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นโดย Google ซึ่งนั่นคือหนึ่งในนวัตกรรมสำคัญที่มีรากฐานบนเทคโนโลยีแมชชีนเลิร์นนิงนี้
- หากเห็นการแนะนำวิดีโอหรือภาพยนตร์บน Amazon หรือ Netflix นั่นก็คืออีกหนึ่งตัวอย่างของการใช้งานแมชชีนเลิร์นนิง ที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน
- แม้แต่การได้ทราบถึงกระแสความรู้สึกของลูกค้าใน Twitter ก็คือผลจากการผสมผสานแมชชีนเลิร์นนิงเข้ากับการวิเคราะห์ทางภาษาหรือ Linguistic Rule Creation
- การตรวจจับการทุจริต ซึ่งเป็นรูปแบบการใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้ของเครื่องที่เป็นที่นิยมในทุกวันนี้

## 2.7.2 ความเชื่อมโยงระหว่างแมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning) และเอไอ (AI)

ข้อแตกต่างสำคัญประการหนึ่งของเทคโนโลยีทั้งสองคือเอไอนั้นเป็นวิทยาการในเชิงกว้างที่มุ่งเน้นการให้คอมพิวเตอร์พัฒนาขีดความสามารถในการทำงานเลียนแบบมนุษย์ ในขณะที่แมชชีนเลิร์นนิง คือการใช้ขีดความสามารถเฉพาะบางด้านของเทคโนโลยีเอไอ เพื่อฝึกทักษะการเรียนรู้แก่ระบบและอุปกรณ์

## 2.7.3 วิธีการด้านแมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning) ที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน

วิธีการเกี่ยวกับแมชชีนเลิร์นนิงแบ่งออกได้เป็น Supervised Learning, Unsupervised Learning, และ Reinforcement Learning มีรายละเอียดดังนี้

**2.7.3.1 Supervised Learning** คือ เมื่ออัลกอริทึมได้รับการ “ฝึกฝน” ด้วยการใช้ตัวอย่างแบบมีเป้าหมายหรือ Labeled Example เช่นการให้ข้อมูลขาเข้า (Inputs) โดยระบุถึงผลลัพธ์ขาออก (Outputs) ที่ต้องการให้ทราบ ตัวอย่างเช่น อุปกรณ์ชิ้นหนึ่งอาจเรียนรู้โดยกำหนดผลลัพธ์เป็นสองทางคือ “F = Failed” และ “R = Runs” โดยอัลกอริทึมการฝึกฝนดังกล่าวจะได้รับข้อมูลขาเข้าจำนวนหนึ่ง พร้อมกับผลลัพธ์ขาออกที่ถูกต้อง และให้ระบบเรียนรู้ด้วยการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ตนประเมินออกมาได้ เปรียบเทียบกับ “เฉลย” เพื่อหาความแตกต่างและจุดที่ผิดพลาด จากนั้น ระบบจึงปรับแก้แบบจำลองการวิเคราะห์ของตนเองตามข้อมูลนั้น โดยอาศัยเทคนิคหลากหลายประเภท ไม่ว่าจะเป็นการจำแนกแยกแยะข้อมูล การทำสมการถดถอย การคาดการณ์

หรือเทคนิค Gradient Boosting ซึ่งเป็นการที่กระบวนการ Supervised Learning นี้ใช้รูปแบบต่าง ๆ ที่พบเพื่อคาดการณ์ “ค่า” ของตัวแปรหรือ Labels ต่าง ๆ เมื่อใดก็ตามที่พบกับข้อมูลที่ยังไม่มีการเฉลยชุดต่อ ๆ ไปในอนาคต โดยกระบวนการ Supervised Learning นี้ เป็นที่นิยมใช้กันในสถานการณ์ที่ข้อมูลในอดีตสามารถเป็นเครื่องทำนายเหตุการณ์ในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ระบบที่ฝึกฝนอย่างดีแล้วจะสามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ว่าธุรกรรมทางบัตรเครดิตใดบ้างที่มีแนวโน้มจะเป็นการทุจริต หรือคาดการณ์ได้ว่า ผู้เอาประกันภัยรายใดมีโอกาที่จะเบิกค่าประกันภัยมากกว่ารายอื่น ๆ เป็นต้น

**2.7.3.2 Unsupervised Learning** ใช้กับข้อมูลที่ไม่มี Label สำหรับข้อมูลในอดีตมาก่อน ระบบจะไม่ได้รับการบอก “เฉลย” และต้องทำการเรียนรู้ หากคำตอบด้วยตัวของมันเอง เป้าหมายของการทำเช่นนี้ คือการสำรวจชุดข้อมูล และค้นหารูปแบบหรือโครงสร้างบางอย่างที่ซ่อนอยู่ภายใน การเรียนรู้แบบ Unsupervised learning นั้น ทำงานได้ดีสำหรับการจัดการข้อมูลการทำธุรกรรม ตัวอย่างเช่น ระบบสามารถทำการระบุกลุ่มลูกค้าที่มีพฤติกรรมหรือคุณลักษณะคล้าย ๆ กัน ซึ่งจะนำไปสู่การตอบสนองที่คล้ายคลึงกันสำหรับลูกค้าที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เมื่อมีการทำโครงการด้านการตลาด เป็นต้น หรือระบบสามารถทำการค้นหาลักษณะสำคัญที่เป็นตัวแบ่งแยกลูกค้าแต่ละกลุ่มออกจากกันก็ได้เช่นกัน เทคนิคที่เป็นที่นิยมใช้ในการเรียนรู้ประเภทนี้ เช่น การทำ Self-organizing Maps, Nearest-neighbor Mapping, K-means Clustering และเทคนิค Singular Value Decomposition เป็นต้น โดยอัลกอริทึมเหล่านี้ยังถูกนำมาใช้เพื่อแบ่งแยกหัวเรื่องของข้อความต่าง ๆ ทำการแนะนำรายการหรือสิ่งต่าง ๆ และตรวจหาข้อมูลที่ผิดปกติได้อีกด้วย

**2.7.3.2 Reinforcement Learning** มักนำมาใช้กับด้านหุ่นยนต์ การเล่นเกมต่าง ๆ และการนำทางและการเคลื่อนที่ ด้วยการเรียนรู้ชนิดนี้ อัลกอริทึมจะลองผิดลองถูกและเรียนรู้ว่าเส้นทางการทำงานแบบใดที่ให้ผลตอบแทนที่ดีที่สุด การเรียนรู้ประเภทนี้จะแบ่งองค์ประกอบออกเป็นสามส่วน คือเอเจนต์ (Agent) (ผู้เรียนรู้หรือตัดสินใจ นั่นคือระบบ), Environment (ทุกสิ่งที่เอเจนต์ มีปฏิสัมพันธ์ด้วย) และแอ็คชัน (Actions) (สิ่งที่เอเจนต์ สามารถเลือกปฏิบัติได้) เป้าหมายของกระบวนการนี้ คือการให้เอเจนต์เลือกหนทางการปฏิบัติที่ให้รางวัลหรือผลตอบแทนสูงที่สุดในช่วงเวลาที่กำหนด โดยเอเจนต์หรือตัวระบบนั้นจะสามารถบรรลุเป้าหมายได้รวดเร็วขึ้นมากหากมีแนวทางการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นเป้าหมายของเทคนิค Reinforcement Learning คือการสอนให้ระบบเรียนรู้วิธีทางไปสู่เป้าหมายที่ดีที่สุด (SAS, 2022: ออนไลน์)

## 2.8 เครือข่ายประสาทแบบวนซ้ำ (Recurrent Neural Network : RNN)

เป็นอัลกอริทึมของการเรียนรู้เชิงลึกซึ่งใช้หลักการการวิเคราะห์ข้อมูล ในรูปแบบของอนุกรมลำดับเหตุการณ์ (Sequence) ซึ่งข้อมูลในรูปแบบนี้จะมีลำดับการเกิดของเหตุการณ์ที่ชัดเจน และสามารถเปลี่ยนบริบทของเหตุการณ์ตามลำดับได้ โดยตัวอย่างข้อมูลในลักษณะนี้ได้แก่ข้อมูลหุ้นที่มีการเก็บบันทึกรายวัน ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของอนุกรมเวลา (Time Series) และข้อมูลข้อความต่าง ๆ เป็นต้น (Mikolov et al., 2010)

RNN ได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมขึ้นมาจากเดิมที่โครงข่ายประสาทเทียมนั้นจะมีการ ป้อนค่า Input เข้าไปแล้วได้ค่า Output ออกมา โดย RNN ได้ทำการออกแบบใหม่ให้สามารถนำค่า Output ไปคำนวณย้อนกลับเป็น Input ได้อีกครั้ง

โครงข่ายประสาทแบบ RNN นั้นจะมีโครงสร้างที่แตกต่างจาก โครงข่ายประสาทเทียม โดยโครงสร้างของ RNN ที่เล็กที่สุดจะเรียกว่า Cell โดย Cell ของ RNN นั้น จะมีทั้งในส่วนของ Hidden State ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการวิเคราะห์

## 2.9 ความจำระยะสั้นระยะยาว (Long Short-Term Memory : LSTM)

เป็นเทคนิคหนึ่งที่ถูกพัฒนาจากอาร์เอ็นเอ็น (Recurrent Neural Network : RNN) ซึ่ง อาร์เอ็นเอ็น นั้นมีหลักการทำงาน คือ การนำ Output ที่ได้จากการคำนวณจากโหนดก่อนหน้านี้ กลับมาใช้เป็นข้อมูล Input ของโหนดถัดไป ซึ่งแต่ละโหนดของ RNN นั้นจะมีข้อมูลที่เข้ามา 2 ส่วน คือ ข้อมูล Input ของโหนดนั้น ๆ กับ Output ที่ผ่านการคำนวณจากโหนดก่อนหน้านี้ โดยข้อมูลทั้ง 2 ชุดที่เข้ามาในโหนดจะถูกรวมเข้าด้วยกัน ก่อนจะถูกแยกผลลัพธ์ออกเป็น 2 ส่วน คือ ผลลัพธ์ที่ได้จาก โหนดนั้นๆ และผลลัพธ์ที่จะถูกนำไปเป็นข้อมูล Input ของโหนดถัดไป เทคนิค RNN นั้นเหมาะ นำมาใช้งานกับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นลำดับ (Sequence) หรือข้อมูลที่มีความต่อเนื่อง เช่น ข้อมูล อนุกรมเวลา (Time Series), ข้อมูลเสียง, ข้อมูลประเภทข้อความ, ข้อมูลภาพและวิดีโอ เป็นต้น (Greff, et al., 2017)

ข้อดีของ RNN คือสามารถนำข้อมูลก่อนหน้า (ในอดีต) มาใช้ในการทำนายสิ่งที่อาจจะ เกิดขึ้นในอนาคตได้ ข้อเสียของ RNN คือ จะสามารถดูข้อมูลย้อนหลังได้แค่เพียงระยะสั้นๆ เท่านั้น ซึ่ง ทำให้เกิดปัญหาในการทำ Backpropagation หรือการคำนวณหาความผิดพลาดย้อนหลังของแต่ละ โหนดเมื่อสิ้นสุดการทำงาน เพราะการทำ Backpropagation นั้นจะต้องทำย้อนไปหลายขั้นตอน และหลายโหนดจึงทำให้เกิดปัญหา Vanishing Gradient Problem ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจึง ทำให้เกิดเทคนิค LSTM ขึ้นเป็นโครงข่ายประสาท RNN รูปแบบหนึ่งที่ถูกพัฒนาขึ้นมาให้มีความ เสถียรและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีหลักการทำงาน คือสามารถเก็บ “สถานะ” หรือข้อมูลของแต่ละ โหนดเอาไว้เพื่อที่เวลาย้อนกลับไปดูจะได้ทราบถึงที่มาของข้อมูลค่าดังกล่าวว่าเดิมเป็นค่าอะไร และจุดเด่นของแบบจำลอง LSTM คือฟังก์ชันพิเศษที่มีหน้าที่เหมือนประตู (Gate) ที่คอยควบคุม ข้อมูลที่จะเข้าในแต่ละโหนดซึ่งประกอบด้วย 3 โหนดดังนี้ (Rafal Jozefowicz, Wojciech Zaremba and Ilya Sutskever, 2015)

**2.9.1 Forget Gate Layer** เป็น Gate ที่มีหน้าที่ในการกำหนดว่าข้อมูลที่เข้ามาใน Cell นั้นควรจะถูกลบทิ้งหรือควรที่จะทิ้งไป ซึ่งข้อมูลที่ถูกตัดสินใจว่าควรเก็บไว้นั้นจะถูกประเมินจาก ข้อมูล Input ที่เข้ามาในโหนดนั้นๆ รวมกับผลลัพธ์ที่จะได้จากการคำนวณของโหนดก่อนหน้านี้ ผ่าน ฟังก์ชัน ReLU ผลลัพธ์ที่ได้จาก Forget Gate Layer จะอยู่ระหว่างค่า 0 และ 1 ซึ่งถ้าได้ค่าเป็น 0 นั้น หมายถึงให้ลบค่า Cell State เดิมออก แต่ถ้าได้ค่าเป็น 1 นั้นหมายถึงให้เก็บค่า Cell State นี้ ต่อไป

**2.9.2 Input Gate Layer** เป็น Gate ที่มีหน้าที่รับข้อมูล Input เข้ามาใหม่แล้วจึงทำ การบันทึก หรือเขียน (Write) ข้อมูลลงไปในแต่ละโหนดโดยมีการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดย ส่วนแรกคือ ถ้าต้องการ Update Cell State เมื่อทำการรับข้อมูล Input เข้ามาแล้วฟังก์ชันที่เป็นตัว ควบคุมจะเรียกใช้ Input Gate เพื่อเลือกว่าจะให้ Update Cell State หรือไม่ และในส่วนที่สอง ถ้า Input Gate เลือกที่จะทำการ Update Cell State ฟังก์ชัน tanh ก็จะมีการสร้าง Candidate Values ขึ้นมาใน State

**2.9.3 Output Gate Layer** เป็น Gate ที่มีหน้าที่เตรียมทำการส่งออกข้อมูล (Output Data) โดยข้อมูลที่จะทำการ Output นั้นจะดูจาก Cell State ที่ผ่านกระบวนการคำนวณต่างๆ แล้วโดยฟังก์ชัน ReLU จะเป็นตัวเลือกว่าข้อมูลส่วนไหน Cell State ที่จะถูก Output จากนั้นก็นำค่า Cellstate เข้าฟังก์ชัน Tanh (เพื่อหาว่าจะได้ค่าออกมาเป็น 1 หรือ -1) แล้วนำค่าที่ได้จากฟังก์ชัน tanh มาทำการคำนวณกับค่า Output ที่ได้จาก ReLU gate จากนั้นจะได้ค่า Output ที่ต้องการ (วิศรุต แก้วมหา และวิรัช ปัญญาฉัตรพร, 2564)

ผู้พัฒนาได้เลือกใช้ ความจำระยะสั้นระยะยาว (Long Short-Term Memory : LSTM) เพื่อพิจารณาสร้างบอทเอไอ (AI) ให้เรียนรู้ข้อความ

## 2.10 ระบบสารสนเทศและเทคโนโลยี

2.10.1 ระบบสารสนเทศ (Information System) หมายถึง ระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศซึ่งมักประกอบด้วยฐานข้อมูล ที่นำมาใช้เพื่อการจัดเก็บข้อมูลในองค์กรไว้อย่างเป็นระบบ โดยมีโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้งานกับระบบงานนั้น ๆ โดยเฉพาะมีพนักงานป้อนข้อมูลเหล่านั้นมาประมวลผลเป็นรายงานทางสารสนเทศที่ผู้บริหารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไปทั้งนี้ระบบสารสนเทศยังประกอบด้วยองค์ประกอบด้านทรัพยากรต่าง ๆ อีกหลายส่วนด้วยกันอันได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลกระบวนการและบุคลากร

2.10.2 เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) คือจะประกอบด้วยเทคโนโลยี 2 สาขาด้วยกันคือ 1) เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และ 2) เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม ซึ่งอุปกรณ์อย่างคอมพิวเตอร์สามารถนำมาใช้เพื่อ การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลให้สำเร็จลุล่วงภายในเวลาอันสั้น ในขณะที่เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมก็ช่วยให้การสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันสามารถดำเนินการได้บนระยะทางไกล ๆ โดยไม่จำกัดระยะทางไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารภายในประเทศ ต่างประเทศหรือต่างทวีป ก็มีใช้เป็นอุปสรรคอีกต่อไป ดังนั้นอุปกรณ์ไอที (IT) จึงเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ อีกทั้งนวัตกรรมของอุปกรณ์ไอทีก็จะช่วยมีเพิ่มขึ้นต่อ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์อันไม่มีที่สิ้นสุด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศมีอิทธิพลต่อกระบวนการพัฒนาระบบเศรษฐกิจและสังคมแห่งภูมิปัญญาโดยธุรกิจ ได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต การบริหารจัดการ การพัฒนาการเรียนรู้ ในขณะที่เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม ก่อให้เกิดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจ อีกทั้งยังเป็นองค์ประกอบสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในยุคปัจจุบัน และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันระดับโลก

## 2.11 โมเดลการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2.11.1 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

การพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อเป็นการสร้างระบบงานใหม่หรือปรับปรุงระบบงานเดิมให้ ดีกว่าที่เป็นอยู่การเปลี่ยนแปลงกระบวนการบริหาร และการปฏิบัติงานจำเป็นต้องพัฒนาหรือปรับปรุงระบบสารสนเทศที่สามารถช่วยในขั้นตอนการปฏิบัติงานภายในและกระบวนการบริหารมีประสิทธิภาพ มากขึ้นการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีเพื่อที่จะเกิดการยอมรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาปรับปรุงและประยุกต์ใช้กับระบบงานเดิมที่มีอยู่แล้วการปรับองค์การและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน เพื่อสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางธุรกิจได้อย่าง

รวดเร็วและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน โดยทั่วไปการพัฒนาระบบขึ้นกับสิ่งเหล่านี้ ได้แก่ กระบวนการทางธุรกิจ วัตถุประสงค์ เป้าหมาย ขั้นตอนในการดำเนินธุรกิจแนวทางของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาบุคลากร ที่ให้ความร่วมมือในการพัฒนาวิธีการและเทคนิคในการพัฒนา ซึ่งมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน เทคโนโลยีที่ต้องมีการพิจารณาให้รอบคอบเนื่องจากมีให้เลือกใช้มากมายต้องคำนึงถึงความเหมาะสมต่อการใช้งาน ค่าใช้จ่ายและส่วนต่าง ๆ งบประมาณที่ต้องจัดเตรียมไว้รองรับล่วงหน้าข้อมูลและโครงสร้างพื้นฐานภายใน องค์การเพื่อสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการใช้ระบบการใช้ข้อมูลร่วมกันและการติดต่อสื่อสาร การบริหารโครงการเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนา เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการพัฒนาล่าช้า และเกินงบประมาณ (เปรมยุตา ทองสุภา, 2555)

### 2.11.2 สาเหตุจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้โมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย (2560) ได้กล่าวถึงสาเหตุจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้โมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์และยกตัวอย่างโมเดลที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ไว้ดังนี้

- 1) โมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์มีการแตกกระบวนการการพัฒนาซอฟต์แวร์ออกเป็นระยะเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และง่ายต่อการดำเนินงาน
- 2) ซอฟต์แวร์ที่พัฒนามีความซับซ้อน จึงต้องมีการวางแผนการทำงานให้เป็นขั้นตอน เพื่อให้ซอฟต์แวร์สำเร็จตามระยะเวลาที่กำหนดไว้
- 3) การแบ่งกระบวนการพัฒนาเป็นระยะ (Phase) ทำให้ง่ายต่อการบริหารจัดการ
- 4) แต่ละระยะมีแนวทางต่าง ๆ ให้เลือกปฏิบัติโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์มีให้เลือกใช้มากมาย ตามแนวทางในการพัฒนาซึ่งมีขั้นตอน และกระบวนการที่แตกต่างกันไปในแต่ละโมเดลจึงยกตัวอย่าง โมเดลการพัฒนา ซอฟต์แวร์ 7 โมเดลดังนี้

#### 2.11.2.1 บิลแอนฟิกโมเดล (Built-and-Fix Model)

เป็นโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีการเขียนโปรแกรม และแก้ไขโปรแกรมไปเรื่อย ๆ จากการลองผิดลองถูกจนกระทั่งพอใจหรือผลลัพธ์ที่ได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ กระบวนการนี้จะทำให้เสียเวลาไปกับการแก้ไขโปรแกรมและการบำรุงรักษาระบบเหมาะสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ขนาดเล็กไม่ซับซ้อนหรืองานที่เกิดข้อผิดพลาดแล้วไม่ส่งผลกระทบต่อระบบมากนัก แต่ไม่เหมาะสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ เนื่องจากซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่จะมีระบบย่อยและรายละเอียดค่อนข้างมากจะทำให้เสียเวลาและสิ้นเปลืองต้นทุนและบุคลากรในการพัฒนาระบบกว่าจะได้ ซอฟต์แวร์ที่มีความสมบูรณ์พร้อมใช้งานขั้นตอนของโมเดล บิลแอนฟิกโมเดล ประกอบด้วย

- 1) เขียนโปรแกรมบางส่วนที่สามารถแก้ไขปัญหาได้
- 2) คอมไพล์ และรันโปรแกรมเพื่อทดสอบ
- 3) หากพบข้อผิดพลาดในโปรแกรม ก็ดำเนินการแก้ไขปรับปรุง
- 4) กลับไปทำตามขั้นตอนที่ 1-3 จนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตรงตามความต้องการ

ต้องการ

#### 2.11.2.2 โมเดลน้ำตก (Waterfall Model)

โมเดลน้ำตกเป็นโมเดลที่ได้รับความนิยมนำมาในการพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีขั้นตอนการดำเนินงานที่ชัดเจนและง่ายต่อการนำไปใช้จริง การดำเนินงานของโมเดลน้ำตกในยุคแรกจะดำเนินงานทีละขั้นตอนให้เสร็จสิ้นจึงจะดำเนินงานในขั้นตอน

ต่อไป นั้นหมายความว่าต้องดำเนินงานในขั้นตอนที่หนึ่งให้เสร็จสิ้นก่อนจึงจะดำเนินงานในขั้นตอนที่สองได้ ไม่สามารถจะข้ามไปดำเนินงานในขั้นตอนใดก่อนก็ได้ และเมื่อดำเนินการขั้นตอนนั้นเสร็จสิ้นแล้วจะไม่สามารถการย้อนกลับมาดำเนินงานในขั้นตอนนั้นได้อีกเปรียบเทียบน้ำตกที่ไม่มีการไหลย้อนกลับซึ่งในการดำเนินงานจริง ๆ พบว่าปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นมักจะไม่ใช่ว่าปัญหาในขั้นตอนการทำงานปัจจุบัน แต่เป็นปัญหาจากการดำเนินงานขั้นตอนก่อนหน้าแต่ไม่สามารถย้อนกลับไปตรวจสอบได้จึงทำให้โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศล้มเหลว นั่นคือระบบที่พัฒนาอาจมีคุณสมบัติไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ หรือไม่สามารถตอบสนองการทำงานได้อย่างแท้จริงจึงมีการปรับปรุงโมเดลน้ำตกให้สามารถย้อนกลับไปตรวจสอบการทำงานของขั้นตอนก่อนหน้าได้ เพื่อให้เกิดความ ถูกต้องในการทำงานจึงเกิดโมเดลน้ำตก รูปแบบใหม่แบบวนซ้ำ

ขั้นตอนการดำเนินงานโมเดลน้ำตกประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1) การวางแผน เป็นขั้นตอนวางแผนในการดำเนินงานพัฒนาระบบสารสนเทศโดยใน ขั้นตอนนี้ผู้พัฒนาระบบจะทำการรวบรวมความต้องการต่างๆ จากผู้ใช้หรือเจ้าของระบบเมื่อสิ้นสุดขั้นตอนจะได้คุณสมบัติของระบบที่ผู้ใช้ต้องการ จากนั้นนำคุณสมบัตินั้นมาทำข้อตกลงร่วมกันทั้งสองฝ่าย เพื่อเป็นหลักฐานยืนยันในการพัฒนาระบบ

2) การวิเคราะห์ระบบ เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลคุณสมบัติระบบจากขั้นตอนการวางแผนมาทำการวิเคราะห์ เพื่อสรุปหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบศึกษาขั้นตอนในการดำเนินงานของระบบงานเดิม เพื่อวิเคราะห์หาข้อมูลที่ระบบจะต้องจัดเก็บสร้างแผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและระบบ สร้างแผนผังระบบที่จะพัฒนาเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในขั้นตอนการออกแบบระบบ

3) การออกแบบระบบ คือการออกแบบรายงานต่างๆ ที่ระบบจะต้องสร้างขึ้นออกแบบส่วนต่อประสานระหว่างผู้ใช้และระบบออกแบบข้อมูลที่จะจัดเก็บในระบบออกแบบกระบวนการทำงานของระบบซึ่งในขั้นตอนนี้หากระบบที่พัฒนามีขนาดใหญ่จะทำให้เสียเวลาในการทำงานค่อนข้างมาก เพราะจะต้องรอให้ออกแบบระบบทั้งหมดให้เสร็จสิ้นก่อนจึงจะเข้าสู่กระบวนการของการพัฒนาระบบ

