

การออกแบบระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

Design of Decision Support System for Selection Healthcare Chatbot

สิริรักษ์ ภูริยะพันธ์

Sirirak Phooriyaphan

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต
ป แอก

สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2567



การออกแบบระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

Design of Decision Support System for Selection Healthcare Chatbot

สิริรักษ์ ภูริยะพันธ์

Sirirak Phooriyaphan

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อวิทยานิพนธ์	การออกแบบระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล
ชื่อ นามสกุล	สิริรักษ์ ภู่ริยะพันธ์
ชื่อปริญญา	วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน)
สาขาวิชา	วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	อาจารย์ ดร.ณัฐวรพล รัชสิริวัชรบุล

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพจน์ มีถม)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริญญ์ บุญกนิษฐ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ แพงกันยา)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทอดพงษ์ แดงสี)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ณัฐวรพล รัชสิริวัชรบุล)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงศ์ พันธุนะ)
วันที่ 24 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2567

ชื่อวิทยานิพนธ์ การออกแบบระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล
ชื่อ นามสกุล สิริรักษ์ ภู่ริยะพันธ์
ชื่อปริญญา วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน)
สาขาวิชา และคณะ วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก อาจารย์ ดร.ณัฐวรพล รัชสิริวัชรบุล
ปีการศึกษา 2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลที่เหมาะสมตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ โดยการประยุกต์ใช้วิธีการตัดสินใจหลายหลักเกณฑ์แบบคลุมเครือ ซึ่งระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลประกอบด้วย ส่วนที่ 1 คือส่วนฐานข้อมูล ซึ่งรวบรวมข้อมูลแชทบอทที่เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาลและข้อมูลรายละเอียดของเกณฑ์การตัดสินใจ ส่วนที่ 2 คือ ส่วนการคำนวณน้ำหนักความสำคัญโดยทำการคำนวณน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ตัดสินใจด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบคลุมเครือ และส่วนที่ 3 คือ ส่วนที่ใช้ตัดสินใจเลือกแชทบอทที่เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาล เกณฑ์การตัดสินใจหลักประกอบด้วย 4 เกณฑ์ดังนี้ 1. ฟังก์ชั่น (Functionalities) 2. ความสามารถด้านภาษาที่หลากหลาย (Multilingual Ability) 3. การใช้งาน (Usability) และ 4. ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Security and Privacy) งานวิจัยนี้ได้นำไปประยุกต์ใช้กับกรณีศึกษาในสถานพยาบาลในประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่าการออกแบบระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล สามารถช่วยทำให้การตัดสินใจได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และความต้องการของสถานพยาบาล และได้ผลการตัดสินใจที่น่าเชื่อถือ ทั้งนี้ยังมีการวิเคราะห์ความไว ซึ่งเป็นประโยชน์ที่มีสถานการณ์เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

คำสำคัญ : ระบบการตัดสินใจ, แชทบอทสำหรับสถานพยาบาล, กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบคลุมเครือ, เทคนิคเดลฟาย

Thesis Title Design of Decision Support System for Selection Healthcare Chatbot

Author Sirirak Phooriyaphan

Degree Doctor of Engineering (Sustainable Industrial Management Engineering)

Major Program Sustainable Industrial Management Engineering
Faculty of Engineering

Main Advisor Dr. Natworapol Rachsiriwatcharabul

Academic Year 2024

ABSTRACT

The objective of this research is to design a decision support system for selecting a healthcare chatbot using fuzzy multiple criteria decision-making. There are three parts in this decision support system. The first part is a database containing data and information of healthcare chatbots and the criteria of selection healthcare chatbots. The second part is the significant weights of these criteria. The last part of the decision support system selects the most suitable healthcare chatbot using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP). The main criteria for selecting a healthcare chatbot has 4 criteria as follows: 1) functionalities; 2) multilingual ability; 3) usability; and 4) security and privacy. This research has been applied to a case study in healthcare facilities in Thailand. The result of this research found that the decision support system facilitates reliable decision-making that meets the objectives and needs of healthcare organizations. Additionally, sensitivity analysis was conducted, which is beneficial in situations that have changed from the original conditions.