4) การพัฒนาระบบ เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบระบบมาพัฒนา เป็นระบบงานสารสนเทศที่สามารถใช้งานได้จริงเป็นการเปลี่ยนข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบเอกสารให้เป็นระบบงานที่สามารถจับต้องได้ และสามารถใช้งานได้จริงจากนั้นนำระบบงานที่พัฒนาไปติดตั้งเพื่อใช้งานได้จริง

5) การบำรุงรักษาระบบ เมื่อนำระบบงานที่พัฒนาไปใช้งานได้สักระยะเวลาหนึ่งอาจพบ ข้อผิดพลาดจากการทำงานของระบบหรือรายงานที่ได้จากการทำงานไม่สามารถตอบสนองความต้องการของหน่วยงานหรือองค์กรจำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไขหรือเพิ่มเติมให้สามารถตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นได้

### 2.11.2.3 อินคลิเมนทัลโมเดล (Incremental Model)

อินคลิเมนทัลโมเดลเป็นโมเดลที่วิวัฒนาการมาจากโมเดลน้ำตก เนื่องจากโมเดลน้ำตกมีข้อเสียตรงที่จะต้องดำเนินการขั้นตอนให้เสร็จสิ้นก่อนจึงจะดำเนินการ ขั้นตอนต่อไป ซึ่งหากเป็นโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีขนาดใหญ่อาจต้องใช้เวลามากทำให้มีความเสี่ยงสูงกับโอกาสที่จะต้องย้อนกลับไปเริ่มต้นโครงการใหม่ทั้งหมด หากมีการวางแผนจัดการที่ไม่ดีพอหลักการ ของอินคลิเมนทัลโมเดล คือการแบ่งระบบงานออกเป็นระบบย่อยต่าง ๆ โดยระบบย่อย



เรียกว่าอินคลิเมนต์ (Increment) ซึ่งเปรียบเสมือนกับโครงการขนาดเล็ก (Mini-Project) โดยจะทำการพัฒนาระบบงานที่เป็นงานหลักของระบบก่อน จากนั้นจึงพัฒนาต่อเติมในแต่ละอินคลิเมนต์ (Increment) ตามลำดับจนกระทั่งได้ระบบงานที่เสร็จสมบูรณ์ จากการแบ่งงานออกเป็นระบบย่อยนี้ หากเกิดผลกระทบใด ๆ ขึ้นมาจะส่งผลงานในระบบย่อยเท่านั้น และระบบย่อยจะมีการพัฒนาแบบทวนซ้ำเป็นรอบมีกระบวนการตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อให้งานที่ได้ตรงกับความต้องการ การพัฒนาโปรแกรมโดยใช้โมเดลนี้มีความก้าวหน้าของระบบขึ้นเรื่อย ๆ แต่ละระยะหรือแต่ละอินคลิเมนต์ (Increment) จะได้ส่วนย่อยของระบบซอฟต์แวร์ และระบบจะสมบูรณ์ขึ้นเรื่อย ๆ จนได้ระบบที่สมบูรณ์ในที่สุด

ขั้นตอนการทำงานของโมเดลแบบก้าวหน้า ประกอบด้วย

1) การศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ จากนั้นจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของ การศึกษาความเป็นไปได้ เมื่อผลของการศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบมีความเหมาะสมในการพัฒนาระบบก็จะดำเนินการขั้นตอนต่อไป

2) การวางแผนและการกำหนดความต้องการ ในขั้นตอนนี้จะทำการวางแผนในการพัฒนา ระบบและกำหนดความต้องการต่าง ๆ ของระบบจากนั้นจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อกำหนดความต้องการ

3) ขั้นตอนการออกแบบระบบ (Product Design) โดยแตกระบบเป็นระบบย่อยพัฒนาและตรวจสอบระบบย่อยทีละระบบในขั้นตอนนี้จะเกิดความก้าวหน้าของระบบ (Increment) โดยแต่ละรอบของการพัฒนาระบบย่อยประกอบด้วยขั้นตอนการทำงาน 5 ขั้นตอน และมีทวนซ้ำในแต่ละความก้าวหน้า ของระบบย่อย ซึ่งขั้นตอนการทำงานของแต่ละรอบประกอบด้วย

3.1) การออกแบบรายละเอียดของระบบย่อย พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

3.2) เขียนโปรแกรม และทดสอบโปรแกรมหน่วยย่อยต่าง ๆ (Unit Testing)

3.3) นำโปรแกรมย่อยต่าง ๆ มาประกอบรวมกัน (Integration) และตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ (Product Verification) ว่าทำงานได้อย่างถูกต้องหรือไม่

3.4) การนำระบบไปใช้งาน จะมีการทดสอบระบบ (System Testing) ว่าระบบทำงานได้อย่างถูกต้องและเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่

3.5) ขั้นตอนการดำเนินงานและบำรุงรักษา จะเป็นการทบทวนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องว่าระบบตรงตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่ (Revalidation)

#### 2.11.2.4 สไปรอลโมเดล (Spiral Model)

สไปรอลโมเดล มีหลักการทำงานแบบวนเป็นรอบคล้ายกันหอยวนตามเข็มนาฬิกาเป็น วิธีการพัฒนาแบบค่อยเป็นค่อยไปที่ละรอบ โดยเมื่อจบการทำงานในแต่ละรอบจะได้ระบบงานที่สามารถ ใช้งานได้โดยระบบงานที่ได้แต่ละรอบจะเรียกเป็นเวอร์ชันและในแต่ละรอบจะมีการวิเคราะห์ความเสี่ยง เพื่อประเมินและวางแผนการทำงานในรอบถัดไป

วงจรการทำงานของ Spiral แบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

1) การวางแผน (Planning) เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายของโครงการกำหนดเงื่อนไขในการดำเนินงานระบุข้อกำหนดของระบบงานที่ต้องการระบุข้อกำหนดในด้านต่าง ๆ เช่นทีมงานในการดำเนินงานสภาพแวดล้อมของการพัฒนาระบบและศึกษาหาแนวทางต่าง ๆ ที่นำมาใช้แก้ไขปัญหา รวมถึงการพิจารณาถึงต้นทุนที่ใช้ผลประโยชน์ที่จะได้รับการใช้ระบบสารสนเทศที่พัฒนาเรียบร้อยแล้ว

2) การวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk Analysis) เป็นการนำแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ มาประเมินหาความเสี่ยงจากนั้นคัดเลือกแนวทางที่ดีที่สุดและมีความเป็นไปได้สูงที่สุดมาใช้ในการพัฒนาระบบเพื่อจัดการความเสี่ยงหรือหลีกเลี่ยงความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น เช่นความเสี่ยงของโครงการจะล้มเหลว ความเสี่ยงของคุณภาพระบบที่พัฒนาแล้วเสร็จความเสี่ยงทางธุรกิจที่เกิดจากการใช้งานระบบที่พัฒนาเรียบร้อยแล้วความเสี่ยงต่าง ๆ นี้สามารถแก้ปัญหาลดความเสี่ยงได้ด้วยการพัฒนาต้นแบบ (Prototype) หรือการจำลองสถานการณ์เพื่อวิเคราะห์หาความเสี่ยง

3) การพัฒนาและทดสอบระบบ (Engineering) เป็นการพัฒนาตัวต้นแบบตาม ข้อกำหนดที่กำหนดไว้ในขั้นตอนการวางแผน และในขั้นตอนนี้จะเป็นการพัฒนาต่อยอดจากของเดิม ที่เคยพัฒนาในรอบก่อนหน้าระบบที่พัฒนาจะมีความสามารถเพิ่มเติมจากระบบเดิมระบบงานที่ได้แต่ละรอบจะเรียกเป็นเวอร์ชัน จากนั้นทำการทดสอบการทำงานของระบบให้ตรงตามข้อกำหนดที่กำหนดไว้ในขั้นตอนการวางแผน

4) การประเมิน (Evaluation) เป็นการทบทวนผลลัพธ์ของการทำงานในขั้นตอนที่ผ่านมาพร้อมกับเจ้าของระบบแล้วทำการวางแผนเพื่อเตรียมดำเนินการในรอบถัดไป โดยระบบที่ได้จะมีเวอร์ชันที่มีความก้าวหน้าและสมบูรณ์มากขึ้นเรื่อย ๆ จนได้ระบบที่สมบูรณ์ในที่สุด

#### 2.11.2.5 จอยแอปพลิเคชันเดวล็อพเมน (Joint Application Development)

จอยแอปพลิเคชันเดวล็อพเมน คือวิธีการพัฒนาระบบร่วมกันโดยนำบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบมาประชุมร่วมกัน เพื่อร่วมกันกำหนดความต้องการของระบบขอบเขตการทำงานของระบบการวิเคราะห์และออกแบบระบบ บุคคลที่เกี่ยวข้องระบบ ประกอบด้วย เจ้าของระบบ ผู้ใช้งานระบบนักวิเคราะห์และออกแบบระบบ โปรแกรมเมอร์ วิธีการนี้จะทำให้ช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่าย ในการดำเนินงานลง เนื่องจากนำบุคคลที่เกี่ยวข้องมาประชุมร่วมกันทำให้ได้ระบบที่พร้อมใช้งานในเวลาอันรวดเร็วคุณภาพการทำงานของระบบตรงตามความต้องการของผู้ใช้ผู้เข้าร่วมการดำเนินการ วิธีการพัฒนาระบบร่วมกัน ประกอบด้วย

1) JAD Session Leader เป็นผู้ดำเนินการประชุม ต้องผ่านการอบรมการทำงานเป็นกลุ่มและเป็นผู้ที่คอยอำนวยความสะดวกระหว่างการประชุมจัดตั้งระเบียบวาระการประชุมควบคุมการประชุมให้อยู่ในวาระเพื่อให้ได้ข้อมูลตรงจุดและเป็นผู้ชี้ขาดกรณีมีความขัดแย้งกันในระหว่างการประชุม

2) Users คือ ผู้ใช้ระบบ เนื่องจากเป็นผู้ที่ใช้ระบบเป็นประจำทุกวัน ดังนั้นจะมีความเข้าใจถึงการทำงานและปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นอย่างดีและเป็นบุคคลที่สามารถตอบคำถามเกี่ยวกับความสามารถของระบบที่กำลังจะพัฒนา

3) Manager ผู้บริหารขององค์กร ซึ่งเป็นผู้ที่ใช้ระบบ เช่นเดียวกับ User ผู้บริหารจะคอยเตรียมคำถามที่มุ่งไปที่ระบบที่ต้องการพัฒนาขึ้นมาใหม่คอยจูงใจ และคอยช่วยหาข้อสรุปในแต่ละวาระการประชุม

4) Sponsor คือ ผู้ที่รับผิดชอบเรื่องค่าใช้จ่ายในการ พัฒนาระบบนั้น ๆ ซึ่งอาจจะเป็น ผู้บริหารระดับสูงสุดขององค์กร

5) System Analyst นักวิเคราะห์ระบบและทีมของ นักวิเคราะห์ระบบทำหน้าที่เก็บข้อมูลจากการประชุมในแต่ละครั้ง

6) Scribe คือ ผู้ที่ทำหน้าที่จดสรุปรายละเอียดระหว่าง การประชุม โดยทั่วไปอาจใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาช่วยในการบันทึก

7) Is Staff ทีมของหน่วยบริการสารสนเทศองค์กรเช่น นักวิเคราะห์ระบบโปรแกรมเมอร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูลบุคคลเหล่านี้สามารถเสนอความคิดเห็นด้านเทคโนโลยีได้

#### 2.11.2.6 ยูนิไฟโพรเซส (Unified Process)

ยูนิไฟโพรเซส คือวิธีการพัฒนาระบบเชิงวัตถุที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Rational Software จุดประสงค์ของ ยูนิไฟโพรเซส คือการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพสูงตรงตาม ความต้องการของผู้ใช้ภายใต้งบประมาณและระยะเวลาที่กำหนดไว้ในโครงการ โดยพื้นฐานสำคัญของ กระบวนการยูนิไฟโพรเซส คือการสร้างโมเดลและการจัดการโมเดลด้วยภาษา (Unified Modeling Language) นอกจากนี้ในปัจจุบันโมเดลนี้ยังได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ด้วยการ กำหนดให้เป็น ระเบียบวิธีมาตรฐานสำหรับการพัฒนาระบบเชิงวัตถุทั้งนี้ระเบียบวิธีของ ยูนิไฟโพรเซส ถูกออกแบบ มาเพื่อนำมาใช้กับโครงการผลิตซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ที่สะท้อนให้เห็นถึง วิวัฒนาการ ของกระบวนการ ผลิตซอฟต์แวร์สำหรับยุคปัจจุบันได้เป็นอย่างดี ขั้นตอนการพัฒนาระบบด้วยยูนิไฟโพรเซส ประกอบด้วย 4 ระยะดังนี้

1) ระยะเริ่มต้น (Inception Phase) เป็นระยะเริ่มต้นของ การดำเนินงาน ที่ผู้จัดการโครงการจะกำหนดขอบเขตของระบบ หน้าที่การทำงานหลัก ๆ ของ โครงการที่ต้องทำสำเร็จและวิสัยทัศน์ สำหรับระบบใหม่ โดยการศึกษาถึงประโยชน์ที่ได้รับจากระบบ ใหม่หากผลการศึกษาระบบพบว่าโครงการมีส่วนช่วยธุรกิจได้น้อยมากโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์นี้จะ ถูกยกเลิกโดยทันทีในระยะนี้

2) ระยะเพิ่มเติมรายละเอียด (Elaboration Phase) การ ดำเนินงานในระยะนี้ปกติ จะต้องทำงานทวนซ้ำหลายรอบ ด้วยการทำความเข้าใจถึงปัญหาของระบบ ว่าระบบจะทำงานได้อย่างไร การทำงานของระยะ Elaboration จะประกอบด้วย การวิเคราะห์ การ ออกแบบและการสร้าง สถาปัตยกรรมหลักของระบบ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการรวบรวมแนวความคิดสำคัญ ต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ โดยเมื่อถึงจุดสิ้นสุดของระยะนี้ผู้จัดการโครงการจะสามารถประมาณต้นทุน โครงการและเวลาในการทำงานได้ชัดเจน หรือใกล้เคียงความจริงมากขึ้น แบบจำลองที่ใช้ ประกอบด้วย ไดอะแกรมต่าง ๆ คือ Use-Case Diagram, Class Diagrams, Sequence Diagrams และไดอะแกรม อื่นๆ ของ UML และการคาดการณ์ต้นทุน ผลกำไร และความเสี่ยงจะกระทำระยะนี้

3) ระยะการสร้าง (Construction Phase) ระยะนี้จะทำงาน ทวนซ้ำหลายรอบเช่นกัน เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการสร้างระบบ โดยส่วนประกอบสำคัญและ คุณสมบัติต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องมีในระบบทั้งหมดจะได้รับการพัฒนาและนำมาผนวกรวมเข้าด้วยกัน

จากนั้นระบบงานก็จะถูกนำมาทดสอบ ว่าทำงานถูกต้องหรือไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่ และผู้ใช้จึงพอใจหรือไม่เพื่อพร้อมเข้าสู่การส่งมอบซอฟต์แวร์และการติดตั้งใช้งานจริงต่อไป

4) ระยะการเปลี่ยนผ่าน (Transition Phase) เป็นระยะการส่งมอบระบบให้แก่ลูกค้าซึ่งถือเป็นระยะสุดท้ายโดยจะดำเนินการเพียงรอบเดียวหรือหลายรอบก็ได้ ระบบจะถูกติดตั้งและพร้อมสำหรับการปฏิบัติงานจริงมีการฝึกอบรมผู้จัดทำเอกสารระบบคู่มือการใช้งานระบบ

#### 2.11.2.7 อไจล์เมโทโดโลยี (Agile Methodologies)

ในการจัดทำโครงการครั้งนี้จึงได้พิจารณาใช้โมเดล (Model) ที่เหมาะสมกับการพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติโดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท โดยผู้พัฒนาใช้โมเดลการพัฒนาระบบอไจล์เมโทโดโลยี เป็นเทคนิคมุ่งตอบสนองความเปลี่ยนแปลงมากกว่าการปฏิบัติงานตามแผน รวมถึงไม่มุ่งเน้นการจัดทำเอกสารที่ไม่จำเป็นด้วยการเน้นความเป็นเรียบง่ายตรงไปตรงมาและต้องทำให้ตรงตามความประสงค์การพัฒนาระบบตามแนวทางของอไจล์ประกอบด้วย

1) มุ่งตอบสนองการเปลี่ยนแปลงมากกว่าการดำเนินงานตามแผน หมายความว่าอไจล์ได้มองเห็นความจริงว่าแผนการต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นในโครงการเมื่อนำมาปฏิบัติจริงแล้วอาจไม่สามารถดำเนินงานตรงตามแผนได้ทุกครั้งไป

2) มุ่งความสำคัญที่ตัวบุคคลและการปฏิสัมพันธ์มากกว่ากระบวนการและเครื่องมือเทคนิคอไจล์ จะเน้นการปฏิสัมพันธ์ด้วยการสื่อสารระหว่างทีมงานกับผู้ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่งที่ต้องการจริง ๆ มากกว่าการมุ่งเน้นที่ทฤษฎี กระบวนการและเครื่องมือมากมาย

3) เน้นผลผลิตของซอฟต์แวร์มากกว่าเอกสารอไจล์ จะเน้นชิ้นงานผลผลิตซอฟต์แวร์ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง ซึ่งปกติอไจล์ จะส่งมอบชิ้นงานทางซอฟต์แวร์เป็นระยะ ๆ เพื่อให้ลูกค้าเห็นความคืบหน้าของชิ้นงานและเกิดความพึงพอใจ

4) เน้นการทำงานร่วมกันกับลูกค้า มากกว่าการต่อรองเจรจาเรื่องสัญญาอไจล์ จะมุ่งเน้นให้ลูกค้าเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดความต้องการกับทีมงานอย่างต่อเนื่อง

**ข้อดี** ยอมรับความต้องการที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยๆ ไม่ซับซ้อน เรียบง่ายมีการปรับให้เข้า กับสถานะการณ์สม่ำเสมอ

**ข้อเสีย** เนื่องจากเป็นวิธีแบบทำซ้ำที่ต้องมีการพูดคุยเรื่องความต้องการหลายๆ รอบทำให้มี โอกาสสูงที่ขอบเขตของโครงการจะกว้างเกินไปไม่มีที่สิ้นสุด (ขจรศักดิ์ วงศ์จันทร์, 2564)

### 2.12 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแอปพลิเคชัน คือการเขียนซอฟต์แวร์ (Software) สำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟน (Smart Phone) และแท็บเล็ต (Tablet) หรือพกง่าย ๆ คือการทำแอปพลิเคชันหรือการสร้างแอปพลิเคชันสำหรับมือถือซึ่งผู้พัฒนาจะเขียนแอปพลิเคชันมือถือเพื่อใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์บางอย่าง ของมือถือที่มีคุณลักษณะเฉพาะเช่น เซ็นเซอร์ตรวจจับลักษณะ จีพีเอส (GPS) และข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตัวอื่น ๆ เป็นต้นข้อเสียของการพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือคือ ผู้พัฒนาไม่สามารถนำซอร์สโค้ด (Source-Code) ระบบปฏิบัติการหนึ่งไปใช้อีกระบบปฏิบัติการตัวอย่าง เช่น ซอร์สโค้ด

ที่ใช้ทำแอปพลิเคชันหรือสร้างหรือสร้างแอปพลิเคชันดั้งเดิมสำหรับอุปกรณ์แอนดรอยด์ (Android) ไม่สามารถทำงานร่วมกับวินโดวส์โฟน (Windows Phone) โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้เบราว์เซอร์ทำงานบน อุปกรณ์มือถือต่าง ๆ ได้คือการเขียนซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟน (Smart Phone) และแท็บเล็ตหรือพุดกันง่าย ๆ คือ การทำแอปพลิเคชันหรือการสร้างแอปพลิเคชันสำหรับมือถือ ซึ่งผู้พัฒนาจะเขียนแอปพลิเคชันมือถือเพื่อใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์บางอย่างของมือถือที่มีคุณลักษณะเฉพาะเช่นเซ็นเซอร์ตรวจจับลักษณะการเคลื่อนไหว ของสมาร์ทโฟนเครื่องวัดความเร่ง จีพีเอส และข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตัวอื่น เป็นต้น โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้เบราว์เซอร์ต้องมี อีควิปเมนต์แอกนอสติก (Equipment-agnostic) เพื่อให้เบราว์เซอร์ทำงานบนอุปกรณ์มือถือต่าง ๆ ได้การพัฒนาแอปพลิเคชันสามารถแบ่งรูปการพัฒนาได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

### 2.12.1 เนทีฟแอปพลิเคชัน (Native Application)

คือแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย ไลบรารี (Library) หรือเอสดีเค (SDK) ของแพลตฟอร์ม (Platform) นั้น ๆ และจะต้องพัฒนาด้วย ภาษาของแพลตฟอร์ม เช่น แอนดรอยด์ (Android) ใช้ภาษาจาวา (Java) วินโดวส์โฟน (Windows Phone) ใช้ภาษาซีชาร์ป (C#) และ ไอเอสโอ (IOS) ใช้ภาษาออบเจกต์ซี (Object-C) เป็นต้น

### 2.12.2 ไฮบริดแอปพลิเคชัน (Hybrid Application)

คือแอปพลิเคชันที่พัฒนาโดยอาศัย เฟรมเวิร์ค (Framework) ซึ่งจะใช้ภาษาใดภาษาหนึ่งเป็นตัวกลางในสำหรับการพัฒนาเฟรมเวิร์คก็จะทำการแปลงเป็นภาษานั้น ๆ ให้แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้ทุกแพลตฟอร์ม ข้อดีของการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบนี้ก็คือ สามารถลดระยะเวลาในการพัฒนาให้สั้นลงและแอปพลิเคชันยังสามารถใช้งานทรัพยากรได้ดีอีกด้วย

### 2.12.3 เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

คือแอปพลิเคชันที่แสดงหน้าเว็บผ่านตัวแอปพลิเคชันแทนการเข้าเบราว์เซอร์ (Browser) ซึ่งการใช้งานแอปพลิเคชันจะต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอดเวลา และไม่สามารถใช้ทรัพยากรบางอย่างในระบบได้ทั้งนี้ข้อดีของการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบนี้ก็คือใช้เวลาในการพัฒนาได้รวดเร็ว

การพัฒนาแอปพลิเคชันครั้งนี้พัฒนาขึ้นมาเป็นแอปพลิเคชันชนิด Hybrid Application เพราะใช้เฟรมเวิร์คช่วยในการพัฒนา โดยใช้ภาษา JSON เป็นภาษาในการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ด้วยแอปพลิเคชันไลน์บอท โดยผู้พัฒนาได้ใช้เครื่องมือในการพัฒนาดังนี้

1) ไดอะล็อกโฟลว์ (Dialog Flow) คือโปรแกรมที่สร้าง แมสเสจเอพีไอ (Message Api) หรือแชทบอทเป็นการสื่อสารระหว่างแอดมินและผู้ใช้งาน เป็นการสื่อสารแบบสองฝ่ายจะทำให้สามารถให้บริการได้ในการสนทนาเพื่อการให้บริการที่เหมาะสมสำหรับผู้ใช้งานแต่ละคน และแมสเสจเอพีไอจะส่งและรับข้อมูลระหว่างเซิร์ฟเวอร์ของแอดมินและโปรแกรมแชทผ่านทางเซิร์ฟเวอร์

ผู้พัฒนาจึงได้พิจารณานำไดอะล็อกโฟลว์ มาใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบพัฒนาคำถาม และคำตอบของระบบตอบคำถามอัตโนมัติ เรื่องพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร

2) ไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคานท์ (Line Official Account) คือซอฟต์แวร์ที่ใช้เป็นกลางในการสื่อสารเชื่อมต่อระหว่างแมสเสจเอพีไอ (Message Api) ไปยังผู้ใช้โดยไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคานท์ยังสามารถสร้างการแจ้งเตือนข้อความไปยังผู้ใช้ได้

ผู้พัฒนาจึงได้พิจารณานำไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคานท์มาใช้เป็นเครื่องมือในการทำระบบการ แจ้งเตือนข่าวสารรายงานต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องพิพาทกันที่เมืองสกลนคร ผู้ใช้ของระบบตอบคำถามอัตโนมัติ เรื่องพิพาทกันที่เมืองสกลนคร

3) อะโดบีโฟโตชอป (Adobe Photoshop) โปรแกรมโฟโตชอปเป็นโปรแกรมที่มี ความสามารถใช้ได้หลายรอบในการจัดการไฟล์ข้อมูลรูปภาพที่มีประสิทธิภาพ การทำงานกับไฟล์ข้อมูลรูปภาพของอะโดบีโฟโตชอปนั้น ส่วนใหญ่จะทำงานกับไฟล์ข้อมูลรูปภาพที่จัดเก็บข้อมูลรูปภาพแบบ Raster โฟโตชอปสามารถใช้ในการตกแต่งภาพได้หลากหลาย เช่น ลบตาแดง ลบรอย แตกของภาพ ปรับแก้สี เพิ่มสีและแสง

ผู้พัฒนาจึงได้พิจารณานำอะโดบีโฟโตชอปมาใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบหน้าจอและปุ่มเมนูต่าง ๆ ของระบบตอบคำถามอัตโนมัติ เรื่องพิพาทกันที่เมืองสกลนคร

## 2.13 การประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมด้วยวิธีแบล็คบ็อกซ์เทสติ้ง (Black Box Testing)

การวัดประสิทธิภาพนั้น สามารถทำได้วิธีดังต่อไปนี้ (ภณิดา ชัยปัญญา, 2541: ออนไลน์)

**2.13.1 การใช้แบบสอบถาม** โดยผู้ออกแบบสอบถาม ต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถกระทำได้ลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าว อาจจะถามความพอใจในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนมาเป็นแบบแผนเดียวกัน มักใช้กรณีที่ต้องการข้อมูลกลุ่มมาตรวัดทัศนคติ ซึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่ง คือ มาตราส่วนแบบแบล็คบ็อกซ์ ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น ดีมากที่สุด ดีมาก ดี น้อย น้อยที่สุด

การพัฒนาในครั้งนี้จะนำทฤษฎีและแนวความคิดการประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธีแบล็คบ็อกซ์ตามหลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ และแนวความคิดการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการให้บริการตาม แนวคิดของ (อุบลศิลป์ โพธิ์พรหม, 2564) โดยพิจารณาองค์ประกอบประสิทธิภาพของโปรแกรม ดังต่อไปนี้

- 1) ความสามารถในการทำงานของระบบ
- 2) ด้านหน้าที่การทำงานของระบบ
- 3) ด้านการใช้งานของระบบ
- 4) ด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบ
- 5) ความเหมาะสมของเทคโนโลยีใช้กับระบบ

**2.13.2 เกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของระบบ** โดยกำหนดเกณฑ์ประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยกำหนดให้คะแนนในแต่ละระดับดังนี้

ค่าคะแนน 5	ระดับประสิทธิภาพในระดับดีมากที่สุด
ค่าคะแนน 4	ระดับประสิทธิภาพในระดับดีมาก
ค่าคะแนน 3	ระดับประสิทธิภาพในระดับดี

ค่าคะแนน 2	ระดับประสิทธิภาพในระดับน้อย
ค่าคะแนน 1	ระดับประสิทธิภาพในระดับน้อยที่สุด
หลักเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย โดยกำหนดเกณฑ์การแปลค่าดังนี้	
ระดับคะแนน 4.50 - 5.00	ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมากที่สุด
ระดับคะแนน 3.50 - 4.49	ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก
ระดับคะแนน 2.50 - 3.49	ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี
ระดับคะแนน 1.50 - 2.49	ประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อย
ระดับคะแนน 1.00 - 1.49	ประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

## 2.14 การประเมินความพึงพอใจของโปรแกรม

การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้ (ภณิดา ชัยปัญญา, 2541: ออนไลน์)

**2.14.1 การใช้แบบสอบถาม** โดยผู้ออกแบบสอบถาม ต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถกระทำได้ลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจจะถามความพอใจในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนมาเป็นแบบแผนเดียวกัน มักใช้กรณีที่ต้องการข้อมูลกลุ่มมาตรวัดทัศนคติ ซึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่ง คือมาตราส่วนแบบแบบลิคซ์ ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น สูงที่สุด สูง ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

**2.14.2 การสัมภาษณ์** เป็นวิธีการที่ผู้พัฒนาจะต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุยโดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

การพัฒนาในครั้งนี้จะนำทฤษฎีและแนวคิดการประเมินความพึงพอใจแอปพลิเคชันสำหรับ การให้บริการตามแนวคิดของ (อุบลศิลป์ โพธิ์พรม, 2564) โดยพิจารณาองค์ประกอบความพึงพอใจ ของโปรแกรกดังต่อไปนี้

- 1) ด้านการออกแบบหน้าจอ
- 2) ด้านการตอบคำถาม
- 3) ด้านข้อความจากผู้ใช้งาน
- 4) ด้านการแจ้งเตือนข่าวสาร
- 5) ด้านความปลอดภัยของข้อมูล

**2.14.3 เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจของระบบ** โดยกำหนดเกณฑ์ประเมินความพึงพอใจระบบ โดยกำหนดให้คะแนนในแต่ละระดับดังนี้

ค่าคะแนน 5	ระดับความพึงพอใจในระดับสูงที่สุด
ค่าคะแนน 4	ระดับความพึงพอใจในระดับสูง
ค่าคะแนน 3	ระดับความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าคะแนน 2	ระดับความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าคะแนน 1	ระดับความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

หลักเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย โดยกำหนดเกณฑ์การแปลค่าดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 4.40 - 5.00	ความพึงพอใจอยู่ในระดับสูงที่สุด
ระดับคะแนน 3.40 - 4.39	ความพึงพอใจอยู่ในระดับสูง
ระดับคะแนน 2.40 - 3.39	ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับคะแนน 1.40 - 2.39	ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ระดับคะแนน 1.00 - 1.39	ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

## 2.15 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อภิขญา วิชาลศิริรักษ์ (2559) ไลน์ เป็นโปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นในช่วงกลางปี 2010 โดยการร่วมมือของบริษัท Naver Japan Corporation และบริษัท livedoor โดยมี NHN Japan เป็นผู้พัฒนาฟีเจอร์ต่างๆ ของไลน์ และในส่วนของตลาดด้านธุรกิจนั้นยกให้บริษัทแม่ที่เกาหลี NHN Corporation จัดการหลังจากที่เปิดตัวได้เพียงไม่นานก็ได้รับการตอบรับถึงหลายสิบล้านยูสเซอร์ในญี่ปุ่น ประเด็นแรกที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมแชทไลน์ขึ้นมาก็มีสาเหตุมาจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่ภูมิภาค Tohoku เมื่อต้นปี 2011 ซึ่งในตอนนั้นระบบการติดต่อทางการโทรศัพท์ล่มทำให้ NHN Japan ตัดสินใจออกแบบแอปพลิเคชันที่สามารถใช้ได้ทั้งบนมือถือ บนแท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์พีซี ซึ่งจะทำงานบนเครือข่ายข้อมูลที่สามารถแชทตอบโต้ได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง (Sirinipha) นับจากนั้นไลน์ก็มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยนำ Messaging และ Voice Over IP นำมาผนวกเข้าด้วยกัน จึงทำให้เกิดเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถแชท สร้างกลุ่ม ส่งข้อความ โพสต์รูปต่าง ๆ หรือจะโทรคุยกันแบบเสียงก็ได้ โดยกิจกรรมทั้งหมดนั้นไม่ต้องเสียเงิน หากเราใช้งานโทรศัพท์ที่มีแพคเกจอินเทอร์เน็ตอยู่แล้ว ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกันได้ระหว่าง IOS และ Android รวมทั้งระบบปฏิบัติการอื่น ๆ โดยการทำงานของไลน์นั้นก็มีลักษณะไม่แตกต่างจากแชทแอปพลิเคชันอื่นที่ต้องใช้เบอร์โทรศัพท์ ในการสมัครใช้งานแต่ไลน์ได้เพิ่มลูกเล่น และคุณสมบัติที่หลากหลายทำให้ไลน์มีจุดเด่นมากกว่าแชทแอปพลิเคชันอื่น ๆ (กระปุกดอทคอม, 2558: ออนไลน์)

Joseph Weizenbaum (1996) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแชทบอทมา ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1964-1966 โดยในยุคแรกของการพัฒนาเทคโนโลยีนี้ ใช้หลักการเลือกรูปแบบการตอบบทสนทนาด้วยหลักภาษาและสถิติซึ่งแบบนี้จะถูกกำหนดด้วยกฎต่าง ๆ และพัฒนาต่อมาเรื่อย ๆ จนถึง หลักการเอาความรู้เรื่องปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) เข้ามาพัฒนาให้มีความสามารถมากขึ้น นั่นคือการเรียนรู้เชิงลึกซึ่งเป็นลักษณะการใช้แมชชีนเลิร์นนิง (Machine learning) โดยโปรแกรมจะถูกออกแบบให้ทำงานอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ของเว็บไซต์แอปพลิเคชันและโปรแกรมแชทต่าง ๆ

จักรินทร์ สันติรัตนภักดี (2561) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การตลาดออนไลน์และบริการลูกค้าด้วยแชทบอทกรณีศึกษาการใช้แชทบอทปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าผ่านเมสเซนเจอร์ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาออกแบบโครงสร้างการสนทนาด้วยการกำหนดคำถาม และคำตอบจากข้อมูลจริงของผู้ขายหาสินค้าออนไลน์ประเมินความสามารถในการใช้งานแชทบอท ปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าผ่านเมสเซนเจอร์และหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยผู้ใช้ที่ส่งผลต่อการประเมินในภาพรวมงานของวิจัยฉบับนี้เลือกกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้ 30 คน จากผู้ที่มีบัญชีเฟซบุ๊กส่วนบุคคลของประเทศไทยด้วยการสุ่มแบบเจาะจงที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 100 เก็บข้อมูลจริงจากผู้ขายสินค้าออนไลน์ 5 คน ในประเด็นคำถามที่พบในการซื้อขายสินค้านำข้อมูลที่ได้มาจัดกลุ่มเป็นหัวข้อคำถาม แล้วกำหนดคำตอบที่สัมพันธ์กันในลักษณะการสนทนาของแชทบอทเริ่มจากการทักทาย และจบลงเมื่อลูกค้า แสดงความสนใจสินค้าหรือ



สั่งซื้อสินค้า โดยฝากช่องทางการติดต่อกลับเพื่อดำเนินการปิดการขายในขั้นตอนต่อไปโดยให้ผู้ใช้แต่ละคนทดลองซื้อสินค้าผ่านเมสเซนเจอร์แบบไม่เปิดเผยต่อผู้ใช้งานที่กำลังสนทนากับแชทบอท

Pcmag (2016) ได้ศึกษาเรื่องแชทบอท มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาซอฟต์แวร์ที่มีปฏิสัมพันธ์ทางตัวอักษรหรือคำพูดกับผู้ใช้ผ่านทางภาษามนุษย์แชทบอทถูกออกแบบให้ลอกเลียนแบบปฏิสัมพันธ์โดยทั่วไปของมนุษย์แชทบอทสามารถจำกัดการใช้งานโดยเฉพาะหรือสามารถพัฒนาได้โดยการใช้งาน ซึ่งคำว่าแชทบอทและผู้ช่วยเสมือนถูกใช้ในความหมายเดียวกันแต่แชทบอทสามารถนำหน้าผู้ช่วยเสมือน และสามารถเสนอแนะข้อมูลหรือตอบคำถามเฉพาะหรือเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ได้แชทบอทสามารถถูกฝังลงในแอปพลิเคชันหรือในเว็บไซต์ ได้ในขณะที่ผู้ช่วยเสมือนคือแอปพลิเคชันที่ถูกแยกออกมาเท่านั้น

สุนนา บุชบก, ญัฐพร เพ็ชรพงษ์ และจิรณัฐ สิงห์โตแก้ว (2563) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทสำหรับงานบริการนักศึกษาการณศึกษากองพัฒนานักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ การพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับงานบริการนักศึกษาการณศึกษากองพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับงานบริการนักศึกษาการณศึกษากองพัฒนานักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับงานบริการนักศึกษาการณศึกษา กองพัฒนานักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของพนักงานและนักศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับงานบริการนักศึกษาการณศึกษากองพัฒนานักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

รัตนาวลี ไม้สกลี (2562) ได้ศึกษาเรื่องแอปพลิเคชันแชทบอทเพื่อการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตรและวัฒนธรรม แอปพลิเคชันแชทบอทในงานวิจัยเล่มนี้มีจุดประสงค์จัดขึ้นเพื่อเป็นโปรแกรมส่งเสริมแนะนำการท่องเที่ยวเชิงเกษตรและนวัตกรรมการเกษตรบางแห่งจังหวัดราชบุรีมีการพัฒนาระบบจากเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยี การประมวลผลภาษาธรรมชาติโดยใช้ Dialog flow และติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางโปรแกรมไลน์ แอปพลิเคชันจะถูกแบ่งเป็นสามส่วนที่สำคัญได้แก่หนึ่งส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สองส่วนประมวลผลข้อความจากผู้ใช้สามส่วนดำเนินการจะรับหัวข้อเจตนา หลังจากสร้างแอปพลิเคชันเสร็จแล้วจึงมีการทดสอบการทำงานจริงและประเมินผลเจตคติจากผู้ใช้งานโดยถามเจตคติหลังจากกลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้ระบบซึ่งทำการทดสอบตามหลัก Usability Testing เพื่อเป็นการทดสอบประสิทธิภาพประสิทธิผลและความพึงพอใจของผู้ใช้ด้วยแบบสอบถามผลจากการประเมินความเจตคติของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ พบว่า ในภาพรวมผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อการใช้ระบบโดยมาก

My clever Agency (2016) ได้ทำการวิจัยในหัวข้อทัศนคติของผู้บริโภคต่อแชทบอทกับกลุ่มตัวอย่างในประเทศอังกฤษ 1,000 คน โดยได้ทำการระบุถึงปัญหาที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญได้แก่ร้อยละ 46 เว็บไซต์ไม่ให้ข้อมูลหรือรายละเอียดเกี่ยวกับบริษัทร้อยละ 40 ไม่สามารถตอบคำถามพื้นฐานได้อย่างรวดเร็วร้อยละ 33 คุณภาพของสิ่งอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารต่าง ๆ ซึ่งการใช้แชทบอทนำมาแก้ไขปัญหาลำนี้โดยผู้บริโภคมองเห็นถึงประโยชน์ของแชทบอทคือ สามารถพัฒนาออนไลน์เซอร์วิส (Online Services) โดยสามารถให้บริการได้ 24 ชั่วโมง และสามารถตอบคำถามพื้นฐานได้โดยไม่จำเป็นที่จะสนทนากับพนักงานนอกจากนี้ แชทบอทเป็นช่องทางอันดับสองในการติดต่อสื่อสารกับองค์กร รองจากการติดต่อแบบเฟสทูเฟส (Face-to-Face) เนื่องจากความสะดวกสบาย และความรวดเร็วอายุของผู้ใช้งานแชทบอทไม่เป็นอุปสรรคต่อการยอมรับ (Adoption)

พบว่ากลุ่มเบบี้บูม (Baby Boomers) เห็นถึงคุณประโยชน์ของแชทบอทสูงกว่ากลุ่มมิลเลนเนียล (Millennial) และสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อแชทบอทสูงสุดคือการที่แชทบอทไม่สามารถเข้าใจถึงคำถาม

อุบลศิลป์ โพธิ์พรม และกาญจนา นนธ์คำวงศ์ (2564) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของพัฒนานักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท โดยการพัฒนาระบบใช้โมเดลแรพิดแอปพลิเคชัน (Rapid Application Development) และเครื่องมือในการพัฒนาระบบใช้ไดอะล็อกโฟลว์ (Dialog Flow) เป็นเครื่องมือในการออกแบบคำถามและคำตอบของระบบตอบคำถามอัตโนมัติเกี่ยวกับเรื่องยื่นแบบคำขอกู้ยืม กยศ. ประจำปีการศึกษา 2563 และใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคาท์ (Line Official Account) ในการพัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารเกี่ยวกับเรื่องยื่นแบบคำขอกู้ยืม กยศ. และระบบตอบคำถามอัตโนมัติเรื่องยื่นแบบคำขอกู้ยืม กยศ. วัดประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันด้วยวิธี แบล็คบ็อกซ์เทสติ้ง (Black Box Testing) และได้มีการนำไปทดลองประเมินประสิทธิภาพโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 5 กลุ่มได้แก่

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาระบบสารสนเทศ
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบ
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาแอปพลิเคชัน
- 5) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสื่อสารและเครือข่าย

นำไปทดลองใช้กับ 2 กลุ่มผู้ใช้งานคือ 1) กลุ่มนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร และ 2) กลุ่มบุคลากรพัฒนานักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ผลการพัฒนาระบบพบว่าการพัฒนากระบวนการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอทของพัฒนานักศึกษา มีระบบที่เกี่ยวข้องด้วยกัน 5 ระบบคือ

- 1) ระบบพูดคุยอัตโนมัติเรื่อง ข้อมูลการกู้ยืมเงินกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา
- 2) ระบบแสดงหลักเกณฑ์และคุณสมบัติการขอกู้
- 3) ข้อมูลข่าวสารประชาสัมพันธ์ของพัฒนานักศึกษา
- 4) ข้อมูลเอกสารประกอบการยื่นแบบคำขอกู้ยืม
- 5) ข้อมูลบุคลากรที่รับผิดชอบที่สามารถติดต่อได้

ผลประเมินประสิทธิภาพของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของพัฒนานักศึกษา โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอทจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 กลุ่ม พบว่าระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมากที่สุด และผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับสูง

ชยธร โสหนองบัว (2563) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของหน่วยตรวจสอบภายใน โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท โดยการพัฒนาระบบใช้โซลิดโมเดล (Agile Model) เครื่องมือในการพัฒนาระบบใช้ไดอะล็อกโฟลว์ (Dialogflow) เป็นเครื่องมือในการออกแบบคำถามและคำตอบของระบบตอบคำถามอัตโนมัติเกี่ยวกับข้อมูลหน่วยตรวจสอบภายใน และใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคาท์ (Line Official Account) ในการพัฒนาระบบการแจ้งเตือนข่าวสาร และระบบตอบคำถามอัตโนมัติเรื่องการเดินทางไปราชการและค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันด้วยวิธีแบล็คบ็อกซ์เทสติ้ง (Black Box Testing) โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 5 กลุ่ม

- 1) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ
- 2) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี
- 3) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาแอปพลิเคชัน
- 4) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้งานเกี่ยวกับระบบราชการ
- 5) กลุ่มผู้เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของระบบงาน

จากหน่วยงานตรวจสอบภายใน และมีการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานกับผู้ใช้ระบบทั้งหมด 12 หน่วยงานผลการพัฒนาระบบพบว่าการพัฒนากระบวนการบริการตอบคำถามอัตโนมัติโดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอทของหน่วยตรวจสอบภายในมีระบบที่เกี่ยวข้อง 6 ระบบคือ

- 1) คุยกับบอท
- 2) ข้อมูลการ ตรวจสอบการให้คำปรึกษา
- 3) ข่าวประชาสัมพันธ์
- 4) การตรวจสอบภายใน
- 5) ปฏิทินการดำเนินงาน
- 6) การติดต่อโดยตรง

ผลการประเมินประสิทธิภาพจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญพบว่าระบบมีประสิทธิภาพในระดับดีมากที่สุด และผลการประเมินความพึงพอใจจากการใช้งานจาก 12 หน่วยงานพบว่ามีความพึงพอใจต่อระบบในระดับสูงที่สุดทั้งภาพรวมและทุกๆ ด้าน

ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ (2563) ได้ศึกษาเรื่องการประยุกต์ระบบปัญญาประดิษฐ์ตอบแชทอัตโนมัติเพื่อการเรียนรู้งานวิจัยนี้ ได้กล่าวถึงเรื่องการประยุกต์ระบบปัญญาประดิษฐ์ตอบแชทอัตโนมัติเพื่อการเรียนรู้ด้วยการจัดทำเพียรอตติคบอท (Periodic bot) ซึ่งเป็น Chatbot เพื่อช่วยในการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุ เนื่องจากนักเรียนนักศึกษาได้มีการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุทั้งในระดับมัธยมและระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ในวิชาเคมี โดยตารางธาตุมีรายละเอียดเกี่ยวกับธาตุต่าง ๆ จำนวนมาก ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความจำ ในการวิจัยครั้งนี้จึงอาศัยเทคโนโลยีระบบปัญญาประดิษฐ์ตอบแชทอัตโนมัติโดยใช้ไดอะล็อกฟโลว์และแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้อย่างเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาสามารถหาคำตอบทบทวน ได้อย่างรวดเร็วทุกที่ทุกเวลา

จากงานวิจัยนี้ผู้พัฒนาได้แนวคิด ในการประยุกต์ใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ การตอบแชทอัตโนมัติและการประยุกต์ใช้เครื่องมือไดอะล็อกฟโลว์ในการเทรนบอท

วสุ บัวแก้ว และปณิธิ เนตินันท์ (2563) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาบอทไลน์บอท สำหรับบัณฑิตวิทยาลัย วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบโต้ตอบอัตโนมัติของไลน์บอท (LINE BOT) เพื่อสนับสนุนการโต้ตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ ของหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาซึ่งผู้ใช้งานสามารถสอบถามได้ตลอดเวลาทำให้ลดภาระการทำงานของเจ้าหน้าที่ด้วยการประยุกต์ใช้บริการข้อความไลน์ตอบกลับอัตโนมัติ (LINE Messaging API) ในการพัฒนาระบบประกอบด้วยระบบย่อย ๆ ดังนี้ระบบข้อมูลหลักสูตรระบบนักศึกษาปัจจุบันระบบวิทยานิพนธ์ระบบข่าวสารระบบสนใจสมัครเรียนและระบบติดต่อสอบถามทั้งนี้เมื่อเปิดให้บริการพบว่าไลน์บอท (LINE BOT) เป็นช่องทางการติดต่อสื่อสารที่อำนวยความสะดวกและมีประสิทธิภาพทำให้ผู้ใช้พอใจในการได้รับบริการอย่างรวดเร็วต่อเนื่อง

จากงานวิจัยนี้ผู้พัฒนาได้แนวคิด ในการประยุกต์ใช้บริการข้อความไลน์ตอบกลับอัตโนมัติ (LINE Messaging API) ในการพัฒนาระบบ

ภรศิษฐ์ เกิดบ้านชั้น, ธนภัทร เก็กสูงเนิน และวิระพงศ์ จันทร์สนาม (2563) ได้ศึกษา เรื่องการพัฒนาระบบสนทนาอัตโนมัติสำหรับให้บริการข้อมูลบริษัทสมุทรคณิกโซลูชันจำกัด วัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบสนทนาอัตโนมัติสำหรับให้บริการข้อมูลบริษัทสมุทรคณิกโซลูชัน จำกัด 2) ศึกษาคุณภาพของระบบสนทนาอัตโนมัติสำหรับให้บริการข้อมูลบริษัทสมุทรคณิกโซลูชัน จำกัด และ 3) ศึกษาผลการใช้ระบบสนทนาอัตโนมัติสำหรับให้บริการข้อมูลบริษัทสมุทรคณิกโซลูชัน จำกัดสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) กลุ่มเป้าหมายคือผู้ใช้งานจำนวน 30 คนและผู้เชี่ยวชาญระบบจำนวน 3 คนผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบสนทนาอัตโนมัติสำหรับให้บริการข้อมูลบริษัทสมุทรคณิกโซลูชันจำกัดที่พัฒนาขึ้นมี องค์ประกอบ คือ ตัวแทนของระบบตอบคำถามที่พัฒนาจาก Line Messaging API และ Api.ai Dialog flow โดยที่มีการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Languages Unit) สำหรับการตอบ คำถามที่เป็นประเภทข้อความ (Text, Keywords) และระบบทำงานอยู่บน Web server พบว่า ใช้ ประโยชน์ได้จริง 2) ผลการประเมินคุณภาพของระบบโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับดีมาก และ 3) ผล การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบมีผลประเมินโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง

จากงานวิจัยนี้ผู้พัฒนาได้แนวคิด ในการประยุกต์ใช้ภาษาธรรมชาติ การตอบแชท อัตโนมัติและการประยุกต์ใช้เครื่องมือไดอะล็อกฟโลว์ในการเทรนบอท

กรกมล ธนะโรจน์รุ่งเรือง, กรรณิการ์ ตาละลักษณ์ และศิวาพร พิรอด (2564) ได้ ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันท่องเที่ยว: มรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมเมืองพริบพรี จังหวัดเพชรบุรี ฉบับ จีน - อังกฤษ - ไทย บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูล มรดกภูมิ ปัญญาทางวัฒนธรรมของจังหวัดเพชรบุรี ออกแบบสร้างแอปพลิเคชัน และทำการประเมินคุณภาพ หลังการใช้แอปพลิเคชันฯ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวในจังหวัด เพชรบุรี จำนวน 150 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบสอบถามแนวทางความต้องการ ข้อมูล และการออกแบบ แอปพลิเคชันฯ ของนักท่องเที่ยว และแบบประเมินคุณภาพหลังการใช้งาน แอปพลิเคชัน ท่องเที่ยว: มรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมเมืองพริบพรี จังหวัดเพชรบุรี ฉบับ จีน - อังกฤษ - ไทย โดยเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูล Firebase ซึ่งแบ่งโมดูลการทำงานออกเป็น 4 โมดูล คือ Category ,Setting Language, Travel List และ Detail ซึ่งหลังจากทดลองใช้แอปพลิเคชันฯ แล้ว นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ มีผลการประเมินการใช้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (  $\bar{X}$  = 3.98, S.D. = 0.71) คือ ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน ในโมดูลต่าง ๆ ด้านการแสดงข้อมูลและการประมวลผล และด้านการติดตั้งโปรแกรม

จากงานวิจัยนี้ผู้พัฒนาได้แนวคิด ในการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูล Firebase ในการเก็บ ข้อมูลข้อความ และข้อความตอบ