Keywords : Decision Support System, Healthcare Chatbot, Fuzzy Analytic Hierarchy Process, Delphi Technique

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายท่าน ซึ่งไม่อาจจะนำมากล่าวได้ทั้งหมด ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ณัฐวรพล รัชสิริวัชรบุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ ตรวจทาน และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ในทุกขั้นตอน ติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินการวิจัย เพื่อให้การเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์อย่างที่สุด

ขอขอบคุณ ผู้บริหารสถานพยาบาล บุคคลากรสถานพยาบาล ผู้รับบริการในสถานพยาบาล ผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ นักวิจัย ผู้พัฒนาระบบ บริษัทผู้ให้บริการแชทบอท ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการร่วมคัดกรองข้อมูล ให้ความคิดเห็น และร่วมทดสอบประสิทธิภาพระบบงาน จนเป็นที่ลุล่วงและประสบผลสำเร็จดังผลงานวิจัยที่ปรากฏ

ขอขอบคุณพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวของผู้วิจัยที่อยู่เบื้องหลังในความสำเร็จ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุน และให้กำลังใจตลอดมาตลอดจนบุคคลต่าง ๆ ที่ให้ความช่วยเหลืออีกมากที่ผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามได้ทั้งหมดในที่นี้ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

สิริรักษ์ ภู่ริยะพันธ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
Abstract	(ข)
กิตติกรรมประกาศ	(ค)
สารบัญ	(ง)
สารบัญตาราง	(ฉ)
สารบัญภาพ	(ซ)
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	6
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	6
1.4 ขั้นตอนการวิจัย	6
1.5 กรอบแนวความคิดของการวิจัย	7
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
1.7 คำนิยามศัพท์ที่ใช้ในงานวิจัย	8
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและการทบทวนวรรณกรรม	
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	10
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	
3.1 การศึกษาการใช้แชทบอทในสถานพยาบาล	35
3.2 การศึกษาและกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้เลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล	35
3.3 ระบบการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล	38
3.4 การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ	39

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ 4	ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผลการศึกษา	
	4.1 ผลการศึกษาข้อมูลที่ใช้ออกแบบระบบการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล	42
	4.2 เกณฑ์การตัดสินใจที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล	43
	4.3 ระบบการตัดสินใจ (Decision Support System) ในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล	61
	4.4 กรณีศึกษาแชทบอทที่เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาล	64
	4.5 การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity analysis) ของระบบการตัดสินใจ	72
บทที่ 5	ผลการวิจัยและพัฒนา	
	5.1 เกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจ	74
	5.2 ระบบการตัดสินใจ	75
	5.3 การนำไปใช้ประโยชน์	75
	5.4 ข้อดีของการนำระบบการตัดสินใจ (Decision support system) มาใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล	76
	5.5 การต่อยอดงานวิจัยในอนาคต	77
	5.6 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัย	77
เอกสารอ้างอิง		78
ภาคผนวก		83
	ภาคผนวก ก แบบสำรวจความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ	84
	ภาคผนวก ข เอกสารตีพิมพ์	92
ประวัติการศึกษาและการทำงาน		112

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	ประเภทของแชทบอท	16
2.2	การนำ Chat GPT ไปใช้ในวงการแพทย์	16
2.3	แนวคิดการตัดคำ ในการตอบคำถามของแชทบอท	17
2.4	ระดับการเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ	21
2.5	ตัวเลขความเป็นสมาชิกสามเหลี่ยม	24
2.6	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย	27
3.1	ตัวเลขความเป็นสมาชิกสามเหลี่ยม	40
4.1	เกณฑ์การตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลที่มาจากการทบทวนทฤษฎี วรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	44
4.2	ผลประเมินแบบสอบถามการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	49
4.3	การกำหนดผู้เชี่ยวชาญเพื่อตอบแบบสอบถามตามหลักการเทคนิคเดลฟาย	50
4.4	ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลรอบที่ 2	51
4.5	ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลรอบที่ 3	52
4.6	คำอธิบายของเกณฑ์การตัดสินใจหลักและเกณฑ์การตัดสินใจย่อยในโครงสร้างการตัดสินใจกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP)	53
4.7	สรุปค่ามัธยฐานและค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลรอบที่ 3	54
4.8	คำอธิบายของเกณฑ์การตัดสินใจหลักและเกณฑ์การตัดสินใจย่อยในโครงสร้างการตัดสินใจกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP)	57
4.9	ทางเลือกการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลเพื่อการวินิจฉัยโรคเบื้องต้น	58
4.10	การเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญรายคู่ของเกณฑ์ปัจจัยหลัก	64
4.11	การคำนวณกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเครือ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process: FAHP)	65
4.12	ผลการสัมภาษณ์เกณฑ์ย่อย A ในการตัดสินใจ	66