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบงานวิจัย

งานวิจัย	รายละเอียด	ข้อมูลที่น่าสนใจในโครงงาน
อภิษฎา วิศาลศิริรักษ์ (2559)	ซึ่งผู้พัฒนาได้ข้อสรุปในเรื่องนี้คือ โลกนี้สามารถแชท สร้างกลุ่ม ส่งข้อความ โพสรูปต่าง ๆ หรือจะโทรคุยกันแบบเสียงก็ได้ โดยกิจกรรมทั้งหมดนั้นไม่ต้องเสียเงิน	ผู้พัฒนาได้ความรู้ในเรื่องแชทบอทตอบโต้ได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่องมาใช้ในการพัฒนาแชทบอท
Joseph Weizenbaum (1996)	ซึ่งผู้พัฒนาได้ข้อสรุปในเรื่องการศึกษาการพัฒนาแชทบอท โดยในยุคแรกของการพัฒนาเทคโนโลยีนี้ ใช้หลักการเลือกรูปแบบการตอบบทสนทนา และพัฒนาต่อมาเรื่อย ๆ จนถึง หลักการเอาความรู้เรื่องปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) เข้ามาพัฒนาให้มีความสามารถมากขึ้นนั่นคือการเรียนรู้เชิงลึกซึ่งเป็นลักษณะการใช้แมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning)	ผู้พัฒนาได้นำเอาความรู้เรื่องปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) เข้ามาพัฒนาแชทบอท
จักรินทร์ สันติรัตนภักดี (2561)	ซึ่งผู้พัฒนาได้ข้อสรุปในเรื่อง การตลาดออนไลน์และบริการลูกค้า ด้วยแชทบอททบทวนการศึกษาการใช้แชทบอทปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าผ่านเมสเซนเจอร์ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาออกแบบโครงสร้างการสนทนาด้วยการกำหนดคำถาม และคำตอบ	ผู้พัฒนาได้ความรู้ในเรื่องแชทบอทปฏิสัมพันธ์กับลูกค้า โครงสร้างการสนทนาด้วยการกำหนดคำถาม และคำตอบ
Pcmag (2016)	ซึ่งผู้พัฒนาได้ข้อสรุปในเรื่องแชทบอท มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาซอฟต์แวร์ที่มีปฏิสัมพันธ์ทางตัวอักษรหรือคำพูดกับผู้ใช้ผ่านทางภาษามนุษย์ แชทบอทถูกออกแบบให้ลอกเลียนแบบปฏิสัมพันธ์โดยทั่วไปของมนุษย์แชทบอทสามารถจำกัดการใช้งานโดยเฉพาะ แชทบอทสามารถนำหน้าผู้ช่วยเสมือน และสามารถเสนอแนะข้อมูลหรือตอบคำถามเฉพาะหรือเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ได้	ผู้พัฒนาได้ความรู้ในเรื่องแชทบอทผู้ช่วยเสมือน และสามารถเสนอแนะข้อมูลหรือตอบคำถามเฉพาะหรือเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ได้
สุนา บุชบก, ญัฐพร เพ็ชรพงษ์ และจิรณัฐ สิงโตแก้ว (2563)	ซึ่งผู้พัฒนาได้ข้อสรุปในเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทสำหรับงานบริการนักศึกษากรณีสืบหาของพัฒนานักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ การพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทสำหรับงานบริการนักศึกษากรณีสืบหาของพัฒนานักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ	ผู้พัฒนาได้ความรู้ในเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท สำหรับงานบริการนักศึกษา

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบงานวิจัย (ต่อ)

งานวิจัย	รายละเอียด	ข้อมูลที่น่าสนใจในโครงการ
รัตนาวลี ไม้สักลี (2562)	ซึ่งผู้พัฒนาได้ข้อสรุปในเรื่องแอปพลิเคชันแชทบอทเพื่อการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตรและวัฒนธรรม แอปพลิเคชันแชทบอทในงานวิจัยเล่มนี้มีจุดประสงค์จัดขึ้นเพื่อเป็นโปรแกรมส่งเสริมแนะนำการท่องเที่ยวเชิงเกษตร และนวัตกรรมอำเภอบางแพจังหวัดราชบุรีมีการพัฒนาระบบจากเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีการประมวลผลภาษาธรรมชาติโดยใช้ Dialog flow และติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางโปรแกรมไลน์	ผู้พัฒนาได้ความรู้ในเรื่องเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีการประมวลผลภาษาธรรมชาติโดยใช้ Dialog flow และติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางโปรแกรมไลน์
Myclever Agency (2016)	ซึ่งผู้พัฒนาได้ข้อสรุปในเรื่องการวิจัยในหัวข้อทัศนคติของผู้บริโภคต่อแชทบอทกับกลุ่มตัวอย่างในประเทศอังกฤษ 1,000 คน โดยได้มองเห็นถึงประโยชน์ของแชทบอทคือสามารถพัฒนาออนไลน์เซอร์วิส (Online Services) โดยสามารถให้บริการได้ 24 ชั่วโมง และสามารถตอบคำถามพื้นฐานได้โดยไม่จำเป็นต้องจะสนทนากับพนักงาน	ผู้พัฒนาได้ความรู้ในเรื่องประโยชน์ของแชทบอท คือสามารถพัฒนาออนไลน์เซอร์วิส (Online Services) โดยสามารถให้บริการได้ 24 ชั่วโมง และสามารถตอบคำถามพื้นฐานได้โดยไม่จำเป็นต้องจะสนทนากับพนักงาน
กาญจนา นนท์คำวงศ์ (2564)	ซึ่งผู้พัฒนาได้ข้อสรุปในเรื่องการพัฒนากระบวนการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของพัฒนานักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท โดยการพัฒนาระบบใช้โมเดลแรพิดแอปพลิเคชันและเครื่องมือในการพัฒนาระบบใช้ไดออล็อกโฟลว์ (Dialog Flow) เป็นเครื่องมือในการออกแบบคำถามและคำตอบของระบบตอบคำถามอัตโนมัติ และการวัดประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันด้วยวิธีแบล็คบ็อกซ์เทสติ้ง (Black Box Testing)	ผู้พัฒนาได้ความรู้ในเรื่อง การพัฒนาระบบโดยใช้ไดออล็อกโฟลว์ (Dialog Flow) เป็นเครื่องมือในการออกแบบคำถามและคำตอบของระบบตอบคำถามอัตโนมัติ และการวัดประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันด้วยวิธีแบล็คบ็อกซ์เทสติ้ง (Black Box Testing)
ชยธร โสหนองบัว (2563)	ซึ่งผู้พัฒนาได้ข้อสรุปในเรื่องการพัฒนากระบวนการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของหน่วยตรวจสอบภายใน โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท โดยการพัฒนาระบบใช้จ็อยโมเดล (Agile Model) เครื่องมือในการพัฒนาระบบใช้ไดออล็อกโฟลว์ (Dialogflow) เป็นเครื่องมือในการออกแบบคำถามและคำตอบของระบบตอบคำถามอัตโนมัติ	จากงานวิจัยนี้ผู้พัฒนาได้แนวคิด ในการประยุกต์ใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ การตอบแชทอัตโนมัติ และการประยุกต์ใช้เครื่องมือไดอะล็อกโฟลว์ในการเทรนบอท

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบงานวิจัย (ต่อ)

งานวิจัย	รายละเอียด	ข้อมูลที่น่าสนใจในโครงการ
ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ (2563)	ซึ่งผู้พัฒนาได้ข้อสรุปในเรื่องการประยุกต์ระบบปัญญาประดิษฐ์ตอบแชทอัตโนมัติเพื่อการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุ เนื่องจากนักเรียนนักศึกษาได้มีการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุทั้งในระดับมัธยม และระดับมหาวิทยาลัยในการวิจัยครั้งนี้จึงอาศัยเทคโนโลยีระบบปัญญาประดิษฐ์ตอบแชทอัตโนมัติโดยใช้ไดอะล็อกฟลิวและแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้อย่างเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาสามารถหาคำตอบทบทวน ได้อย่างรวดเร็วทุกที่ทุกเวลา	จากงานวิจัยนี้ผู้พัฒนาได้แนวคิด ในการประยุกต์ใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ การตอบแชทอัตโนมัติ และการประยุกต์ใช้เครื่องมือไดอะล็อกฟลิวในการเทรนบอท
วสุ บัวแก้ว และปณิธิ เนตินันท์ (2563)	ซึ่งผู้พัฒนาได้ข้อสรุปในเรื่องการพัฒนาาระบบไลน์บอท สำหรับบัณฑิตวิทยาลัย วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบโต้ตอบอัตโนมัติของไลน์บอท (LINE BOT) ลดภาระการทำงานของเจ้าหน้าที่ด้วยการประยุกต์ใช้บริการข้อความไลน์ตอบกลับอัตโนมัติ (LINE Messaging API) เป็นช่องทางการติดต่อสื่อสารที่อำนวยความสะดวกและมีประสิทธิภาพทำให้ผู้ใช้พอใจในการได้รับบริการอย่างรวดเร็วต่อเนื่อง	จากงานวิจัยนี้ผู้พัฒนาได้แนวคิด ในการประยุกต์ใช้บริการข้อความไลน์ตอบกลับอัตโนมัติ (LINE Messaging API) ในการพัฒนาระบบ
ภรดิษฐ์ เกิดบ้านชั้น, ธนภัทร แจ็กสูงเนิน และวิระพงศ์ จันทร์สนาม (2563)	ซึ่งผู้พัฒนาได้ข้อสรุปในเรื่องการพัฒนาระบบสนทนาอัตโนมัติ โดยใช้ระบบสนทนาอัตโนมัติสำหรับให้บริการข้อมูลบริษัทสมาร์ตคลิกโซลูชันจำกัดที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบคือ ตัวแทนของระบบตอบคำถามที่พัฒนาจาก Line Messaging API และ Api.ai Dialog flow โดยที่ มีการประมวลผลภาษาธรรมชาติ	จากงานวิจัยนี้ ผู้พัฒนาได้แนวคิด ในการประยุกต์ใช้ภาษาธรรมชาติ การตอบแชทอัตโนมัติ และการประยุกต์ใช้เครื่องมือไดอะล็อกฟลิวในการเทรนบอท

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบงานวิจัย (ต่อ)

งานวิจัย	รายละเอียด	ข้อมูลที่น่าสนใจในโครงการ
กรกมล ธนะโรจน์รุ่งเรือง, กรรณิการ์ ตาละลักษมณ์ และศิวาพร พิรอด (2564)	ซึ่งผู้พัฒนาได้ข้อสรุปในเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันท่องเที่ยว: มรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมเมืองพริบพรี จังหวัดเพชรบุรี ฉบับ จีน - อังกฤษ - ไทย โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูล Firebase ซึ่งแบ่งโมดูลการทำงานออกเป็น 4 โมดูล คือ Category, Setting Language, Travel List และ Detail	จากงานวิจัยนี้ผู้พัฒนาได้แนวคิด ในการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูล Firebase ในการเก็บข้อมูลข้อคำถาม และข้อคำตอบ



## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงาน

วิธีการดำเนินงานในการวิเคราะห์และออกแบบระบบนี้ผู้พัฒนาได้นำเสนอรายละเอียดของขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบ การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท ซึ่งได้นำทฤษฎีและแนวความคิดต่าง ๆ จากที่ได้ศึกษาบทที่ 2 มาประกอบการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานโดยใช้การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ ประกอบไปด้วย

- 3.1 วิเคราะห์ระบบงานเดิม
- 3.2 การวิเคราะห์ระบบงานใหม่
- 3.3 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)
- 3.4 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram)
- 3.5 แอคทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram)
- 3.6 การประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน
- 3.7 การประเมินความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน
- 3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.9 การออกแบบหน้าจอ

### 3.1 การวิเคราะห์ระบบงานเดิม

#### 3.1.1 ระบบงานเดิม

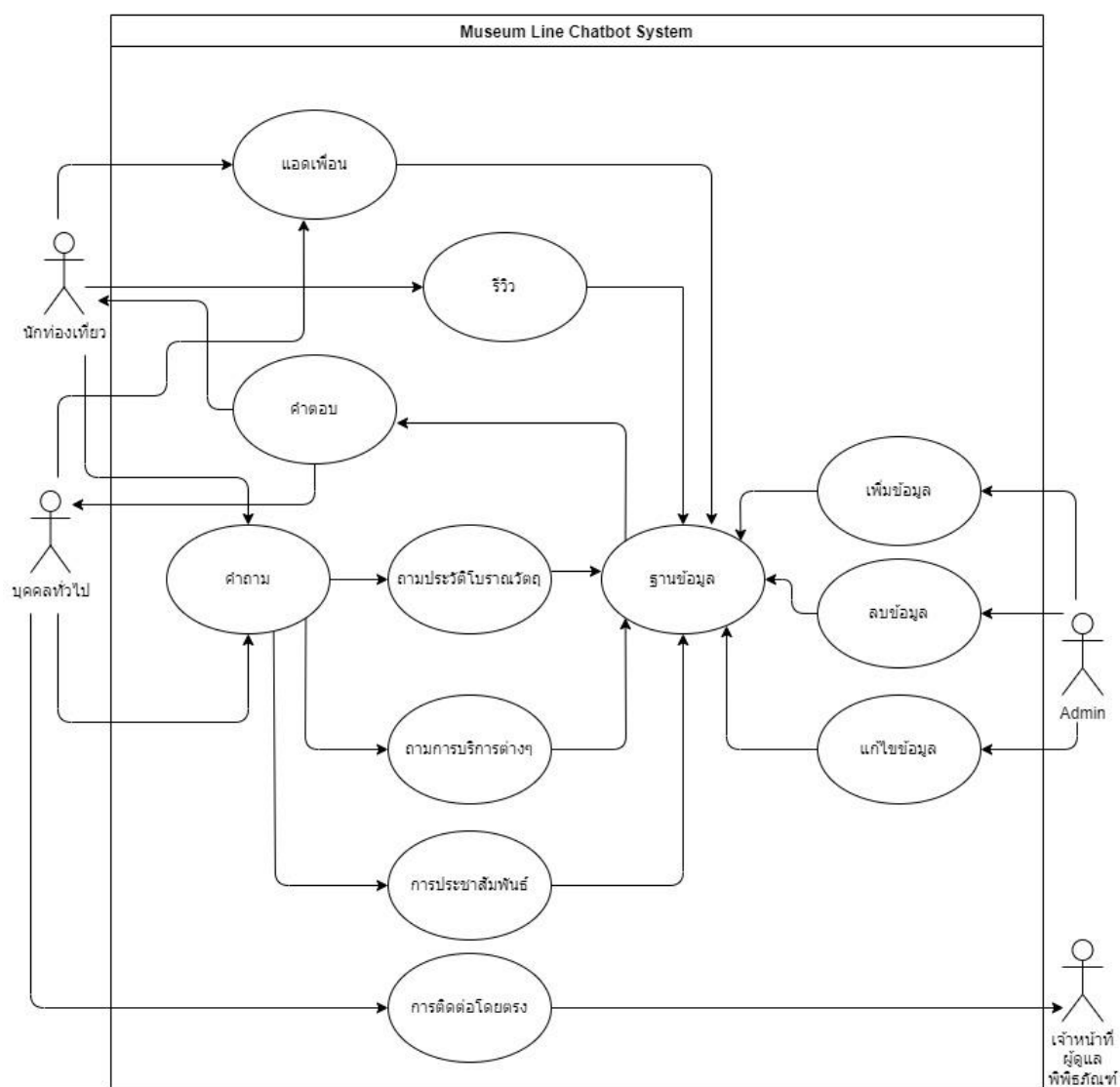
เนื่องจากการติดต่อสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับประวัติของโบราณวัตถุ ต้องมีผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์คอยอยู่ด้วย และไม่สามารถตอบคำถามได้ตลอดเวลาที่มีข้อสงสัย นอกจากนั้นข้อมูลเกี่ยวกับประวัติโบราณวัตถุก็มีค่อนข้างมาก ดังนั้นผู้พัฒนาจึงได้ศึกษาข้อมูล เพื่อพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร โดยรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

### 3.2 การวิเคราะห์ระบบงานใหม่

#### 3.2.1 ระบบงานใหม่

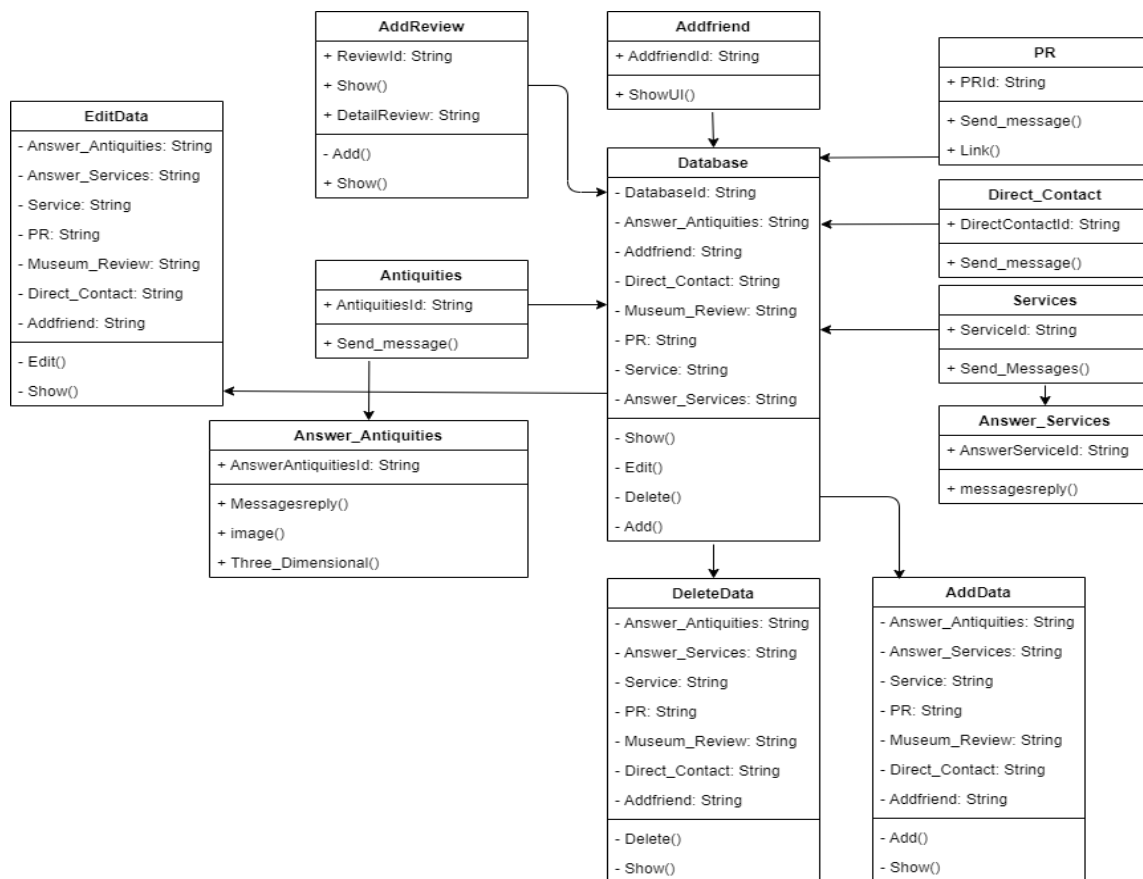
ในการพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท จากการวิเคราะห์ระบบงานเดิมนั้นยังไม่มีประสิทธิภาพในการตอบคำถามซึ่งโครงสร้างระบบงานใหม่ มีแตกต่างจากระบบงานเดิม มีการนำเทคโนโลยีไลน์บอทเข้ามาช่วยในการจัดการตอบคำถามเกี่ยวกับ การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตอบคำถาม

### 3.3 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)



ภาพที่ 3.1 แผนภาพ Use Case Diagram การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ  
ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท

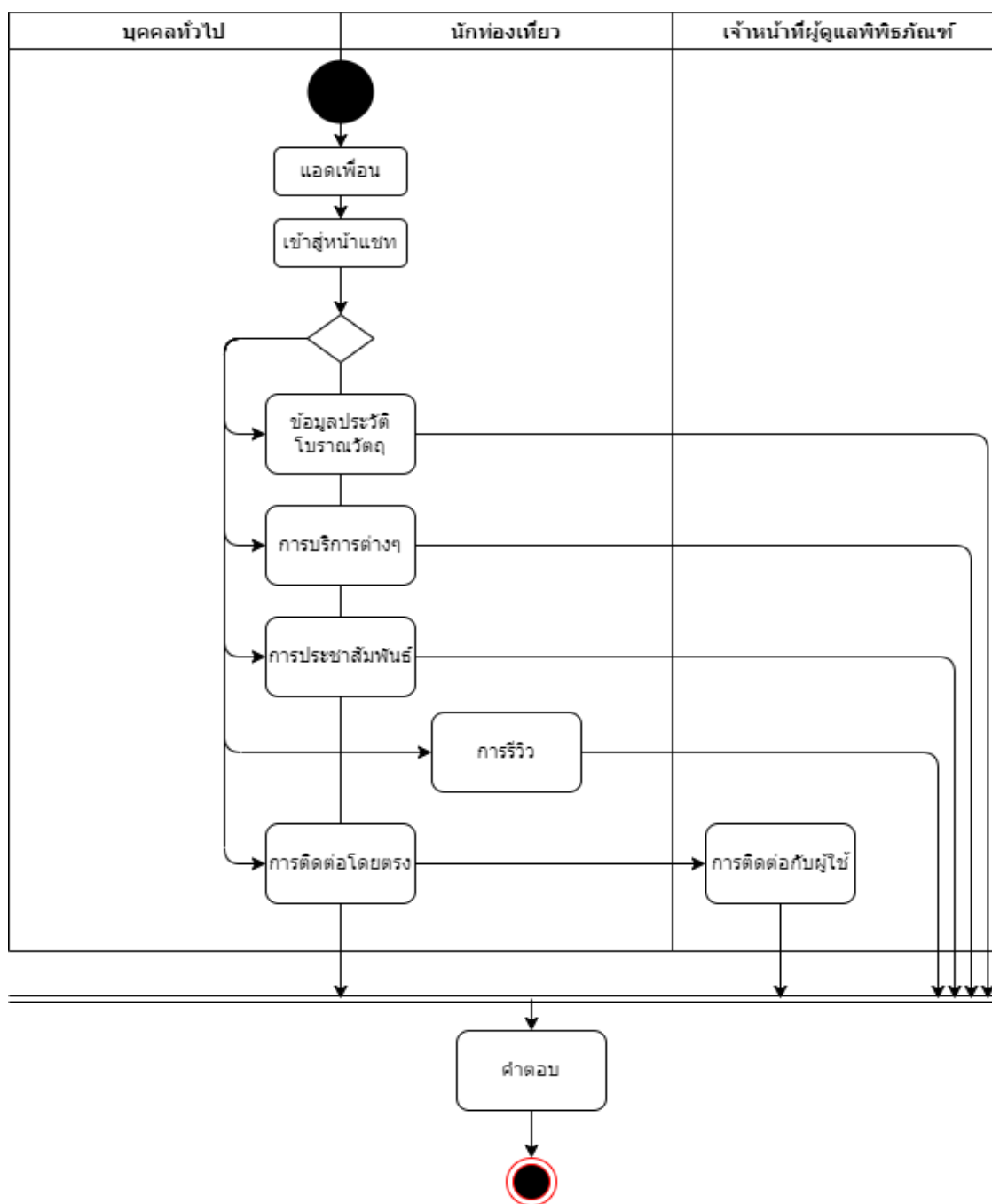
### 3.4 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram)



ภาพที่ 3.2 แผนภาพ Class Diagram การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ  
ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท

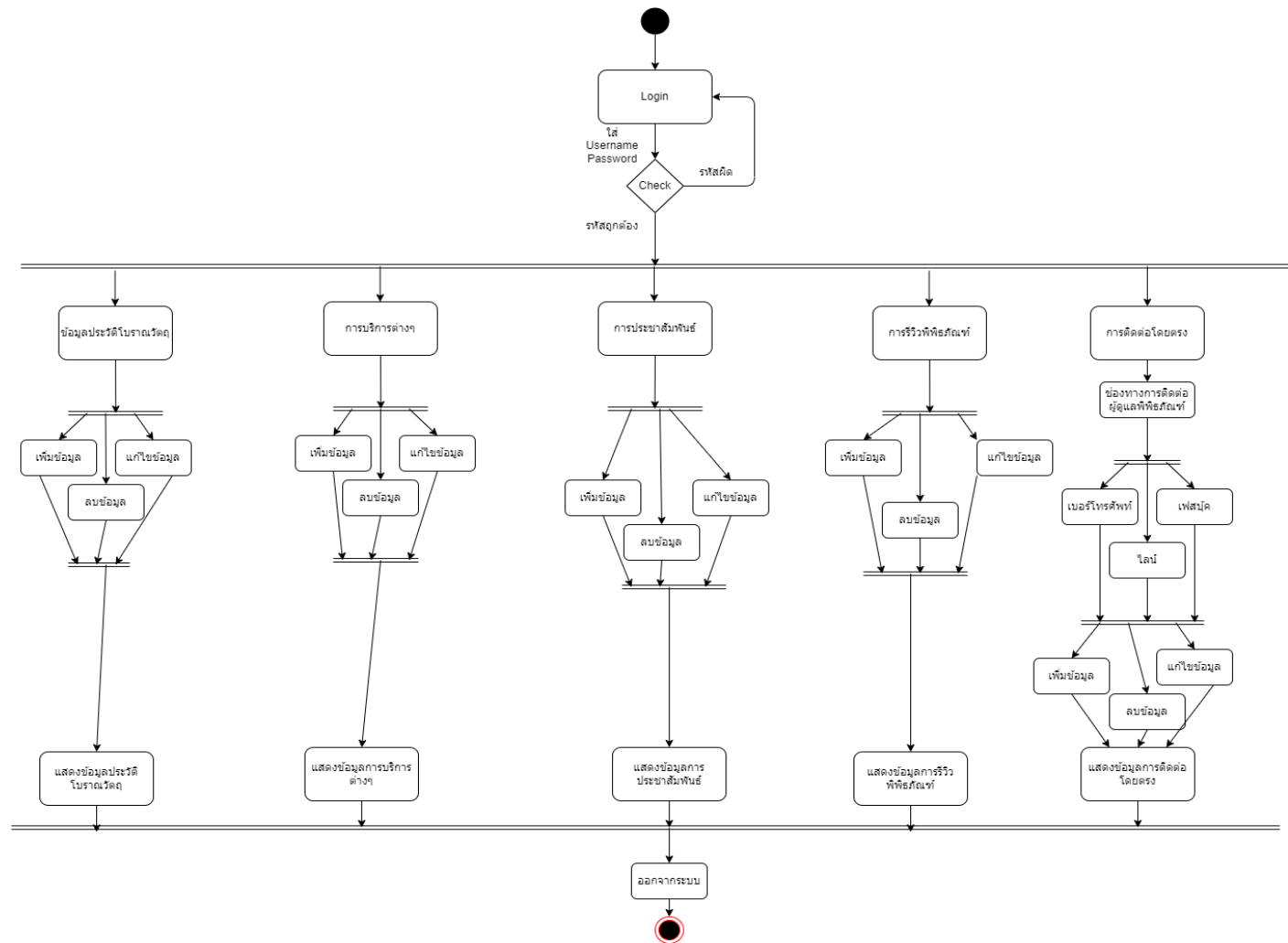
### 3.5 แอคทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram)

#### 3.5.1 บุคคลทั่วไป นักท่องเที่ยว และเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร



ภาพที่ 3.3 การทำงาน Activity Diagram ของบุคคลทั่วไป นักท่องเที่ยว และเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร

### 3.5.2 Activity Diagram แอดมิน



ภาพที่ 3.4 การทำงาน Activity Diagram ของแอดมิน

### 3.6 การประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน

การวัดประสิทธิภาพนั้น สามารถทำได้วิธีดังต่อไปนี้ (ภณิดา ชัยปัญญา, 2541)

**3.6.1 การใช้แบบสอบถาม** โดยผู้ออกแบบสอบถาม ต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถกระทำได้ลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าว อาจจะถามความพอใจในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนมาเป็นแบบแผนเดียวกัน มักใช้กรณีที่ต้องการข้อมูลกลุ่มมาตรวัดทัศนคติ ซึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่ง คือ มาตราส่วนแบบแบล็คบ็อกซ์ ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น ดีมากที่สุด ดีมาก ดี น้อย น้อยที่สุด

การพัฒนาในครั้งนี้จะนำทฤษฎีและแนวคิดการประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธีแบล็คบ็อกซ์ตามหลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ และแนวคิดการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการให้บริการตาม แนวคิดของอุบลศิลป์ โพธิ์พรม (2564) โดยพิจารณาองค์ประกอบประสิทธิภาพของโปรแกรม ดังต่อไปนี้

- 1) ความสามารถในการทำงานของระบบ
- 2) ด้านหน้าที่การทำงานของระบบ
- 3) ด้านการใช้งานของระบบ
- 4) ด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบ
- 5) ความเหมาะสมของเทคโนโลยีใช้กับระบบ

**3.6.2 เกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของระบบ** โดยกำหนดเกณฑ์ประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยกำหนดให้คะแนนในแต่ละระดับดังนี้

ค่าคะแนน 5	ระดับประสิทธิภาพในระดับดีมากที่สุด
ค่าคะแนน 4	ระดับประสิทธิภาพในระดับดีมาก
ค่าคะแนน 3	ระดับประสิทธิภาพในระดับดี
ค่าคะแนน 2	ระดับประสิทธิภาพในระดับน้อย
ค่าคะแนน 1	ระดับประสิทธิภาพในระดับน้อยที่สุด
หลักเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย โดยกำหนดเกณฑ์การแปลค่าดังนี้	
ระดับคะแนน 4.50 - 5.00	ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมากที่สุด
ระดับคะแนน 3.50 - 4.49	ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก
ระดับคะแนน 2.50 - 3.49	ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี
ระดับคะแนน 1.50 - 2.49	ประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อย
ระดับคะแนน 1.00 - 1.49	ประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

### 3.7 การประเมินความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน

การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้ (ภณิดา ชัยปัญญา, 2541)

**3.7.1 การใช้แบบสอบถาม** โดยผู้ออกแบบสอบถาม ต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถกระทำได้ลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจจะถามความ พื่อใจในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนมาเป็นแบบแผนเดียวกัน มักใช้กรณีที่ต้องการข้อมูล

กลุ่มมาตรวัดทัศนคติ ซึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่ง คือมาตราส่วนแบบแล็คบ็อกซ์ ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น สูงที่สุด สูง ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

**3.7.2 การสัมภาษณ์** เป็นวิธีการที่ผู้พัฒนาจะต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุยโดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

การพัฒนาในครั้งนี้จะนำทฤษฎีและแนวคิดการประเมินความพึงพอใจแอปพลิเคชันสำหรับการให้บริการตามแนวคิดของ อุบลศิลป์ โพธิ์พรหม (2564) โดยพิจารณาองค์ประกอบความพึงพอใจ ของโปรแกรมดังต่อไปนี้

- 1) ด้านการออกแบบหน้าจอ
- 2) ด้านการตอบคำถาม
- 3) ด้านข้อความคำถามจากผู้ใช้ระบบ
- 4) ด้านการแจ้งเตือนข่าวสาร
- 5) ด้านความปลอดภัยของข้อมูล

**3.7.3 เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจของระบบ** โดยกำหนดเกณฑ์ประเมินความพึงพอใจระบบ โดยกำหนดให้คะแนนในแต่ละระดับดังนี้

ค่าคะแนน 5	ระดับความพึงพอใจในระดับสูงสุด
ค่าคะแนน 4	ระดับความพึงพอใจในระดับสูง
ค่าคะแนน 3	ระดับความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าคะแนน 2	ระดับความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าคะแนน 1	ระดับความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด
หลักเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย โดยกำหนดเกณฑ์การแปลค่าดังต่อไปนี้	
ระดับคะแนน 4.40 - 5.00	ความพึงพอใจอยู่ในระดับสูงสุด
ระดับคะแนน 3.40 - 4.39	ความพึงพอใจอยู่ในระดับสูง
ระดับคะแนน 2.40 - 3.39	ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับคะแนน 1.40 - 2.39	ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ระดับคะแนน 1.00 - 1.39	ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

### 3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.8.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum}{n}$$

โดย  $\sum$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัว  
 $n$  แทน ขนาดกลุ่มตัวอย่าง



### 3.8.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation หรือ S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{(x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

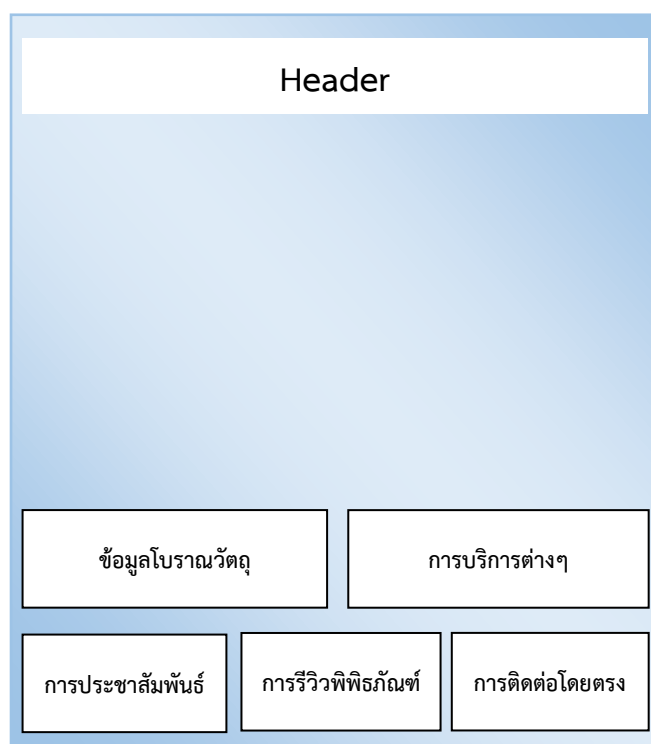
โดย  $x$  แทน ข้อมูลหรือคะแนนแต่ละตัว

$n$  แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

## 3.9 การออกแบบหน้าจอ

การออกแบบหน้าจอส่วนของผู้ใช้ หรือ ยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ (User Interface) การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ส่วนแสดงการทำงานของหน้าจอหลักที่ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมได้โดย มีการออกแบบหน้าจอการทำงานของระบบ การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ของ พิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอทอย่างเป็นระบบ การทำงานของระบบจะเริ่มต้นโดยมีการเพิ่มเพื่อนจากไอดีหรือคิวอาร์โค้ด ภายหลังจากเพิ่มเพื่อนแล้วจะแสดงหน้าจอ ดังภาพ 3.5 ดังนี้

### 3.9.1.1 การออกแบบหน้าจอหลัก



ภาพที่ 3.5 การออกแบบหน้าจอหลักพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร

ตารางที่ 3.1 แสดงการออกแบบหน้าจอหลักของระบบ

งาน	หน้าจอหลักของระบบ
ผู้ใช้งาน	ผู้ใช้งานทั่วไปและนักท่องเที่ยว
ลักษณะ	เป็นหน้าจอหลักที่มีเมนูต่าง ๆ ของระบบเป็นหน้าจอแสดง ถาม ตอบ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติโบราณวัตถุ การรีวิวพิพิธภัณฑ์โดยจะเป็นนักท่องเที่ยวที่จะสามารถแสดงความคิดเห็นต่อพิพิธภัณฑ์ได้ สำหรับบุคคลทั่วไปจะสามารถอ่านความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวได้ การประชาสัมพันธ์จะมีการประชาสัมพันธ์ในงานกิจกรรมต่างๆ และส่งที่อยู่เว็บไซต์เกี่ยวกับการทำกิจกรรมต่างๆ ของสถาบันภาษา ศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร การติดต่อโดยตรง สามารถติดต่อกับเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์โดยตรงผ่านสื่อโซเชียล และหมายเลขโทรศัพท์

### 3.9.1.2 การออกแบบหน้าเมนูประวัติโบราณวัตถุ



ภาพที่ 3.6 การออกแบบหน้าเมนูข้อมูลประวัติโบราณวัตถุ

ตารางที่ 3.2 แสดงการออกแบบหน้าจอของข้อมูลประวัติโบราณวัตถุ

งาน	แสดงข้อมูลประวัติโบราณวัตถุ
ผู้ใช้งาน	ผู้ใช้งานทั่วไปและนักท่องเที่ยว
ลักษณะ	เป็นหน้าจอหลักที่มีเมนูถาม - ตอบอัตโนมัติ ข้อมูลประวัติโบราณวัตถุเป็นหน้าจอหลักในการอธิบายคำตอบอัตโนมัติซึ่งสามารถเลือกได้ทั้งข้อความพูดคุยสแกนคิวอาร์โค้ดกับบอทหรือคลิกผ่านเมนูที่แนะนำข้อมูลประวัติโบราณวัตถุโดยถ้าเป็นเมนูจะโชว์รูปภาพคิวอาร์โค้ดและแสดงชื่อของโบราณวัตถุให้เลือก

### 3.9.1.3 การออกแบบหน้าเมนูการให้บริการต่าง ๆ



ภาพที่ 3.7 การออกแบบหน้าเมนูการบริการต่าง ๆ

ตารางที่ 3.3 แสดงการออกแบบหน้าจอของการบริการต่าง ๆ

งาน	แสดงข้อมูลการบริการต่างๆ
ผู้ใช้งาน	ผู้ใช้งานทั่วไปและนักท่องเที่ยว
ลักษณะ	เป็นหน้าจอหลักที่มีเมนูการบริการต่าง ๆ เกี่ยวกับการแจ้งเวลาในการเปิด-ปิด สถานะการเปิดดำเนินการ

### 3.9.1.4 การออกแบบหน้าเมนูการประชาสัมพันธ์

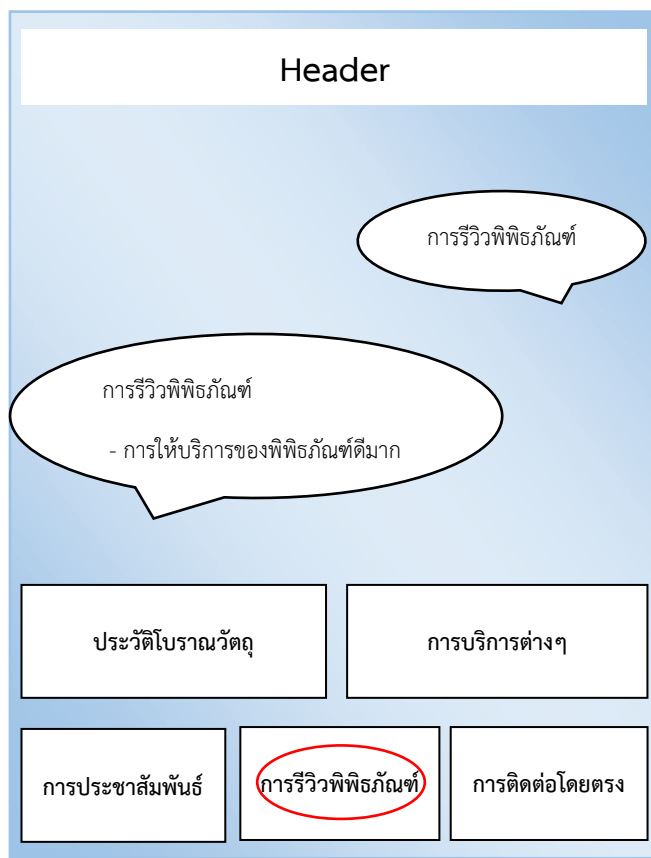


ภาพที่ 3.8 การออกแบบหน้าเมนูการประชาสัมพันธ์

ตารางที่ 3.4 แสดงการออกแบบหน้าจอของการประชาสัมพันธ์

งาน	แสดงข้อมูลการประชาสัมพันธ์
ผู้ใช้งาน	ผู้ใช้งานทั่วไปและนักท่องเที่ยว
ลักษณะ	เป็นหน้าจอหลักที่มีเมนูการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับ กิจกรรมต่างๆ สถาบันภาษา ศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร และแจ้งเตือนเมื่อมีกิจกรรมที่กำลังจะจัดขึ้น

### 3.9.1.5 การออกแบบหน้าเมนูการรีวิวพืชรักษ์

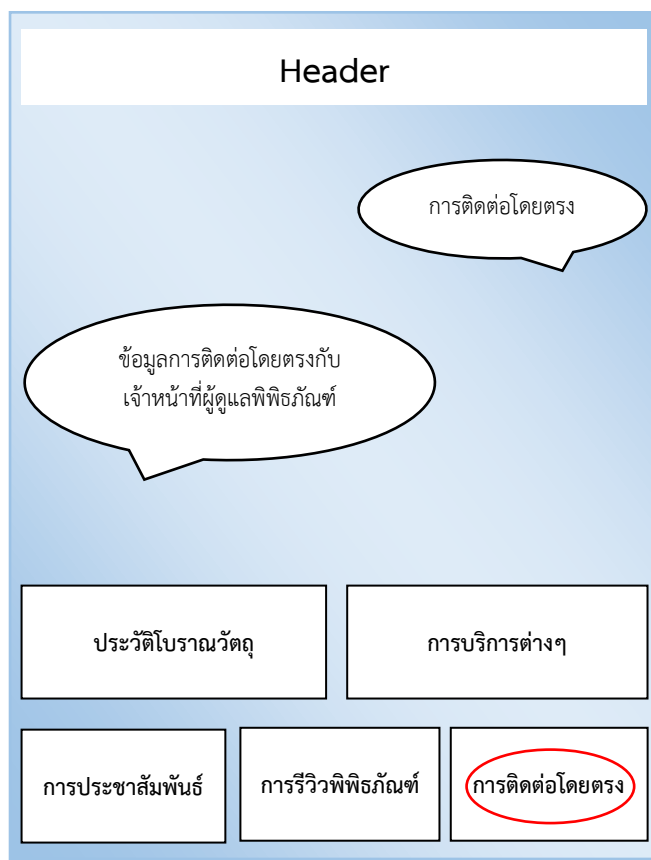


ภาพที่ 3.9 แสดงหน้าจอของการรีวิวพืชรักษ์

ตารางที่ 3.5 แสดงการออกแบบหน้าจอของการรีวิวพืชรักษ์

งาน	แสดงข้อมูลการรีวิวพืชรักษ์
ผู้ใช้งาน	นักท่องเที่ยว
ลักษณะ	เป็นหน้าจอหลักที่มีเมนูการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการให้บริการต่างๆ หรือความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ ผู้ที่สามารถรีวิวพืชรักษ์ได้จะต้องเป็นนักท่องเที่ยวที่ได้ไปเยี่ยมชมพืชรักษ์มาแล้ว และบุคคลทั่วไปจะสามารถอ่านรีวิวของนักท่องเที่ยวที่เคยไปเยี่ยมชมพืชรักษ์

### 3.9.1.6 การออกแบบหน้าเมนูการติดต่อโดยตรง



ภาพที่ 3.10 การออกแบบหน้าเมนูการติดต่อโดยตรง

ตารางที่ 3.6 แสดงการออกแบบหน้าจอของการติดต่อโดยตรง

งาน	แสดงข้อมูลการติดต่อโดยตรง
ผู้ใช้งาน	บุคคลทั่วไปและนักท่องเที่ยว
ลักษณะ	เป็นหน้าจอหลักที่มีเมนูข้อมูลการติดต่อโดยตรงกับเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์ ผ่านสื่อโซเชียล หรือเบอร์โทรศัพท์

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

การนำเสนอผลการดำเนินงานในบทนี้จะเสนอผลตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาระบบการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ระบบการคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท

จากการดำเนินงานวิจัยการพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท สามารถแบ่งได้ 3 ส่วน คือ 1) ผลการพัฒนาระบบ 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจ มีรายละเอียดดังนี้

#### 4.1 ผลการพัฒนาระบบ

ผลการพัฒนาระบบครั้งนี้ยึดตามแนว เกณฑ์ตามของไจล์ โมเดล (Agile Model) ซึ่งมีขั้นตอนการออกแบบระบบ 5 ขั้นตอนดังนี้

4.1.1 ขั้นวางแผน (Plan) เป็นการวางแผนแนวคิดในการทำงาน เก็บรวบรวมข้อมูลสภาพปัญหาที่พบเพื่อปรับใช้ในการพัฒนาระบบการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร โดยได้ข้อสรุปตามความต้องการดังนี้ คือ

- 1) ระบบตอบคำถามอัตโนมัติ 1 เรื่องหลักคือ
  - 1.1 ข้อมูลโบราณวัตถุ
- 2) มีระบบการบริการต่าง ๆ
- 3) มีระบบการประชาสัมพันธ์
- 4) มีระบบการรีวิวพิพิธภัณฑ์
- 5) มีระบบการติดต่อโดยตรง

4.1.2 ขั้นตอนออกแบบ (Design) ผู้พัฒนาได้วิเคราะห์และออกแบบระบบดังนี้

- 1) วิเคราะห์ระบบงานเดิม
- 2) การวิเคราะห์ระบบงานใหม่

- 3) Use Case Diagram
- 4) Class Diagram
- 5) Activity Diagram
- 6) การประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน
- 7) การประเมินความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน
- 8) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 9) การออกแบบหน้าจอ

4.1.3 ขั้นการพัฒนา (Develop) เป็นขั้นการพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติที่ได้ออกแบบไว้โดยใช้ซอฟต์แวร์ในการพัฒนา ดังนี้

- 1) ใช้ไลน์ดีเวลอปเปอร์ (Line Developer) ใช้สร้างบัญชีเมสเสจ เอพีไอ (Message API) เพื่อสร้างความปลอดภัยให้แก่ระบบไลน์ซึ่งสามารถจะใช้งานได้ต้องมีรหัสผ่าน
- 2) ใช้ไดอะล็อกโฟลว์ (Dialogflow) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาแชทบอท
- 3) ใช้ไฟร์เบส (Firebase) เพื่อใช้สำหรับจัดเก็บฐานข้อมูล
- 4) อะโดบี โฟโตชอป (Adobe Photoshop) ใช้สำหรับในการออกแบบเมนูและออกแบบหน้าจอ
- 5) ไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคาท์ (Line Official Account) ใช้ในการแสดงหน้าโปรแกรมหน้าติดต่อผู้ใช้กับบอท

4.1.4 ขั้นตอนการทดสอบระบบ (Test) เป็นขั้นทดสอบระบบประสิทธิภาพในการทำงานของระบบงาน ที่เป็นการรวมการทดสอบหลายขั้นตอนกับหลายผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

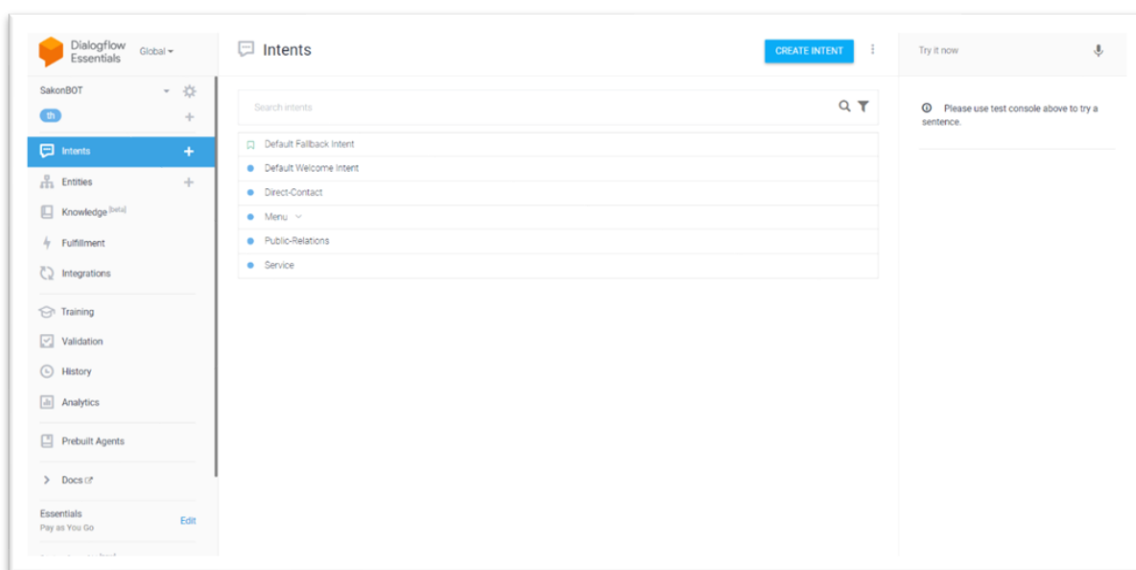
- 1) เมื่อพัฒนาระบบเสร็จให้อาจารย์ที่ปรึกษาทดสอบการใช้งานเพื่อมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
- 2) นำระบบที่ปรับปรุงแก้ไขให้เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนครทดสอบการใช้งานเพื่อตรวจสอบว่าเป็นไปตามความต้องการหรือไม่และนำข้อเสนอแนะต่างๆ มาปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้
- 3) ทดสอบประสิทธิภาพของระบบด้วยกระบวนการแบล็คบ็อกซ์เทสติ้ง โดยนำระบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทดสอบประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งมีการทดสอบอยู่ทั้งหมด 6 ด้านดังนี้
  - 3.1 ด้านการออกแบบไลน์บอท
  - 3.2 ด้านความสามารถในการทำงานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ
  - 3.3 ด้านหน้าที่การทำงานของระบบ
  - 3.4 ด้านการใช้งานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ
  - 3.5 ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
  - 3.6 ด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบ



โดยผู้เชี่ยวชาญที่ทดสอบระบบ จะพิจารณาความเชี่ยวชาญ 5 ด้าน คือ 1) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ 2) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี 3) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาแอปพลิเคชัน 4) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้งานเกี่ยวกับระบบราชการ 5) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเนื้อหาของระบบงาน