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
4.13	การประมวลผลการคำนวณ Fuzzy AHP ในการหาน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ย่อย A ในการตัดสินใจ	66
4.14	ผลการสัมภาษณ์เกณฑ์ย่อย B ในการตัดสินใจ	67
4.15	การประมวลผลการคำนวณ Fuzzy AHP ในการหาน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ย่อยBในการตัดสินใจ	67
4.16	ผลการสัมภาษณ์เกณฑ์ย่อย C ในการตัดสินใจ	68
4.17	การประมวลผลการคำนวณ Fuzzy AHP ในการหาน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ย่อย C ในการตัดสินใจ	68
4.18	ผลการสัมภาษณ์เกณฑ์ย่อย D ในการตัดสินใจ	69
4.19	การประมวลผลการคำนวณ Fuzzy AHP ในการหาน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ย่อย D ในการตัดสินใจ	69
4.20	การคำนวณทางเลือกที่เหมาะสม	70
4.21	ค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ตัดสินใจหลักและเกณฑ์ตัดสินใจรอง	71
4.22	ค่าน้ำหนักความสำคัญของทางเลือก	71
4.23	ค่าน้ำหนักความสำคัญของทางเลือกหลังการวิเคราะห์ความไว	73

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1.1	มูลค่าทางการตลาดของแชทบอท	2
1.2	การนำแชทบอทไปใช้ประโยชน์ในสถานพยาบาล	3
1.3	กรอบแนวคิดการวิจัย	8
2.1	ระบบการทำงานของ Chatbot	14
2.2	กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์	20
2.3	ค่า Degree of Possibility ของ $\widetilde{M}_1 \geq \widetilde{M}_2$	25
3.1	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	34
4.1	โครงสร้างกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล	56
4.2	การเปรียบเทียบความสำคัญเกณฑ์การตัดสินใจหลักด้านต่างๆ	59
4.3	การเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจย่อย	59
4.4	การกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจในโปรแกรม Expert Choice	60
4.5	ตัวอย่างแบบสอบถามเกณฑ์การตัดสินใจในโปรแกรม Expert Choice	60
4.6	โมเดลระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลสำหรับผู้ตัดสินใจ	62
4.7	ขั้นตอนการใช้งานของผู้ตัดสินใจ	63
4.8	แผนภูมิเรดาร์ (Radar Chart) แสดงน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจหลักและเกณฑ์การตัดสินใจย่อย	72