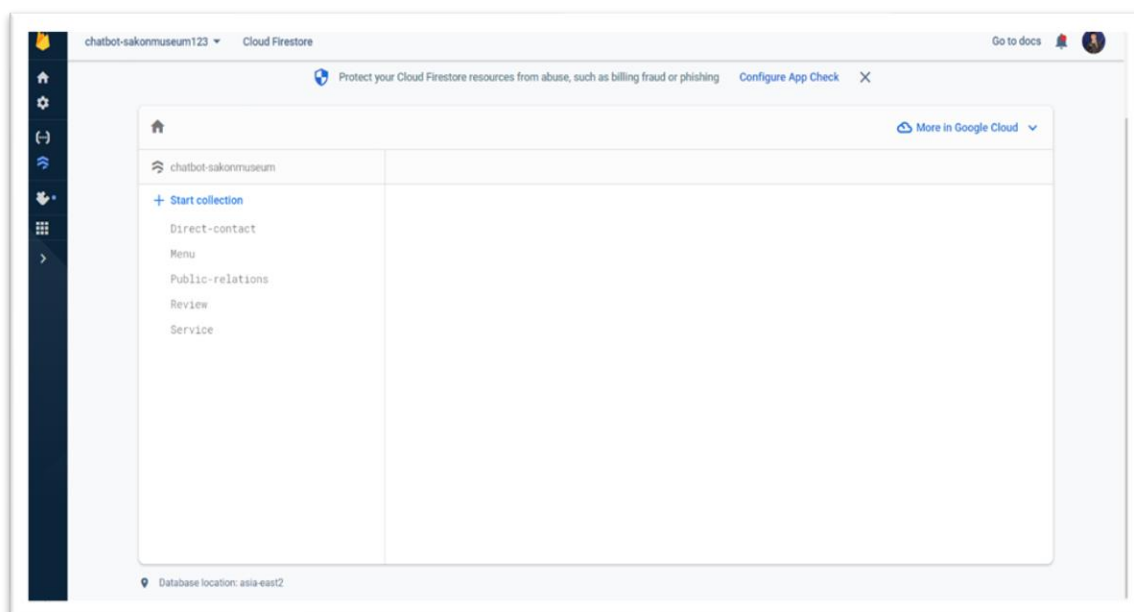
4.1.5 ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข (Deploy) ผลจากการทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ และได้แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจเช็คอีกครั้งจึงส่งมอบงานให้ผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนครได้ตอบรับการใช้งาน และภายหลังที่พิพิธภัณฑ์เมืองสกลนครรับงานได้มีการนำระบบให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และทำการประเมินความพึงพอใจต่อระบบ ภายหลังจากการวัดความพึงพอใจได้นำข้อเสนอแนะของผู้งานมาปรับปรุงภายใต้การดูแลกำกับของอาจารย์ที่ปรึกษา และคุณชุตินา ภูวรรณ ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร

4.1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและพัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท โดยใช้ ไดอะล็อกโฟลว์ (Dialogflow) ดังภาพที่ 4.1



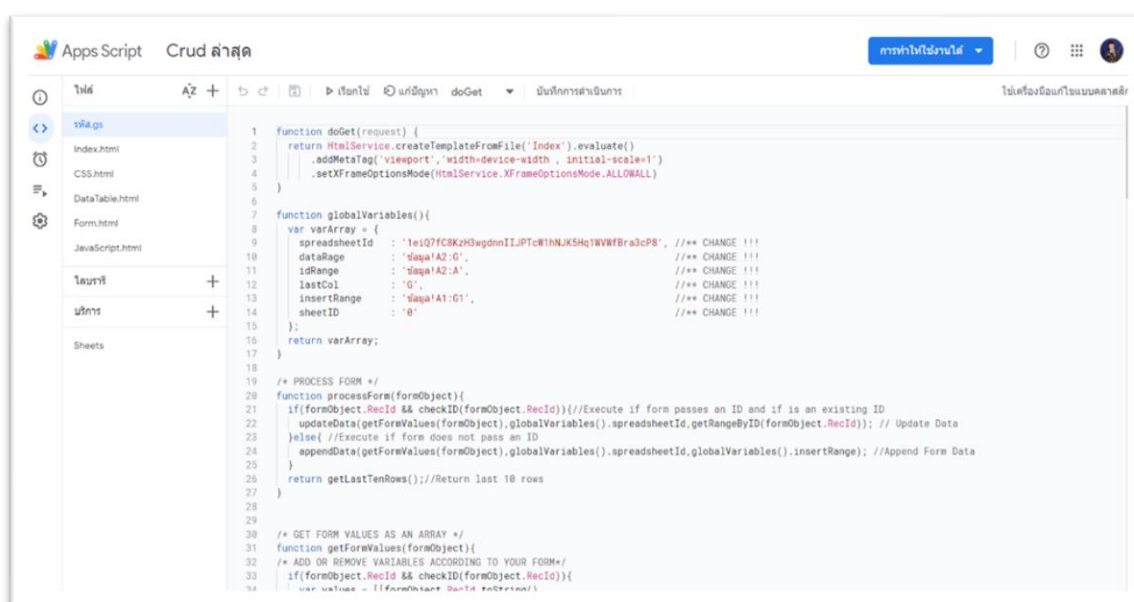
ภาพที่ 4.1 หน้าจอการพัฒนาระบบ ไดอะล็อกโฟลว์ (Dialogflow)

4.1.7 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและพัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติพิพิธภัณฑ์เมือง  
สกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท โดยใช้ ไดอะล็อกโฟลว์ (Dialogflow) ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 หน้าจอการเก็บข้อมูลระบบ ไฟร์เบส (Firebase)

4.1.8 เครื่องมือที่ใช้ในการทำระบบการเก็บข้อมูลการรีวิว โดยใช้ แอปสคริป (App Script)  
ดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 หน้าจอการทำระบบการเก็บข้อมูลการรีวิว แอปสคริป (App Script)

#### 4.1.9 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการรีวิว โดยใช้ ภูเขาชีต (Google Sheet) ดังภาพที่ 4.4

ID	ชื่อลูกค้า	สถานะรีวิว	วันที่เข้าเยี่ยมชม	การรีวิว	ระดับความพึงพอใจ
1662035085679	vigran samerpitte ขุดเหล็กไวไล	2022-09-01	ดี	มากก็สุด	
1662035749081	vigran samerpitte ขุดเหล็กไวไล	2022-09-01	มากก็สุด	มากก็สุด	
1662467253415	Ubonsin นิกทอลงโซล	2022-09-01	Good	มาก	

ภาพที่ 4.4 หน้าจอการเก็บข้อมูลการรีวิว ภูเขาชีต (Google Sheet)

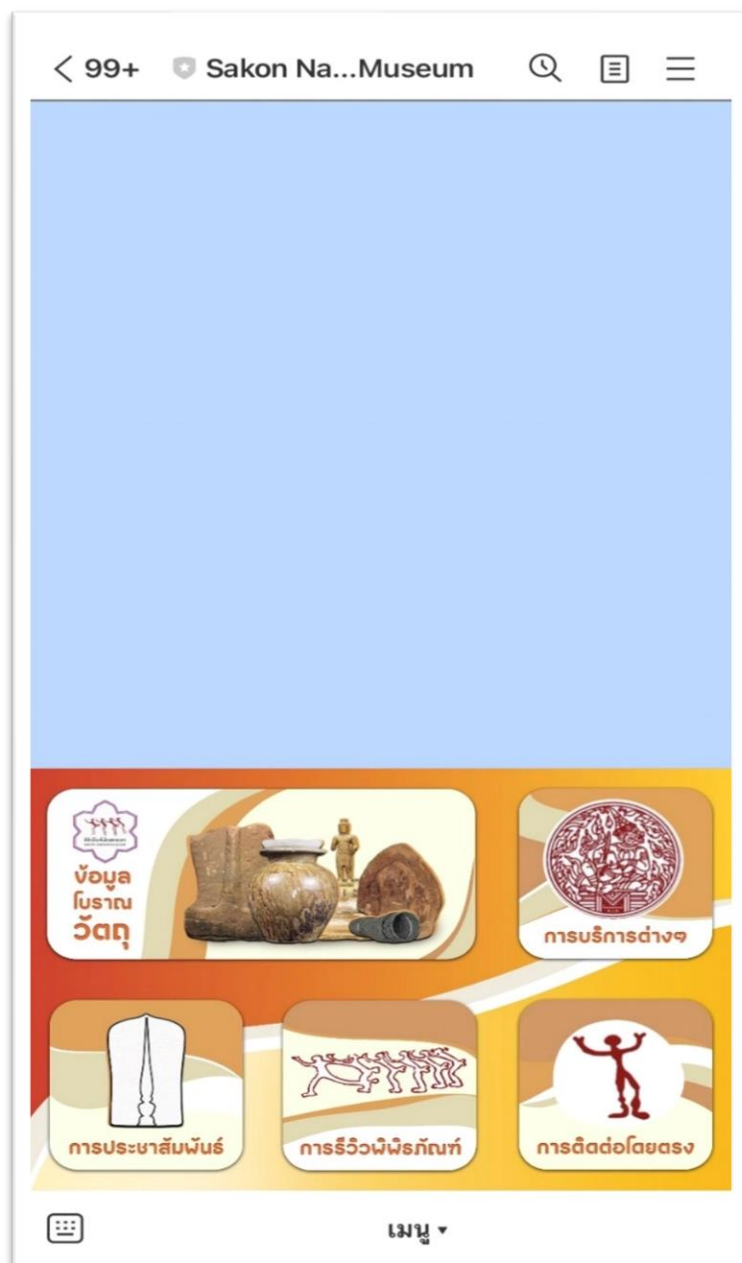
#### 4.1.10 ฐานข้อมูลในการพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติโดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอทของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ดังตาราง 4.1

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงฐานข้อมูล ระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร

Data Store	คลังฐานข้อมูล
D1	ข้อมูลโบราณวัตถุ
D2	ข้อความถาม
D3	ข้อความตอบ
D4	ข้อมูลการรีวิวพิพิธภัณฑ์
D5	ข้อมูลแอดมิน

4.1.11 กระบวนการพัฒนาระบบ การบริการตอบคำถามอัตโนมัติของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร โดยใช้แอปพลิเคชันไลน์บอท ผลการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อพัฒนาระบบการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท ได้การทำงานของไลน์บอท ดังภาพที่ 4.5 – 4.18 ดังต่อไปนี้

1) หน้าหลักของระบบจะแสดงหน้าจอหลัก โดยมี 5 เมนู ให้เลือกดังต่อไปนี้ ข้อมูลโบราณวัตถุ การบริการต่าง ๆ การประชาสัมพันธ์ การรีวิวพิพิธภัณฑ์ และการติดต่อโดยตรง ดังภาพที่ 4.5



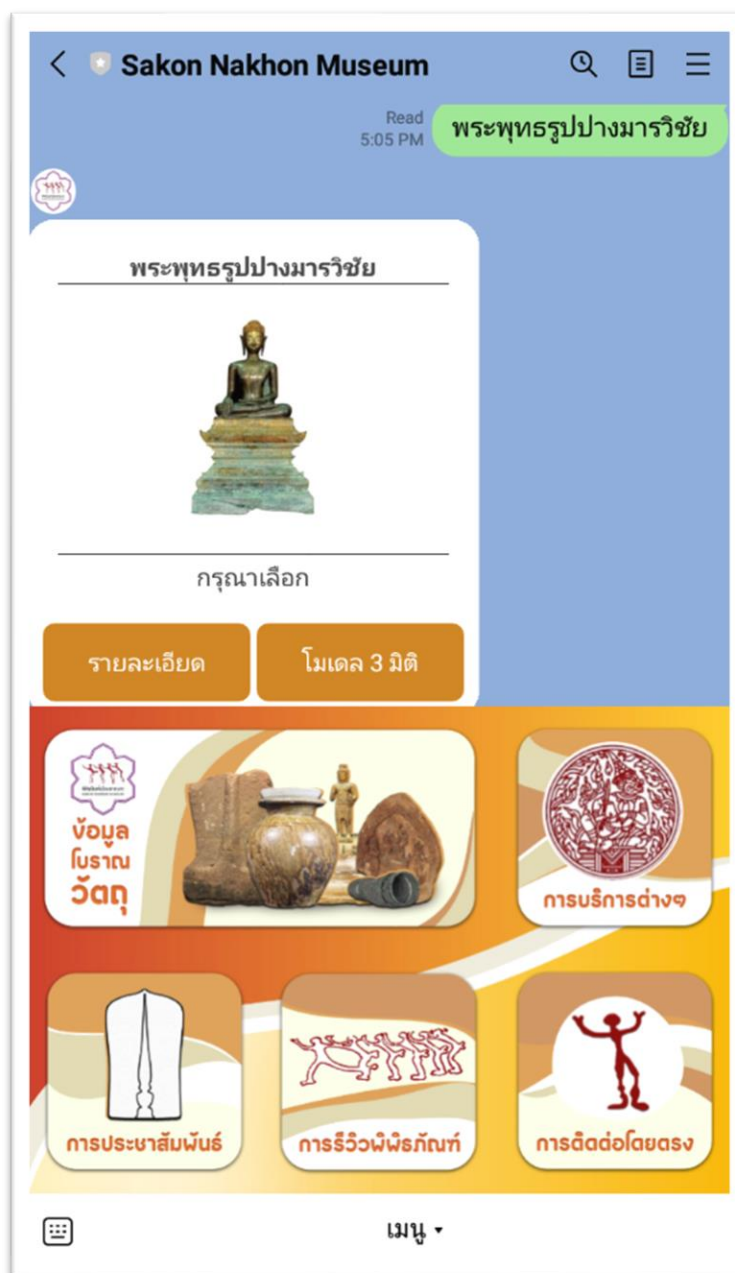
ภาพที่ 4.5 แสดงหน้าจอหลักของระบบ

2) หน้าจอการทำงานของเมนูข้อมูลโบราณวัตถุ ปุ่มที่ 1 เป็นหน้าจอแสดงปุ่มขอข้อมูลโบราณวัตถุจากบอทตั้งภาพที่ 4.5 เมื่อกดตรงปุ่มข้อมูลโบราณวัตถุบอทก็จะแสดงชื่อโบราณวัตถุทั้ง 15 ชิ้น



ภาพที่ 4.6 แสดงหน้าจอการทำงานของเมนูข้อมูลโบราณวัตถุ

3) ตามภาพที่ 4.6 ผู้ใช้งานก็จะแตะปุ่ม พระพุทธรูปปางมารวิชัย บอาก็จะแสดงปุ่ม รายละเอียดและปุ่มโมเดล 3 มิติดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 แสดงปุ่มรายละเอียด และปุ่มโมเดล 3 มิติ

4) ตามภาพที่ 4.7 ผู้ใช้งานก็จะแตะปุ่ม รายละเอียด บอทก็จะแสดงข้อมูล รายละเอียดของพระพุทธรูปปางมารวิชัย ดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 แสดงข้อมูลรายละเอียดของโบราณวัตถุแต่ละชิ้น

5) ตามภาพที่ 4.7 ผู้ใช้งานก็จะตะปุ่ม โมเดล 3 มิติ บอห์ก็จะแสดงโมเดล 3 มิติของ พระพุทธรูปปางมารวิชัย ดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 แสดงโมเดล 3 มิติ ของแต่ละชั้น

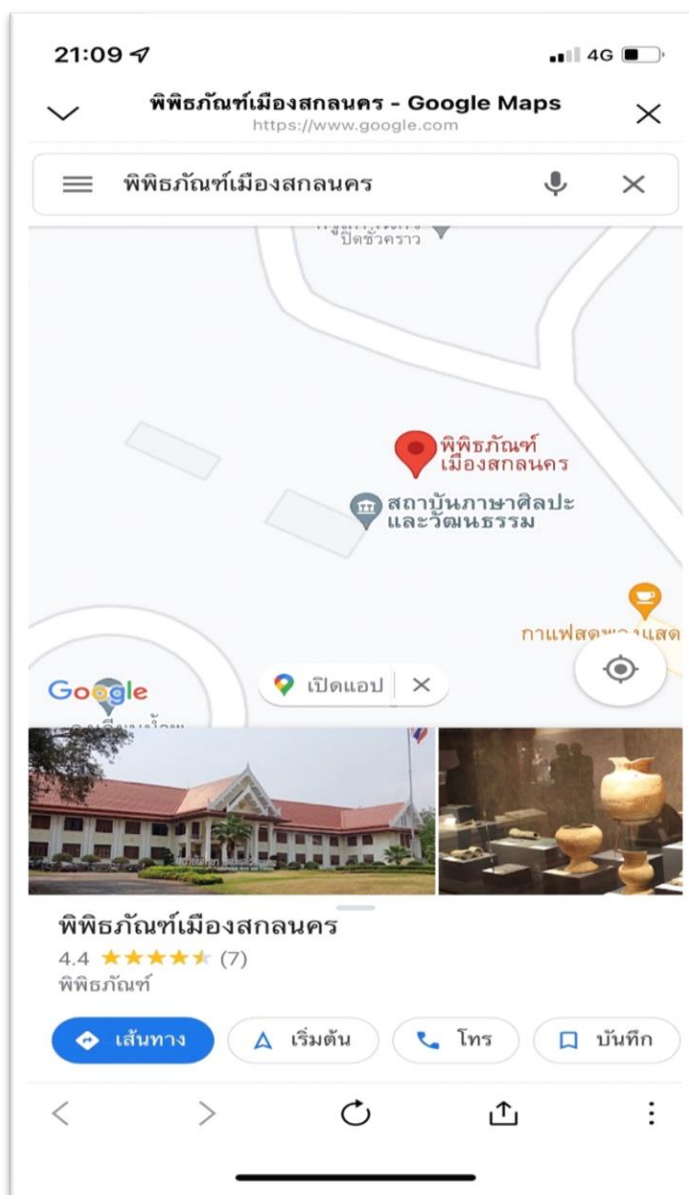


6) เมื่อผู้ใช้คลิกที่ ปุ่มการบริการต่าง ๆ ระบบจะแสดงข้อมูลสถานที่ตั้ง เวลาการให้บริการ ไกด์นำชมพิพิธภัณฑ์ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 แสดงหน้าจอการทำงานปุ่มการบริการต่าง ๆ

7) ตามภาพที่ 4.10 ผู้ใช้งานก็จะแตะปุ่ม ตำแหน่งที่ตั้ง บอทก็จะแสดงที่อยู่ของ พิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 แสดงที่อยู่ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร

8) เมื่อผู้ใช้งานก็จะตะปุ่ม การประชาสัมพันธ์ บอทก็จะแสดงข้อมูลเว็บไซต์ และเฟซบุ๊กดังภาพที่ 4.12



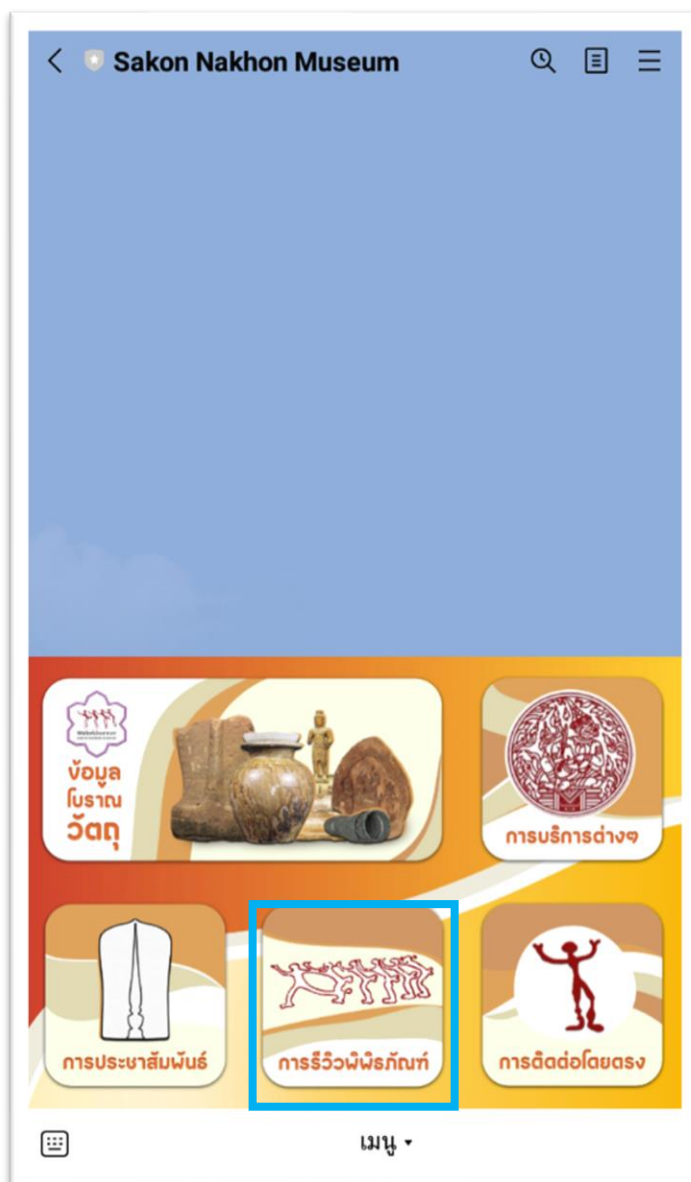
ภาพที่ 4.12 แสดงปุ่มเมนูการประชาสัมพันธ์

9) ตามภาพที่ 4.12 เมื่อผู้ใช้งานก็จะแตะปุ่ม ข้อมูลเพิ่มเติมของบทความวิจัย งานพัฒนาท้องถิ่นและเอกสารวัฒนธรรม บอทก็จะแสดงเพจเฟซบุ๊กของทางพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ดังภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 แสดงเพจเฟซบุ๊กของทางพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร

- 10) เมื่อผู้ใช้งานก็จะแตะปุ่ม การรีวิวพิพิธภัณฑ์บอทก็จะแสดงฟอร์มข้อมูลให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูล



ภาพที่ 4.14 แสดงปุ่มการรีวิวพิพิธภัณฑ์

11) หลังจากการคลิกเลือกการรีวิวพิพิธภัณฑ์ ระบบจะแสดงแบบฟอร์มสำหรับผู้ใช้ในการรีวิวข้อมูลเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์ ดังภาพที่ 4.15

21:19 4G

https://script.google.com

### ฟอร์มกรอกข้อมูลการรีวิวพิพิธภัณฑ์

ชื่อ สกุล

ชื่อ สกุล

สถานะผู้รีวิว

☐ บุคคลทั่วไป ☐ นักท่องเที่ยว

วันที่เยี่ยมชม

ข้อมูลการรีวิว

ข้อมูลการรีวิว

ระดับความพึงพอใจ

เลือกระดับความพึงพอใจ

บันทึกข้อมูล รีเซ็ต

### แสดงหน้าข้อมูลการรีวิว

ไอดี	ชื่อ สกุล	สถานะผู้รีวิว	วันที่เยี่ยมชม	ข้อมูล
1662035085679	vigran samerpitak	บุคคลทั่วไป	2022-09-01	ดี
1662035749081	vigran	บุคคลทั่วไป	2022-09-01	ทพพร

ภาพที่ 4.15 แสดงแบบฟอร์มในการกรอกข้อมูลการรีวิวพิพิธภัณฑ์

12) เมื่อผู้ใช้งานก็จะแตะปุ่ม การติดต่อโดยตรง บอทก็จะแสดงช่องทางการติดต่อโดยตรง ดังภาพที่ 4.16



ภาพที่ 4.16 แสดงปุ่มข้อมูลการติดต่อโดยตรง

13) ตามภาพที่ 4.16 ผู้ใช้งานก็จะแตะปุ่ม เฟซบุ๊ก บอทก็จะแสดงเฟซบุ๊กของทาง พิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ดังภาพที่ 4.17



ภาพที่ 4.17 แสดงเฟซบุ๊กในการติดต่อโดยตรง



14) ตามภาพที่ 4.16 ผู้ใช้งานก็จะแตะปุ่ม เบอร์โทรศัพท์ บอห์ก็จะแสดงเบอร์โทรศัพท์ของทางสถาบันภาษาศิลปะและวัฒนธรรม ดังภาพที่ 4.18



ภาพที่ 4.18 แสดงเบอร์โทรศัพท์ในการติดต่อโดยตรง

## 4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพ

ผู้พัฒนาได้ทำการทดสอบและประเมินผลของระบบ โดยทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ โดยสรุปผลการประเมินดังนี้

4.2.1 การกำหนดผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานในการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน กำหนดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานระบบในการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันโดยใช้วิธีแบล็กบ็อกซ์เทสติ้ง (Black Box Testing) ตามหลักการ วิศวกรรมซอฟต์แวร์และแนวคิดการ พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการให้บริการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประสิทธิภาพของระบบตอบคำถามอัตโนมัติ

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ	ตำแหน่ง/สังกัด	ผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ใช้งาน
อาจารย์ ดร.สุธาสินี คุปตะบุตร	อาจารย์	ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ
อาจารย์แพรวตะวัน จารุตัน	อาจารย์	ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ, ด้านการออกแบบและพัฒนาระบบ, ด้านการพัฒนาแอปพลิเคชัน, ด้านการจัดการฐานข้อมูล
อาจารย์ณปพน บาทชาวี	อาจารย์	ผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย
อาจารย์ ดร.สุพิศา ซองเหล็กนอก	อาจารย์	ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ, ด้านการออกแบบและพัฒนาระบบ
ผศ.พิเชนทร์ จันทรปุม	อาจารย์	ผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย
อาจารย์สุธีรา จันทรปุม	อาจารย์	ผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย
อาจารย์ปิยวรรณ โถปาสอน	อาจารย์	ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบ, ด้านการพัฒนาแอปพลิเคชัน, ด้านกราฟฟิก
นายพจนวราภรณ์ เขจรเนตร	นักวิชาการศึกษา (สถาบันภาษาฯ)	ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาของระบบงาน
นางสาวชุติมา ภูลวรรณ	นักวิชาการศึกษา (สถาบันภาษาฯ)	ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาของระบบงาน

4.2.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบงาน ผลการวิจัยการทดสอบและประเมินผลระบบตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติโดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท ของพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร ผู้พัฒนาได้ทำการทดสอบและประเมินผลของระบบ โดยทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบตามวิธีการ Black Box Testing จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 ท่าน และทำการทดสอบประสิทธิภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันโดยมี 6 ด้าน ดังนี้ ด้านการออกแบบไลน์บอท,