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

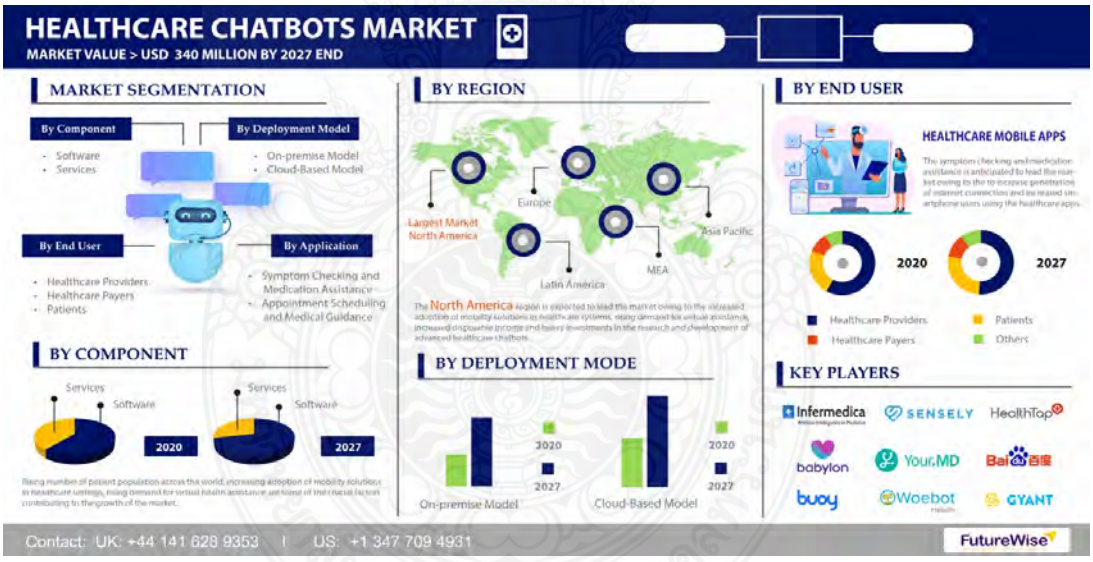
เทคโนโลยีแชทบอท (Chatbot) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับการจำลองการตอบคำถามที่ผู้ใช้บริการป้อนคำสั่งเข้ามา ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความตัวอักษรหรือ ข้อความเสียง โดยการทำงานของเทคโนโลยีแชทบอทนี้จะถูกขับเคลื่อนด้วยปัญญาประดิษฐ์(Artificial intelligence : AI) ในประเภท Machine learning ในส่วนของการคัดเลือกคำตอบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับคำถามนั้นๆ ประกอบกับเทคโนโลยี Natural language processing ในการแปลภาษาคอมพิวเตอร์ออกมาเป็นภาษาที่ผู้ใช้งานเข้าใจได้ง่าย (Shawar and Atwell, 2007) ในปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีแชทบอททำให้มีความสามารถในการทำงานของแชทบอทดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การนำเทคโนโลยีแชทบอทนิยมนำมาประยุกต์ใช้ในหลากหลายวงการ เช่น ด้านการเงินการธนาคาร ด้านการแพทย์และด้านอุตสาหกรรม เป็นต้น รวมถึงมีการนำมาใช้ในการจัดการกิจวัตรประจำวันของแต่ละบุคคลเปรียบเสมือนเป็นผู้ช่วยส่วนตัว การนำมาให้ข้อมูลแนะนำสินค้าหรือบริการในองค์กรธุรกิจรวมถึงการนำแชทบอทมาให้บริการของศูนย์บริการลูกค้าหรือดูแลหลังการขาย

กลไกการทำงานของแชทบอทประกอบด้วย (Nikhi , 2019) ความเข้าใจวัตถุประสงค์การใช้งานของผู้ใช้งานและสามารถเข้าใจคำถามที่ผู้ใช้งานสามารถถามและสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งเทคโนโยลีแชทบอทจะสามารถตอบคำถามได้หลายรูปแบบ เช่น คำตอบมาจากข้อความที่กำหนดไว้โดยข้อความที่ดึงมาจากฐานความรู้ต่างๆ เชื่อมโยงกับข้อความข้อคำถามที่เป็นศัพท์สัมพันธ์ที่กำหนดไว้แล้ว ข้อมูลที่เก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลขององค์กรคำถามที่ไม่มีในระบบฐานความรู้ แต่ผู้ใช้สอบถามเข้ามาในระบบแชทบอทจะเรียนรู้และบันทึกคำถามพร้อมค้นหาคำตอบไว้ในระบบเพื่อนำมาใช้เป็นคำตอบในอนาคต และอีกแบบคือผู้ใช้งานสามารถโต้ตอบคำถามกับผู้ใช้งานได้อย่างทันท่วงที เปรียบเสมือนการสนทนาของมนุษย์ โดยเป็นการประยุกต์ใช้ Machine learning และ Natural Language Processing(NLP)

เทคโนโลยีแชทบอทถูกนำมาประยุกต์ใช้ทางธุรกิจมากขึ้นเพื่อรองรับการขยายตัวของลูกค้าและการเติบโตของภาคธุรกิทั้งในแง่ของการตอบคำถาม การให้ข้อมูล และยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการช่วยสร้างประสบการณ์ที่ดีให้ทุกการใช้งานเนื่องจากใช้งานง่าย มีความรวดเร็ว และผู้ใช้งานหรือ

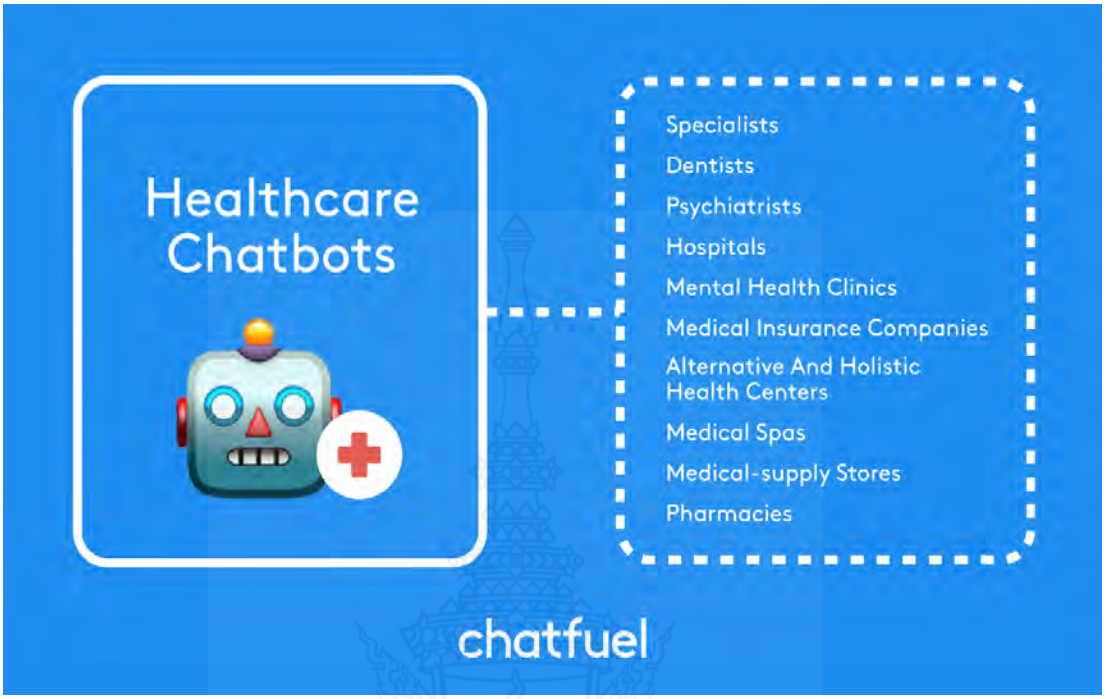
ลูกค้าเข้าถึงได้สะดวก โดยมีการคาดการณ์ว่ามูลค่าของตลาดแชทบอทในระดับโลกจะเพิ่มขึ้นไปจนถึง 1.25 พันล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐฯ ในปี คศ.2025 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีที่ 24.3% โดยภูมิภาคเอเชียแปซิฟิคมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีสูงที่สุดอยู่ที่ 24.7% ในช่วง 2017 ถึง 2025 (Grand view research, 2017) อย่างไรก็ตามการนำเทคโนโลยีแชทบอทมาประยุกต์ใช้ยังคงมีข้อจำกัดทำให้ไม่สามารถนำมาเพิ่มประสิทธิภาพได้อย่างเต็มที่ เช่นแชทบอทยังไม่สามารถตอบคำถามหลายคำถามในเวลาเดียวกันได้ รวมไปถึงคำถามที่มีความซับซ้อนมาก จากข้อมูลข้างต้นพบว่าการนำแชทบอทมาใช้ในการดำเนินงานต่างๆ จะมีความสำคัญและมีปริมาณการใช้งานมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจด้านอุตสาหกรรม ด้านการเงิน ด้านการศึกษา ด้านการแพทย์ และอื่นๆ เป็นต้น จึงทำให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีแชทบอทอย่างต่อเนื่อง

ทางด้านการแพทย์ แชทบอทถูกนำมาใช้ในสถานพยาบาลทั้งในและต่างประเทศมีแนวโน้มการใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีมูลค่าทางการตลาดที่สูง โดยการคาดการณ์ว่ามูลค่าการตลาดของแชทบอทจะมากกว่า 340 ล้านดอลล่าร์สหรัฐในปีคศ. 2027



ภาพที่ 1.1 มูลค่าทางการตลาดของแชทบอท

(Futurewiseresearch, 2022)



ภาพที่ 1.2 การนำแชทบอทไปใช้ประโยชน์ในสถานพยาบาล
(Futurewiseresearch, 2022)