ด้านความสามารถในการทำงานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ, ด้านหน้าที่การทำงานของระบบ, ด้านการใช้งานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ, ด้านความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ, ด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบ สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบงาน ดังตารางที่ 4.3

**ตารางที่ 4.3** ผลรวมการประเมินประสิทธิภาพของระบบตอบคำถามอัตโนมัติ

รายการประเมินประสิทธิภาพ	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
ด้านการออกแบบไลน์บอท	4.236	0.456	ระดับดีมาก
ด้านความสามารถในการทำงานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ	4.254	0.661	ระดับดีมาก
ด้านหน้าที่การทำงานของระบบ	4.254	0.617	ระดับดีมาก
ด้านการใช้งานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ	4.301	0.459	ระดับดีมาก
ด้านความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	4.518	0.428	ระดับดีมากที่สุด
ด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบ	4.600	0.663	ระดับดีมากที่สุด
<b>สรุปประสิทธิภาพของระบบ</b>	<b>4.312</b>	<b>0.448</b>	<b>ระดับดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผลรวมการประเมินประสิทธิภาพของระบบตอบคำถามอัตโนมัติอยู่ในระดับดีมาก หากจำแนกตามรายละเอียดการประเมิน พบว่า ทุกข้อมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้น ประเด็นด้านความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบ ซึ่งมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมากที่สุด

**ตารางที่ 4.4** ตารางผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการออกแบบไลน์บอท

รายการประเมินประสิทธิภาพ	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
<b>1. ด้านการออกแบบไลน์บอท</b>			
การออกแบบส่วนแสดงผลทางหน้าจอภาพมีความเหมาะสม	4.222	0.440	ระดับดีมาก
การออกแบบสีตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.222	0.833	ระดับดีมาก
การออกแบบสีพื้นหลังต่าง ๆ มีความเหมาะสม	4.222	0.440	ระดับดีมาก
การออกแบบขนาดตัวอักษรต่าง ๆ มีความเหมาะสม	4.444	0.527	ระดับดีมาก

ตาราง 4.4 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการออกแบบไลน์บอท (ต่อ)

รายการประเมินประสิทธิภาพ	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
<b>1. ด้านการออกแบบไลน์บอท (ต่อ)</b>			
การออกแบบเมนูมีความเหมาะสม	4.444	0.527	ระดับดีมาก
การออกแบบ ข้อความรูปภาพ (Image Message) มีความเหมาะสม	4.222	0.440	ระดับดีมาก
การออกแบบข้อความ (Text Message) มีความเหมาะสม	4.111	0.781	ระดับดีมาก
การออกแบบ ข้อความแบบยืดหยุ่น (Flex Message) มีความเหมาะสม	4.000	0.500	ระดับดีมาก
<b>สรุปประสิทธิภาพของระบบ</b>	<b>4.236</b>	<b>0.456</b>	<b>ระดับดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผลรวมการประเมินประสิทธิภาพด้านการออกแบบไลน์บอทอยู่ในระดับดีมาก หากจำแนกตามรายละเอียดการประเมิน พบว่า ทุกข้อมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านความสามารถในการทำงานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ

รายการประเมินประสิทธิภาพ	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
<b>2. ด้านความสามารถในการทำงานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ</b>			
ระบบสามารถตอบกลับอัตโนมัติเกี่ยวกับข้อมูลของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร	4.555	0.527	ระดับดีมากที่สุด
ระบบสามารถแสดงข้อมูลโบราณวัตถุ	4.555	0.527	ระดับดีมากที่สุด
ระบบสามารถแสดงข้อมูลการให้บริการต่าง ๆ	4.111	0.927	ระดับดีมาก
ระบบสามารถแสดงข่าวสารการประชาสัมพันธ์	4.111	0.927	ระดับดีมาก
ระบบสามารถรีวิวข้อมูลเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร	4.222	0.666	ระดับดีมาก
ระบบสามารถแสดงข้อมูลการติดต่อเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์ได้โดยตรง	4.111	0.927	ระดับดีมาก
ระบบสามารถทำงานได้หลายบัญชี เช่น แอดมิน	4.111	0.781	ระดับดีมาก
<b>สรุปประสิทธิภาพของระบบ</b>	<b>4.111</b>	<b>0.781</b>	<b>ระดับดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.5 พบว่าผลรวมการประเมินประสิทธิภาพด้านความสามารถในการทำงานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติอยู่ในระดับดีมาก หากจำแนกตามรายละเอียดการประเมินพบว่า ทุกข้อมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้น ประเด็นระบบสามารถตอบกลับอัตโนมัติเกี่ยวกับข้อมูลของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร และประเด็นระบบสามารถแสดงข้อมูลโบราณวัตถุ ซึ่งมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมากที่สุด

**ตารางที่ 4.6** ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านหน้าที่การทำงานของระบบ

รายการประเมินประสิทธิภาพ	$\bar{X}$	S.D.	ผลประเมิน
<b>3. ด้านหน้าที่การทำงานของระบบ</b>			
ข้อความถามเกี่ยวกับข้อมูลวัตถุโบราณมีความเหมาะสม	4.333	0.707	ระดับดีมาก
ข้อความถามเกี่ยวกับการให้บริการต่างๆ มีความเหมาะสม	4.222	0.833	ระดับดีมาก
การแสดงผลข้อมูลการประชาสัมพันธ์มีความเหมาะสม	4.222	0.833	ระดับดีมาก
การแสดงผลข้อมูลการรีวิวมีความเหมาะสม	4.222	0.666	ระดับดีมาก
การแสดงผลข้อมูลการติดต่อโดยตรงมีความเหมาะสม	4.333	0.866	ระดับดีมาก
ข้อมูลโบราณวัตถุเพียงพอสำหรับการตอบคำถาม	4.000	0.707	ระดับดีมาก
การออกแบบการโต้ตอบกับผู้ใช้มีความเหมาะสม	4.444	0.726	ระดับดีมาก
<b>สรุปประสิทธิภาพของระบบ</b>	<b>4.254</b>	<b>0.617</b>	<b>ระดับดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.6 พบว่าผลรวมการประเมินประสิทธิภาพด้านหน้าที่การทำงานของระบบอยู่ในระดับดีมากหากจำแนกตามรายละเอียดการประเมินพบว่า ทุกข้อมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

**ตารางที่ 4.7** ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ

รายการประเมินประสิทธิภาพ	$\bar{X}$	S.D.	ผลประเมิน
<b>4. ด้านการใช้งานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ</b>			
การใช้งานระบบมีความสะดวก	4.444	0.527	ระดับดีมาก
การโต้ตอบกับผู้ใช้มีความเหมาะสม	4.444	0.726	ระดับดีมาก

ตารางที่ 4.7 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ (ต่อ)

รายการประเมินประสิทธิภาพ	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
<b>4. ด้านการใช้งานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ (ต่อ)</b>			
ข้อมูลประวัติโบราณวัตถุที่แสดงผล ทางหน้าจอภาพมีความเหมาะสม	4.444	0.527	ระดับดีมาก
มีระบบการตอบกลับคำถามเพิ่มเติม	3.777	0.971	ระดับดีมาก
ระบบสามารถตอบสนองความ ต้องการใช้งานของผู้ใช้ได้ อย่างเหมาะสม	4.222	0.666	ระดับดีมาก
การใช้งานระบบสามารถ ทำความเข้าใจและไม่ซับซ้อน	4.222	0.833	ระดับดีมาก
ปุ่มการทำงานต่าง ๆ ของระบบ มีความเหมาะสม	4.555	0.527	ระดับดีมากที่สุด
<b>สรุปประสิทธิภาพของระบบ</b>	<b>4.301</b>	<b>0.459</b>	<b>ระดับดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.7 พบว่าผลรวมการประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติอยู่ในระดับดีมาก หากจำแนกตามรายละเอียดการประเมิน พบว่า ทุกข้อมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้น ปุ่มการทำงานต่าง ๆ ของระบบมีความเหมาะสม ซึ่งมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมากที่สุด

ตารางที่ 4.8 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

รายการประเมินประสิทธิภาพ	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
<b>5. ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ</b>			
แอปพลิเคชันไลน์ (LINE) มีความ เหมาะสมในการพัฒนาระบบ	4.444	0.527	ระดับดีมาก
ภาษา JSON ที่ใช้ในการพัฒนา สามารถทำงานได้ดี	4.444	0.527	ระดับดีมาก
Firebase เป็นตัวจัดการฐานข้อมูลมี ความเหมาะสม	4.444	0.527	ระดับดีมาก
Adobe Photoshop ใช้ในการ ออกแบบหน้าต่าง Rich Menu มี ความเหมาะสม	4.333	0.500	ระดับดีมาก
Line Notify ใช้ในการแสดงข้อมูล การแจ้งเตือน	4.777	0.440	ระดับดีมากที่สุด

ตารางที่ 4.8 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ  
(ต่อ)

รายการประเมินประสิทธิภาพ	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
<b>5. ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ</b>			
ระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมีการพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันโดยใช้ Dialogflow มีความเหมาะสม	4.666	0.500	ระดับดีมากที่สุด
<b>สรุปประสิทธิภาพของระบบ</b>	<b>4.518</b>	<b>0.428</b>	<b>ระดับดีมากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4.8 พบว่าผลรวมการประเมินประสิทธิภาพความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบอยู่ในระดับดีมากที่สุด หากจำแนกตามรายละเอียดการประเมิน พบว่า ทุกข้อมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้น ประเด็น Line Notify ใช้ในการแสดงข้อมูลการแจ้งเตือน และประเด็นระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมีการพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันโดยใช้ Dialogflow มีความเหมาะสม ซึ่งมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมากที่สุด

ตารางที่ 4.9 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบ

รายการประเมินประสิทธิภาพ	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
<b>6. ด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบ</b>			
มีการให้สิทธิ์การเข้าระบบกับผู้ดูแลระบบ เช่น แอดมิน	4.666	0.707	ระดับดีมากที่สุด
มีระบบแจ้งเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้กับผู้ใช้งานได้ทราบ	4.555	0.726	ระดับดีมากที่สุด
ผู้ดูแลระบบสามารถลบข้อมูลได้ตลอดเวลา	4.666	0.707	ระดับดีมากที่สุด
ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขข้อมูลได้ตลอดเวลา	4.555	0.726	ระดับดีมากที่สุด
ผู้ดูแลระบบสามารถอัปเดตข้อมูลได้ตลอดเวลา	4.555	0.726	ระดับดีมากที่สุด
<b>สรุปประสิทธิภาพของระบบ</b>	<b>4.600</b>	<b>0.663</b>	<b>ระดับดีมากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4.9 พบว่าผลรวมการประเมินประสิทธิภาพด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบอยู่ในระดับดีมากที่สุด หากจำแนกตามรายละเอียดการประเมิน พบว่า ทุกข้อมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมากที่สุด

### 4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจ

4.3.1 กำหนดกลุ่มตัวอย่างในการประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันไลน์บอท โดยได้ทำการกำหนดกลุ่มตัวอย่างรายละเอียดดังนี้ บุคคลทั่วไป และนักท่องเที่ยว จำนวนทั้งหมด 30 คน

4.3.2 ผลการประเมินความพึงพอใจแอปพลิเคชัน ผลการวิจัยการประเมินผลระบบตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินความพึงพอใจระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติโดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท ของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ผู้พัฒนาได้ทำการทดสอบและประเมินผลของระบบ โดยทำการประเมินความพึงพอใจของระบบ โดยมี 6 ด้านดังนี้ ด้านการออกแบบหน้าจอไลน์บอท, ด้านการตอบคำถามอัตโนมัติ, ด้านการให้บริการต่าง ๆ, ด้านการประชาสัมพันธ์, ด้านข้อมูลพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร, ด้านการติดต่อโดยตรง สรุปผลประเมินความพึงพอใจของระบบงานดังตารางที่ 4.10

#### ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.10 แสดงข้อมูลสภาพทั่วไปในด้านเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ	จำนวน (คน)
ชาย	16
หญิง	14
รวม	30

จากตารางที่ 4.10 ภาพรวมของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 30 คน โดยมีเพศชายจำนวน 16 คน และเพศหญิงจำนวน 14 คน

ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงข้อมูลสภาพทั่วไปในด้านประเภทของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประเภท	จำนวน (คน)
นักท่องเที่ยว	9
บุคคลทั่วไป	21
รวม	30

จากตารางที่ 4.11 ภาพรวมของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 30 คน โดยมีนักท่องเที่ยวจำนวน 9 คน และบุคคลทั่วไปจำนวน 21 คน

ตารางที่ 4.12 แสดงข้อมูลสภาพทั่วไปในด้านอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม

อาชีพ	จำนวน (คน)
ข้าราชการ	1
นักศึกษา	19
ครู	2
เกษตรกร	1



**ตารางที่ 4.12** แสดงข้อมูลสภาพทั่วไปในด้านอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

อาชีพ	จำนวน (คน)
ค้าขาย	2
ธุรกิจส่วนตัว	4
เจ้าหน้าที่บัญชี	-
ตำรวจ	-
ทหาร	-
นักธุรกิจ	1
อื่นๆ (โปรดระบุ).....	-
<b>รวม</b>	<b>30</b>

จากตารางที่ 4.12 ภาพรวมของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 30 คน โดยมีนักศึกษาจำนวน 19 คน รองลงมาคือ ธุรกิจส่วนตัว 4 คน มีครูและค้าขาย จำนวน 2 คน และสุดท้ายคือ ข้าราชการ เกษตรกร และนักธุรกิจ จำนวน 1 คน

**ตารางที่ 4.13** แสดงข้อมูลสภาพทั่วไปในด้านรายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายได้	จำนวน (คน)
ต่ำกว่า 5,000 บาท	13
5,001 - 10,000 บาท	7
10,001 - 15,000 บาท	1
15,001 - 20,000 บาท	3
20,001 - 25,000 บาท	1
25,001 - 30,000 บาท	-
30,001 - 35,000 บาท	1
35,001 - 40,000 บาท	-
40,001 - 45,000 บาท	-
45,001 - 50,000 บาท	1
มากกว่า 50,001 บาท	3
<b>รวม</b>	<b>30</b>

จากตารางที่ 4.13 ภาพรวมของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 30 คน โดยมีผู้ตอบแบบสอบถามที่มีได้ 5,000 – 10,000 บาท จำนวน 13 คน รองลงมาคือ 5,001 - 10,000 บาท จำนวน 7 คน รายได้ 15,001 - 20,000 บาท และ มากกว่า 50,001 บาท จำนวน 3 คน และสุดท้ายคือ รายได้ 10,001 - 15,000 บาท 30,001 - 35,000 บาท และ 45,001 - 50,000 บาท จำนวน 1 คน

ตารางที่ 4.14 ผลรวมการประเมินความพึงพอใจของระบบ

รายการประเมินความพึงพอใจของระบบ	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
ด้านการออกแบบหน้าจอไลน์บอท	4.350	0.534	ระดับสูง
ด้านการตอบคำถามอัตโนมัติ	4.327	0.551	ระดับสูง
ด้านการให้บริการต่าง ๆ	4.293	0.640	ระดับสูง
ด้านการประชาสัมพันธ์	4.320	0.635	ระดับสูง
ด้านข้อมูลพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร	4.440	0.606	ระดับสูงที่สุด
ด้านการติดต่อโดยตรง	4.400	0.645	ระดับสูงที่สุด
สรุปความพึงพอใจของระบบ	4.355	0.601	ระดับสูง

จากตารางที่ 4.14 พบว่าผลรวมการประเมินความพึงพอใจของระบบอยู่ในระดับสูง หากจำแนกตามรายละเอียดการประเมิน พบว่า ทุกข้อมีผลการประเมินอยู่ในระดับสูง ยกเว้น ประเด็น ด้านข้อมูลพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร และประเด็นด้านการติดต่อโดยตรง ซึ่งมีผลการประเมินอยู่ในระดับสูง

ตารางที่ 4.15 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการออกแบบหน้าจอไลน์บอท

รายการประเมินความพึงพอใจของระบบ	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
<b>1. ด้านการออกแบบหน้าจอไลน์บอท</b>			
การออกแบบส่วนแสดงผลทางหน้าจอภาพ	4.500	0.572	ระดับสูงที่สุด
การออกแบบสีตัวอักษรอ่านได้ง่ายและสวยงาม	4.366	0.668	ระดับสูง
การออกแบบสีพื้นหลังต่าง ๆ มีความเหมาะสม	4.200	0.714	ระดับสูง
การออกแบบขนาดตัวอักษรต่าง ๆ มีความเหมาะสม	4.400	0.723	ระดับสูงที่สุด
การออกแบบเมนูแล้วเข้าใจง่าย	4.366	0.718	ระดับสูง
การออกแบบ ข้อความรูปภาพ (Image Message) มีความเหมาะสม	4.333	0.660	ระดับสูง
การออกแบบข้อความ (Text Message) มีความเหมาะสม	4.266	0.739	ระดับสูง
การออกแบบ ข้อความแบบยืดหยุ่น (Flex Message) มีความเหมาะสม	4.366	0.668	ระดับสูง
สรุปความพึงพอใจของระบบ	4.350	0.534	ระดับสูง

จากตารางที่ 4.15 พบว่าผลรวมการประเมินความพึงพอใจของด้านการออกแบบหน้าจอไลน์บอทอยู่ในระดับสูง หากจำแนกตามรายละเอียดการประเมิน พบว่า ทุกข้อมีผลการประเมินอยู่ในระดับสูง ยกเว้น ประเด็น การออกแบบส่วนแสดงผลทางหน้าจอภาพ และประเด็นการออกแบบขนาดตัวอักษรต่าง ๆ มีความเหมาะสมซึ่งมีผลการประเมินอยู่ในระดับสูงที่สุด

**ตารางที่ 4.16** ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการตอบคำถามอัตโนมัติ

รายการประเมินความพึงพอใจของระบบ	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
<b>2. ด้านการตอบคำถามอัตโนมัติ</b>			
ความรวดเร็วในการประมวลผลของข้อมูล	4.266	0.691	ระดับสูง
ความเหมาะสมข้อมูลคำตอบ	4.266	0.739	ระดับสูง
ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของระบบ	4.333	0.660	ระดับสูง
ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในการสื่อสาร	4.333	0.626	ระดับสูง
สามารถได้รับคำตอบได้อย่างรวดเร็ว	4.333	0.711	ระดับสูง
มีคำตอบที่น่าเชื่อถือ	4.333	0.660	ระดับสูง
<b>สรุปความพึงพอใจของระบบ</b>	<b>4.327</b>	<b>0.551</b>	<b>ระดับสูง</b>

จากตารางที่ 4.16 พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจด้านการตอบคำถามอัตโนมัติอยู่ในระดับสูง หากจำแนกตามรายละเอียดการประเมิน พบว่า ทุกข้อมีผลการประเมินอยู่ในระดับสูง

**ตารางที่ 4.17** ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการให้บริการต่าง ๆ

รายการประเมินความพึงพอใจของระบบ	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
<b>3. ด้านการให้บริการต่าง ๆ</b>			
ความรวดเร็วในการประมวลผลของข้อมูล	4.200	0.805	ระดับสูง
ความเหมาะสมข้อมูลคำตอบ	4.300	0.702	ระดับสูง
ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในการสื่อสาร	4.300	0.702	ระดับสูง
สามารถได้รับคำตอบได้อย่างรวดเร็ว	4.333	0.711	ระดับสูง
ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของระบบ	4.333	0.758	ระดับสูง

ตารางที่ 4.17 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการให้บริการต่าง ๆ (ต่อ)

รายการประเมินความพึงพอใจของระบบ	$\bar{X}$	S.D.	ผลประเมิน
สรุปความพึงพอใจของระบบ	4.293	0.640	ระดับสูง

จากตารางที่ 4.17 พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจด้านการให้บริการต่าง ๆ อยู่ในระดับสูง หากจำแนกตามรายละเอียดการประเมิน พบว่า ทุกข้อมีผลการประเมินอยู่ในระดับสูง

ตารางที่ 4.18 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการประชาสัมพันธ์

รายการประเมินความพึงพอใจของระบบ	$\bar{X}$	S.D.	ผลประเมิน
<b>4. ด้านการประชาสัมพันธ์</b>			
ความน่าสนใจของข้อมูลการแจ้งเตือนมีความเหมาะสม	4.300	0.749	ระดับสูง
มีความเหมาะสมของข้อความ	4.333	0.758	ระดับสูง
ข้อมูลข่าวสารมีความถูกต้องเหมาะสม	4.333	0.758	ระดับสูง
การแจ้งเตือนมีเนื้อหาครอบคลุม	4.300	0.651	ระดับสูง
มีการเผยแพร่ในเนื้อหาที่เหมาะสม	4.333	0.758	ระดับสูง
สรุปความพึงพอใจของระบบ	4.320	0.635	ระดับสูง

จากตารางที่ 4.18 พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจด้านการประชาสัมพันธ์อยู่ในระดับสูง หากจำแนกตามรายละเอียดการประเมิน พบว่า ทุกข้อมีผลการประเมินอยู่ในระดับสูง

ตารางที่ 4.19 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านข้อมูลพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร

รายการประเมินความพึงพอใจของระบบ	$\bar{X}$	S.D.	ผลประเมิน
<b>5. ด้านข้อมูลพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร</b>			
ด้านการให้ความรู้ของข้อมูลโบราณวัตถุ มีความเหมาะสม	4.466	0.730	ระดับสูงที่สุด
ด้านการตอบกลับอัตโนมัติการประชาสัมพันธ์ มีความเหมาะสม	4.466	0.730	ระดับสูงที่สุด
ด้านการให้บริการต่าง ๆ มีความเหมาะสม	4.400	0.674	ระดับสูงที่สุด
ด้านการอ่านรวิวข้อมูลพิพิธภัณฑ์ มีความเหมาะสม	4.433	0.678	ระดับสูงที่สุด

ตารางที่ 4.19 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านข้อมูลพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร (ต่อ)

รายการประเมินความพึงพอใจของระบบ	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
ด้านการตอบกลับอัตโนมัติการติดต่อโดยตรง มีความเหมาะสม	4.433	0.727	ระดับสูงที่สุด
สรุปความพึงพอใจของระบบ	4.440	0.606	ระดับสูงที่สุด

จากตารางที่ 4.19 พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจด้านข้อมูลพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนครอยู่ในระดับสูงที่สุด หากจำแนกตามรายละเอียดการประเมิน พบว่า ทุกข้อมีผลการประเมินอยู่ในระดับสูงที่สุด

ตารางที่ 4.20 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการติดต่อโดยตรง

รายการประเมินความพึงพอใจของระบบ	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
<b>6. ด้านการติดต่อโดยตรง</b>			
มีข้อมูลช่องทางติดต่อผ่านโทรศัพท์	4.400	0.723	ระดับสูงที่สุด
สามารถติดต่อผ่านช่องทางออนไลน์อื่น ๆ เช่น เพจเฟซบุ๊ก	4.433	0.727	ระดับสูงที่สุด
สามารถติดต่อผ่าน Line ได้	4.366	0.764	ระดับสูง
สรุปความพึงพอใจของระบบ	4.400	0.645	ระดับสูงที่สุด

จากตารางที่ 4.20 พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจด้านการติดต่อโดยตรงอยู่ในระดับสูงที่สุด หากจำแนกตามรายละเอียดการประเมิน ยกเว้น ประเด็น ข้อเสนอติดต่อผ่าน Line ได้ อยู่ในระดับสูง

## บทที่ 5

### สรุปผลการดำเนินงาน

การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท ผู้พัฒนาได้สรุปผล อภิปรายผล ปัญหาและอุปสรรค และข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

การพัฒนาระบบนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1) เพื่อพัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติ พิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนครด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท โดยเริ่มจาก 1) การสำรวจและกำหนดความต้องการ 2) การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 3) การพัฒนาระบบ 4) การทดสอบและประเมินผล พบว่าได้ระบบตอบคำถามอัตโนมัติพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลโบราณวัตถุแสดงโมเดล 3 มิติ การบริการต่างๆ เกี่ยวกับสถานที่ตั้งเวลาในการให้บริการแสดงข้อมูลรายชื่อของไกด์นำชมพิพิธภัณฑสถาน และเบอร์โทรติดต่อไกด์ การประชาสัมพันธ์แสดงข้อมูลเว็บไซต์ และเพจเฟซบุ๊ก การแสดงข้อมูลรีวิวพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร และเปิดให้ผู้ใช้ได้เข้าไปรีวิวพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร การแสดงข้อมูลการติดต่อโดยตรงเพื่อให้ผู้ใช้สามารถติดต่อกับทางผู้ดูแลพิพิธภัณฑสถานโดยตรง การพัฒนาระบบใช้ไดอะล็อกโฟลว์ (Dialogflow) เป็นเครื่องมือในการออกแบบ พัฒนาคำถามและคำตอบระบบตอบคำถามอัตโนมัติเกี่ยวกับข้อมูลพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร ใช้ไฟร์เบส (Firebase) ในการเก็บข้อมูล รีวิวสถานที่พักในจังหวัดสกลนคร และใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคาท์ (Line Official Account) ในการพัฒนาระบบ ริชเมนู (Rich Menu) ของพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบตอบคำถามอัตโนมัติพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนครด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท โดยการประเมินประสิทธิภาพของระบบในแต่ละด้านดังนี้ ด้านการออกแบบไลน์บอท ด้านความสามารถในการทำงานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ด้านหน้าที่การทำงานของระบบ ด้านการใช้งานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ด้านความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบ โดยการประเมินประสิทธิภาพของระบบตอบคำถามอัตโนมัติด้วยวิธี แบล็คบ็อกเทสติ้ง (Black Box Testing) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน พบการประเมินประสิทธิภาพของระบบในแต่ละด้านดังนี้ ด้านความสามารถในการทำงานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ด้านความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบ โดยผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการตอบคำถามอัตโนมัติจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า สรุปประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมากที่สุด มีเพียงด้านการออกแบบไลน์บอท ด้านหน้าที่การทำงานของระบบ และด้านการใช้งานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ที่มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก

วัตถุประสงค์ข้อที่ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท โดยการประเมินความพึงพอใจของระบบในแต่ละด้านดังนี้ ด้านการออกแบบหน้าจอไลน์บอท ด้านการตอบคำถามอัตโนมัติ ด้านการให้บริการต่าง ๆ ด้านการประชาสัมพันธ์ ด้านข้อมูลพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร และด้านการติดต่อโดยตรง จากผู้ประเมินที่เป็นนักท่องเที่ยวและบุคคลทั่วไปจำนวน 30 คน พบว่าความพึงพอใจระบบการบริการตอบคำถาม

อัตโนมัติของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนครด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท ในภาพรวมมีผลความพึงพอใจอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านข้อมูลพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร และด้านการติดต่อโดยตรง มีระดับสูงที่สุด รองลงมาคือด้านการออกแบบหน้าจอไลน์บอท และลำดับสุดท้ายคือด้านการตอบคำถามอัตโนมัติ

## 5.2 อภิปรายการดำเนินงาน

จากการพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท ผู้พัฒนาได้นำกระบวนการ อัจฉริยะโมเดล (Agile Model) มาเป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบ ทำให้การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท สามารถพัฒนาได้ง่ายขึ้น สะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น และพัฒนาตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด สามารถแก้ไขระบบตามความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชยธร โสหนองบัว (2563) โดยมีการนำเอา อัจฉริยะโมเดล (Agile Model) มาเป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของหน่วยตรวจสอบภายใน โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท เนื่องจากเหมาะกับงานที่เน้นความถูกต้องสะดวกรวดเร็ว

จากการประเมินประสิทธิภาพระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนครด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท พบว่าผลการประเมินประสิทธิภาพด้านความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และด้านความสามารถในการทำงานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุมนา บุชบก ญัฐพร เพ็ชรพงษ์ และ จิรณัฐ สิงโตแก้ว (2563) การพัฒนาแอปพลิเคชัน Chatbot สำหรับงานบริการนักศึกษา กรณีศึกษา กองพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พบว่ามีผลการประเมินประสิทธิภาพด้านความเหมาะสมในการทำงานของระบบ และด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานของระบบอยู่ในระดับมาก

จากการประเมินความพึงพอใจระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนครด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจด้านการออกแบบหน้าจอลไลน์บอทในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการออกแบบส่วนแสดงผลทางหน้าจอภาพ ระดับสูงที่สุด รองลงมาคือด้านการออกแบบขนาดตัวอักษรต่าง ๆ มีความเหมาะสมและการออกแบบเมนูแล้วเข้าใจง่าย ระดับสูง และลำดับสุดท้ายคือด้านการออกแบบสีตัวอักษรอ่านได้ง่ายและสวยงาม ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิชชาพร คำท่า และประศาสตร์ บุญสนอง (2564) ที่ได้พัฒนาแชทบอทสำหรับการบริการข้อมูลด้านสุขภาพ ผลการประเมินความพึงพอใจในด้านการออกแบบ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในทุกข้อคำถามอยู่ระดับมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะผู้ตอบแบบสอบถามที่ประเมินความพึงพอใจเป็นคนละกลุ่มกัน และการออกแบบหน้าจอลไลน์บอทแตกต่างกัน ทำให้ผลการประเมินความพึงพอใจแตกต่างกัน

## 5.3 ปัญหาและอุปสรรค

5.3.1 การใช้ไฟร์เบสต้องมีค่าใช้จ่ายในการทำฐานข้อมูล

5.3.2 โมเดล 3 มิติ ทางเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์ยังสร้างโมเดล 3 มิติ ยังไม่เสร็จ จึงทำให้ต้องได้ใส่รูปภาพเป็น Coming Soon ก่อน

5.3.3 ความรู้เรื่องโค้ดยังไม่แน่นพอ

5.3.4 Firebase อัปเดต Version เกือบทุกวัน

5.3.5 บางครั้งเราไม่รู้ตรงจุดที่ขึ้น Error

## 5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ควรเช็คข้อมูลว่าลงครบหรือยัง เพราะเมื่อผู้ใช้เข้าไปเลือกดูแล้วไม่ปรากฏภาพหรือข้อมูล

5.4.2 การรีวิว ผู้ใช้สามารถเห็นข้อมูลของการรีวิวได้

5.4.3 การรีวิวไม่ชัดเจน

5.4.4 การประชาสัมพันธ์ มีคำตอบไม่ตรงกับคำถาม



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กนิฐา แสงกระจ่าง และพณณา ตั้งวรรณวิทย์. (2563). หุ่นยนต์สนทนาบนพื้นฐานปัญญาประดิษฐ์  
สำหรับการให้บริการห้องสมุดดิจิทัล. *Rajabhat J. Sci. Humanit. Soc. Sci.*, 21(2), 468-480.
- กระปุกดอทคอม. (2558). LINE แอปฯ แซทชอตฮิตจาก NAVER. สืบค้นเมื่อ 9 มกราคม 2565,  
จาก <http://line.kapook.com/view64457.html>
- กรกมล ธนะโรจน์รุ่งเรือง, กรรณิการ์ ตาละลักษมณ์ และศิวาพร พิรอด. (2564). การพัฒนาแอปพลิเคชัน  
ท่องเที่ยว: มรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมเมืองพริบพรี จังหวัดเพชรบุรี ฉบับ จีน – อังกฤษ –  
ไทย. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 15(2),  
2-15.
- ขจรศักดิ์ วงศ์จันทร์. (2563). ระบบตอบคำถามอัตโนมัติการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ด้วยไลน์บอท  
Internship Automated Quiz System Using by Line Bot ปรินญาณิพนธ์ ปรินญา  
บัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.
- จักรินทร์ สันติรัตน์ภักดี. (2561). การตลาดออนไลน์และบริการลูกค้าด้วย แซทชอต  
กรณีศึกษาการใช้แชทบอทปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าผ่านเมสเซนเจอร์. *วารสารศรีปทุมปริทัศน์ ฉบับ  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 10(1), 71-81.
- ชยธร โสหนองบัว. (2563). การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของหน่วยตรวจสอบ  
ภายใน โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท ปรินญาณิพนธ์ ปรินญาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
สกลนคร, สกลนคร.
- นราธิป เสนาสี. (2564). ระบบตอบคำถามอัตโนมัติโครงการคอมพิวเตอร์ ด้วยไลน์บอท  
ปรินญาณิพนธ์ ปรินญาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.
- ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ. (2563). Application of Artificial Intelligence Chatbot for Learning. *Royal  
Thai Air Force Medical Gazette*, 66(2), 64-72.
- เปรมยุตา ทองสุภา. (2555). การพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Information Development).  
สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2565, จาก <http://cmruir.cmru.ac.th/bitstream/123456789/1311/5/Chapter%202>
- พจนวราภรณ์ เขจรเนตร. (2563). *หนังสือนำชมพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร*: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ภนิดา ชัยปัญญา. (2541). *การวัดความพึงพอใจ*. กรุงเทพฯ : แสงอักษร.
- ภรติษฐ์ เกิดบ้านชั้น, ธนภัทร เก่งสูงเนิน และวิระพงศ์ จันทรสนาม. (2563). การพัฒนาระบบสนทนา  
อัตโนมัติสำหรับให้บริการข้อมูล บริษัท สมาร์ทคลิก โซลูชั่น จำกัด. *วารสารวิชาการการ  
ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ*, 6(2), 21-30.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. (2560). *วิศวกรรมซอฟต์แวร์และโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์*.  
สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2565, จาก <http://srinuan.crru.ac.th>
- รัตนาวลี ไม้สักลี. (2562). แอปพลิเคชันแชทบอทเพื่อการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตร และ  
วัฒนธรรม. สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2565, จาก <https://repository.rmutp.ac.th>

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- วิศรุต แก้วมหา และวิรัช ปัญญาฉัตรพร. (2564). การคาดการณ์ผลตอบแทนในอนาคตของตราสารทุนหุ้นสามัญโดยการใช้ระบบคอมพิวเตอร์เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง. *วารสารนวัตกรรมการจัดการและสังคมศาสตร์*, 2(3), 108-123.
- วสุ บัวแก้ว และปณิธิ เนตินันท์. (2563). การพัฒนาระบบ LINE BOT สำหรับบัณฑิตวิทยาลัย. *การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 15*, 2406-2413. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยรังสิต.
- ศรัณย์ศิริ คัมภีรานนท์. (2562). AI เทคโนโลยีอนาคตของประเทศไทย (Artificial Intelligence in Thailand). *สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา*, 9(5), 1-18.
- สุนา บุชบก, ณัฐพร เพ็ชรพงษ์ และจิรณัฐ สิงห์โตแก้ว. (2563). การพัฒนาแอปพลิเคชัน Chatbot สำหรับงานบริการนักศึกษากรณีศึกษาของพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2565, จาก [https:// https://ph01.tci-thaijo.org](https://ph01.tci-thaijo.org)
- อภิญา วิศาลศิริรักษ์. (2559). พฤติกรรมการใช้ไลน์กรู๊ปและความพึงพอใจในความสัมพันธ์ภายในกลุ่มของวัยทำงานในเขตกรุงเทพมหานคร ปริญญาณิพนธ์ปริญญาบัณฑิต, สาขาวิชาสื่อสารมวลชน คณะวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อุบลศิลป์ โพธิ์พรม. (2562). การพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนงานบริการด้วยมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ. *การประชุมวิชาการสวนสุนันทาวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 2: 8* พฤศจิกายน 2562, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, กรุงเทพมหานคร.
- อุบลศิลป์ โพธิ์พรม และชยธร โสหนองบัว. (2564). การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของหน่วยตรวจสอบภายใน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท. *การประชุมวิชาการระดับชาติ การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม NCTIM 2021*, วันที่ 4 มีนาคม 2564 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- อุบลศิลป์ โพธิ์พรม และกาญจนา นนท์คำวงศ์. (2564). การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติของพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร โดยใช้เทคโนโลยีไลน์บอท. *การประชุมวิชาการระดับชาติ การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม NCTIM 2021*, วันที่ 4 มีนาคม 2564 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- Edward P. Alexander and Mary Alexander. (2013). *Museums in Motion: An Introduction to the History and Functions of Museums*, Second Edition by Edward P. Alexander and Mary Alexander. *Museum History Journal*, 2(1), pp. 103–104.
- Greff, et al. (2017). LSTM: a search space odyssey. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 28(10), 2222–2232.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- Hill, J., Randolph Ford, W., and Farreras, I. G. (2015). Real conversations with artificial intelligence: A comparison between human–human online conversations and human– chatbot conversations. **Computers in Human Behavior**, 49, 245–250.
- Joseph Weizenbaum. (1996). A computer program for the study of natural language Communication between man and machine. **Communications of the ACM**, 9(1), 36-45.
- Mikolov et al. (2010). Recurrent neural network based language model. In **INTERSPEECH**, pages 1045–1048, 2010.
- Myclever Agency. (2016). **Chat bots a consumer research study**.  
Retrieved January 25, 2022, from <http://www.mycleveragency.com/media/download/0c44f0c083879818a0d2347ab9487>.
- Pcmag. (2016) **Chatbot Definition from PC Magazine Encyclopedia**.  
Retrieved January 25, 2022, from <http://www.pcmag.com/encyclopedia/term/64353/chatbot>.
- Rafal Jozefowicz, Wojciech Zaremba, Ilya Sutskever (2015). Machine Learning. **Proceedings of the 32<sup>nd</sup> International Conference on Machine Learning**, PMLR, 37:2342-2350.
- SAS. (2022). การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural language processing).  
สืบค้นเมื่อ 9 มกราคม 2565, จาก [https://www.sas.com/th\\_th/insights/analytics/what-is-natural-language-processing-nlp.html](https://www.sas.com/th_th/insights/analytics/what-is-natural-language-processing-nlp.html)

ภาคผนวก

**แบบประเมินประสิทธิภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ**  
**การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร**  
**ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท**

.....

**คำชี้แจง** 1. ด้วยขั้นตอนการพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอทนี้ ได้พัฒนาระบบโดยใช้แบบจำลองอไจล์โมเดล (Agile Model) เป็นกระบวนการที่ช่วยลดการทำงาน ที่เป็นขั้นตอนและงานด้านการทำเอกสารแต่จะมุ่งเน้นในเรื่องการสื่อสาร เพื่อให้เกิดการพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว เพื่อนำมาวิเคราะห์ออกแบบ และพัฒนาระบบโดยเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลมีส่วนร่วมในการออกความคิดเห็นพัฒนาระบบ ผู้พัฒนาจึงได้ทำการสำรวจ และกำหนดความต้องการจากเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร จนได้พัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท ดังระบบงานที่แนบ

2. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาให้คะแนนประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นตามความคิดของท่านดังต่อไปนี้

ค่าคะแนน 5	คือมีระดับประสิทธิภาพในระดับดีมากที่สุด
ค่าคะแนน 4	คือมีระดับประสิทธิภาพในระดับดีมาก
ค่าคะแนน 3	คือมีระดับประสิทธิภาพในระดับดี
ค่าคะแนน 2	คือมีระดับประสิทธิภาพในระดับน้อย
ค่าคะแนน 1	คือมีระดับประสิทธิภาพในระดับน้อยที่สุด

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

1. ระดับการศึกษา

- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| ( ) ระดับปริญญาตรี | ( ) ระดับปริญญาโท      |
| ( ) ระดับปริญญาเอก | ( ) ระดับหลังปริญญาเอก |

2. ความชำนาญ

- |                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| ( ) ด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ       | ( ) ด้านการออกแบบและพัฒนาระบบ  |
| ( ) ด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | ( ) ด้านการพัฒนาแอปพลิเคชัน    |
| ( ) ด้านการจัดการฐานข้อมูล         | ( ) ด้านกราฟฟิก                |
| ( ) ด้านสถิติพิเศษ                 | ( ) ด้านการสื่อสารและเครือข่าย |
| ( ) ผู้ใช้งานระบบ                  | ( ) ด้านอื่น ๆ.....(โปรดระบุ)  |

**ตอนที่ 2** การพิจารณาประสิทธิภาพของโปรแกรม

รายการพิจารณาประสิทธิภาพของโปรแกรม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านการออกแบบไล่นบอท</b>					
1.1 การออกแบบส่วนแสดงผลทางหน้าจอภาพมีความเหมาะสม					
1.2 การออกแบบสีตัวอักษรมีความเหมาะสม					
1.3 การออกแบบสีพื้นหลังต่าง ๆ มีความเหมาะสม					
1.4 การออกแบบขนาดตัวอักษรต่าง ๆ มีความเหมาะสม					
1.5 การออกแบบเมนูมีความเหมาะสม					
1.6 การออกแบบ ข้อความรูปภาพ (Image Message) มีความเหมาะสม					
1.7 การออกแบบข้อความ (Text Message) มีความเหมาะสม					
1.8 การออกแบบ ข้อความแบบยืดหยุ่น (Flex Message) มีความเหมาะสม					
<b>2. ด้านความสามารถในการทำงานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ</b>					
2.1 ระบบสามารถตอบกลับอัตโนมัติเกี่ยวกับข้อมูลของพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร					
2.2 ระบบสามารถแสดงข้อมูลโบราณวัตถุ					
2.3 ระบบสามารถแสดงข้อมูลการให้บริการต่าง ๆ					
2.4 ระบบสามารถแสดงข่าวสารการประชาสัมพันธ์					
2.5 ระบบสามารถรื้อวข้อมูลเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์เมืองสกลนคร					
2.6 ระบบสามารถแสดงข้อมูลการติดต่อเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์ได้โดยตรง					
2.7 ระบบสามารถทำงานได้หลายบัญชี เช่น แอดมิน					
<b>3. ด้านหน้าที่การทำงานของระบบ</b>					
3.1 ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อมูลวัตถุโบราณมีความเหมาะสม					
3.2 ข้อคำถามเกี่ยวกับการให้บริการต่าง ๆ มีความเหมาะสม					
3.3 การแสดงข้อมูลการประชาสัมพันธ์มีความเหมาะสม					
3.4 การแสดงข้อมูลการรื้อวมีความเหมาะสม					
3.5 การแสดงข้อมูลการติดต่อโดยตรงมีความเหมาะสม					
3.6 ข้อมูลโบราณวัตถุเพียงพอสำหรับการตอบคำถาม					

รายการพิจารณาประสิทธิภาพของโปรแกรม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3.7 การออกแบบการโต้ตอบกับผู้ใช้งานมีความเหมาะสม					
<b>4. ด้านการใช้งานของระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ</b>					
4.1 การใช้งานระบบมีความสะดวก					
4.2 การโต้ตอบกับผู้ใช้งานมีความเหมาะสม					
4.3 ข้อมูลประวัติโบราณวัตถุที่แสดงผลทางหน้าจอภาพมีความเหมาะสม					
4.4 มีระบบการตอบกลับคำถามเพิ่มเติม					
4.5 ระบบสามารถตอบสนองความต้องการใช้งานของผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม					
4.6 การใช้งานระบบสามารถทำความเข้าใจและไม่ซับซ้อน					
4.7 ปุ่มการทำงานต่าง ๆ ของระบบมีความเหมาะสม					
<b>5. ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ</b>					
5.1 แอปพลิเคชันไลน์ (LINE) มีความเหมาะสมในการพัฒนาระบบ					
5.2 ภาษา JSON ที่ใช้ในการพัฒนาสามารถทำงานได้ดี					
5.3 Firebase เป็นตัวจัดการฐานข้อมูลมีความเหมาะสม					
5.4 Adobe Photoshop ใช้ในการออกแบบหน้าตา Rich Menu มีความเหมาะสม					
5.5 Line Notify ใช้ในการแสดงข้อมูลการแจ้งเตือน					
5.6 ระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมีการพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันโดยการใช้ Dialogflow มีความเหมาะสม					
<b>6. ด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบ</b>					
6.1 มีการให้สิทธิ์การเข้าระบบกับผู้ดูแลระบบ (แอดมิน)					
6.2 มีระบบแจ้งเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลให้กับผู้ใช้งานได้ทราบ					
6.3 ผู้ดูแลระบบสามารถลบข้อมูลได้ตลอดเวลา					
6.4 ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขข้อมูลได้ตลอดเวลา					
6.5 ผู้ดูแลระบบสามารถอัปเดตข้อมูลได้ตลอดเวลา					



**ตอนที่ 3** ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

ผู้พัฒนาขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง  
นายวิกรานต์ เสมอพิทักษ์

**แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ**  
**การพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร**  
**ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท**

**คำชี้แจง** 1. ด้วยขั้นตอนการพัฒนาระบบการบริการตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอทนี้ ได้พัฒนาระบบโดยใช้แบบจำลองอไจล์โมเดล (Agile Model) ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการของเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร เพื่อนำมาวิเคราะห์ และพัฒนาระบบโดยเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร มีส่วนร่วมในการออกความคิดเห็นให้พัฒนาระบบ ผู้พัฒนาจึงได้ทำการสำรวจ และกำหนดความต้องการจากเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร จนได้พัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติ ของพิพิธภัณฑสถานเมืองสกลนคร ด้วยเทคโนโลยีไลน์บอท ดังระบบงานที่แนบ

2. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาให้คะแนนประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นตามความคิดของท่านดังต่อไปนี้

ค่าคะแนน 5	คือมีความพึงพอใจต่อการใช้งานในระดับสูงสุด
ค่าคะแนน 4	คือมีความพึงพอใจต่อการใช้งานในระดับสูง
ค่าคะแนน 3	คือมีความพึงพอใจต่อการใช้งานในระดับปานกลาง
ค่าคะแนน 2	คือมีความพึงพอใจต่อการใช้งานในระดับน้อย
ค่าคะแนน 1	คือมีความพึงพอใจต่อการใช้งานในระดับน้อยที่สุด

โปรดใส่เครื่องหมาย (✓) ลงใน ( ) ที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ระบบ

1. เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

2. ประเภทผู้ประเมิน

( ) บุคคลทั่วไป ( ) นักท่องเที่ยว

3. อาชีพ

( ) ข้าราชการ ( ) นักศึกษา ( ) เกษตรกร  
 ( ) ค้าขาย ( ) ธุรกิจส่วนตัว ( ) ครู  
 ( ) เจ้าหน้าที่บัญชี ( ) ตำรวจ ( ) ทหาร  
 ( ) นักธุรกิจ ( ) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

## 4. รายได้

- ( ) ต่ำกว่า 5,000 บาท      ( ) 5,001-10,000 บาท      ( ) 10,001-15,000 บาท  
 ( ) 15,001-20,000 บาท      ( ) 20,001-25,000 บาท      ( ) 25,001- 30,000 บาท  
 ( ) 30,001-35,000 บาท      ( ) 35,001-40,000 บาท      ( ) 40,001-45,000 บาท  
 ( ) 45,001-50,000 บาท      ( ) มากกว่า 50,001 บาท

**ตอนที่ 2** การพิจารณาความพึงพอใจของโปรแกรม

รายการประเมินความพึงพอใจของโปรแกรม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านการออกแบบหน้าจอโน้ต</b>					
1.1 การออกแบบส่วนแสดงผลทางหน้าจอภาพ					
1.2 การออกแบบสีตัวอักษรอ่านได้ง่ายและสวยงาม					
1.3 การออกแบบสีพื้นหลังต่าง ๆ มีความเหมาะสม					
1.4 การออกแบบขนาดตัวอักษรต่าง ๆ มีความเหมาะสม					
1.5 การออกแบบเมนูดูแล้วเข้าใจง่าย					
1.6 การออกแบบ ข้อความรูปภาพ (Image Message) มีความเหมาะสม					
1.7 การออกแบบข้อความ (Text Message) มีความเหมาะสม					
1.8 การออกแบบ ข้อความแบบยืดหยุ่น (Flex Message) มีความเหมาะสม					
<b>2. ด้านการตอบคำถามอัตโนมัติ</b>					
2.1 ความรวดเร็วในการประมวลผลของข้อมูล					
2.2 ความเหมาะสมข้อมูลคำตอบ					
2.3 ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของระบบ					
2.4 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในการสื่อสาร					
2.5 สามารถรับคำตอบได้อย่างรวดเร็ว					
2.6 มีคำตอบที่น่าเชื่อถือ					
<b>3. ด้านการให้บริการต่าง ๆ</b>					
3.1 ความรวดเร็วในการประมวลผลของข้อมูล					
3.2 ความเหมาะสมข้อมูลคำตอบ					
3.3 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในการสื่อสาร					

รายการประเมินความพึงพอใจของโปรแกรม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3.4 สามารถได้รับคำตอบได้อย่างรวดเร็ว					
3.5 ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของระบบ					
<b>4. ด้านการประชาสัมพันธ์</b>					
4.1 ความน่าสนใจของข้อมูลการแจ้งเตือน มีความเหมาะสม					
4.2 มีความเหมาะสมของข้อความ					
4.3 ข้อมูลข่าวสารมีความถูกต้องเหมาะสม					
4.4 การแจ้งเตือนมีเนื้อหาครอบคลุม					
4.5 มีการเผยแพร่ในเนื้อหาที่เหมาะสม					
<b>5. ด้านข้อมูลพินิจภัณฑ์เมืองสกลนคร</b>					
5.1 ด้านการให้ความรู้ของข้อมูลโบราณวัตถุ มีความเหมาะสม					
5.2 ด้านการตอบกลับอัตโนมัติการประชาสัมพันธ์ มีความเหมาะสม					
5.3 ด้านการให้บริการต่าง ๆ มีความเหมาะสม					
5.4 ด้านการอ่านรีวิวข้อมูลพินิจภัณฑ์ มีความเหมาะสม					
5.5 ด้านการตอบกลับอัตโนมัติการติดต่อโดยตรง มีความเหมาะสม					
<b>6. ด้านการติดต่อโดยตรง</b>					
6.1 มีข้อมูลช่องทางติดต่อผ่านโทรศัพท์					
6.2 สามารถติดต่อผ่านช่องทางออนไลน์อื่น ๆ เช่น เพจเฟซบุ๊ก					
6.3 สามารถติดต่อผ่าน Line ได้					

**ตอนที่ 3** ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

## ประวัติผู้เขียน



ผู้จัดทำ	นายวิกรานต์ เสมอพิทักษ์
ที่อยู่	308 หมู่ 2 ตำบลท่าแร่ อำเภอมะนัง จังหวัดสกลนคร 47230
วุฒิการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ) มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเซนต์โยเซฟ ท่าแร่ ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเซนต์โยเซฟ ท่าแร่
คติประจำใจ	อย่าคิดว่าทำไม่ได้ ถ้ายังไม่ได้ลงมือทำ
E-mail	vigran.sa62@snru.ac.th
เบอร์โทรศัพท์	098-7429186