แชทบอทสำหรับสถานพยาบาลถูกนำมาใช้ประโยชน์หลากหลายเช่น สำหรับการให้ข้อมูลด้านสุขภาพ การจัดการการนัดหมายคนไข้ การวิเคราะห์อาการเบื้องต้นก่อนพบแพทย์ เป็นต้น ซึ่งในประเทศไทยมีการกำหนดยุทธศาตร์สุขภาพดิจิทัล โดยกระทรวงสาธารณสุข (2564-2568) ซึ่งรัฐบาลประเทศไทยได้ดำเนินการต่อยอดจากยุทธศาตร์ eHealth (พ.ศ. 2560-2564) และใช้ฐานคิดจากยุทธศาตร์ระดับโลกด้านสุขภาพดิจิทัล (Digital Health strategy 2020-2025) ขององค์การอนามัยโลก โดยจุดมุ่งหมายของยุทธศาตร์นี้ เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระบบสุขภาพระดับประเทศเร่งบูรณาการเพื่อนำดิจิทัลมาใช้เพื่อเสริมสร้างระบบสุขภาพ เพิ่มขีดจำกัดความสามารถด้านสาธารณสุข เสริมสร้างบทบาทของนวัตกรรมด้านสุขภาพ เพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์ของนโยบายสุขภาพแห่งชาติและความท้าทายด้านสาธารณสุข และแผนปฏิบัติการด้านปัญญาประดิษฐ์แห่งชาติ โดยความร่วมมือกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และกระทรวง อว. ในการนำปัญญาประดิษฐ์เข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน การปฏิบัติหน้าที่ให้เสมือนมนุษย์ เพื่อส่งเสริม สนับสนุนการลดภาระการทำงาน และหรือทำให้ลดเวลาในการทำงานและทำงานได้สะดวกยิ่งขึ้น ในประเทศไทยมี

ตัวอย่างรูปแบบการใช้แชทบอทที่หลากหลายในสถานพยาบาล เช่น แชทบอทจับใจ สำหรับคัดกรองภาวะซึมเศร้า แชทบอทตุ้ยนุ้ยที่ช่วยตอบเรื่องแคลอรี่อาหาร Dr.Meaw Bot แชทบอทแนะนำเรื่องสุขภาพและการปฐมพยาบาลเบื้องต้น Woebot แชทบอทที่ช่วยคลายความเหงาหรือความเศร้าได้ และแชทบอทที่ผ่านทาง Line Official Account ของโรงพยาบาลชั้นนำต่างๆของประเทศไทย เช่น โรงพยาบาลศิริราช โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ในการให้บริการคนไข้ เป็นต้น

แชทบอทสำหรับสถานพยาบาลมีโอกาสขยายตัว และการนำไปใช้ประโยชน์มากขึ้น เนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี จำนวนประชากรที่เข้าถึงการใช้เทคโนโลยีมากขึ้น ความสะดวกและการง่ายในการใช้แชทบอท และแชทบอทเป็นช่องทางในการสื่อสารระหว่างสถานพยาบาลกับผู้มารับบริการที่ช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดี รวมถึงสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ 24 ชั่วโมงจากทุกที่และทุกเวลา

ในปัจจุบันรูปแบบการเลือกใช้แชทบอทในสถานพยาบาลทั้งในและต่างประเทศ มีรูปแบบการเลือกใช้แชทบอทที่หลากหลายตามลักษณะการดำเนินงานขององค์กร ซึ่งในแต่ละการนำไปใช้งานมีข้อได้เปรียบและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน จากการศึกษา สำรวจและเก็บข้อมูลสถานพยาบาลในกรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะสถานพยาบาลของรัฐบาล พบว่าเมื่อผู้ป่วยไปถึงสถานพยาบาลโดยไม่ได้นัดหมายล่วงหน้า ผู้ป่วยจะต้องผ่านระบบคัดกรองอาการเพื่อจำแนกผู้ป่วยและส่งต่อไปยังแผนกต่างๆ เพื่อรับการตรวจ ขั้นตอนนี้ในสถานพยาบาลหลายแห่งและในช่วงเวลาเช้า พบว่ามีจำนวนผู้ป่วยจำนวนมากที่เข้าคิวรับการคัดกรองอาการ ทำให้ผู้ป่วยเสียเวลารอนาน และผู้ป่วยมีภาวะเจ็บป่วยอยู่ด้วยทำให้ไม่เกิดผลดีกับผู้ป่วยเป็นอย่างมาก ผู้ป่วยบางคนมีความจำเป็นต้องได้รับการตรวจรักษาอย่างเร่งด่วน จึงควรมีความรวดเร็วในการคัดกรองเพื่อส่งผู้ป่วยไปตรวจรักษาอย่างรวดเร็ว และในส่วนการให้บริการโดยพยาบาล หรือเจ้าหน้าที่ผู้ทำการคัดกรอง ต้องเกิดภาวะการทำงานหนัก เพราะผู้ป่วยจำนวนมากมารอเข้ารับบริการที่จุดบริการนี้ ส่งผลให้เกิดภาระงานหนัก อาจส่งผลถึงประสิทธิภาพการทำงานที่ลดลงและก่อให้เกิดความเครียดได้ ซึ่งจากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นจึงมีความจำเป็นที่ทางสถานพยาบาลควรมีระบบคัดกรองผู้ป่วยเพื่อส่งต่อเข้ารับการตรวจรักษาอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ในปัจจุบัน สถานพยาบาลหลายแห่งได้นำเทคโนโลยีเข้ามาในการให้การบริการและการรักษา เช่น การผ่าตัดโดยใช้หุ่นยนต์ การใช้ Telemedicine การใช้แชทบอทในการให้ข้อมูลสถานพยาบาลและการนัดหมายแพทย์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดว่า ทางสถานพยาบาลสามารถนำเทคโนโลยีแชทบอทเข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกในการคัดกรองอาการผู้ป่วยเบื้องต้นเพื่อนำส่งต่อในการรักษา โดยการพิจารณาการนำแชทบอทมาใช้ในระบบคัดกรองอาการผู้ป่วยเบื้องต้นเพื่อส่งต่อในการตรวจรักษาในยังการรักษาในลำดับถัดไป เนื่องจากแชทบอทสามารถสื่อสารได้เปรียบเสมือน

มนุษย์ และสามารถประมวลผลข้อมูลได้ถูกต้อง และน่าเชื่อถือค่อนข้างสูง ทั้งนี้การใช้งบประมาณในสถานพยาบาลควรมีความคุ้มค่า ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ป่วยและสถานพยาบาลอย่างเหมาะสม จึงจำเป็นต้องตัดสินใจเลือกแชทบอทที่เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาลตามการตัดสินใจของผู้ทำการตัดสินใจ โดยการออกแบบระบบการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา และเก็บข้อมูลสถานพยาบาลพบว่าทางสถานพยาบาลเลือกใช้ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องและเลือกใช้แชทบอทในสถานพยาบาลตามแนวนโยบายการบริหารงานของตนเอง แนวความคิดเห็นของหน่วยงาน หรือบุคคลซึ่งอาจไม่มีความเที่ยงตรงและน่าเชื่อถือเท่าที่ควร หรืออาจไม่มีความรู้ทักษะที่เพียงพอ ต่อการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทที่เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาล แต่ละสถานพยาบาลมีลักษณะสภาพแวดล้อมขององค์กรที่ต่างกัน การนำระบบการตัดสินใจ (Decision support system) มาใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลจึงมีความเหมาะสม เพราะสามารถช่วยได้ตัดสินใจได้ตรงตามวัตถุประสงค์ มีความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือ จากการสืบค้นงานวิจัยที่ผ่านมา มีการศึกษาเกณฑ์การตัดสินใจในการเลือกแชทบอทในงานบริการด้านต่างๆ เช่น เกณฑ์การตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับธนาคาร สำหรับห้างสรรพสินค้า แต่ไม่มีงานวิจัยที่ศึกษาเกณฑ์การตัดสินใจในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลและนำไปสู่การสร้างระบบการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลซึ่งทางผู้วิจัยจึงความต้องการสร้างระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลเพื่อให้ทางสถานพยาบาลสามารถตัดสินใจได้อย่างตรงตามความต้องการของผู้ตัดสินใจสอดคล้องวัตถุประสงค์การใช้งาน การให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจส่งผลให้ผลการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ตัดสินใจมีความน่าเชื่อถือ มีความเที่ยงตรง สามารถตอบสนองความต้องการของสถานพยาบาลของผู้มาใช้บริการ ทั้งนี้งานวิจัยนี้มีการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ทำให้ทราบถึงผลลัพธ์ในการประมวลในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของผู้ตัดสินใจซึ่งจะช่วยให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีแนวคิดสร้างรูปแบบการตัดสินใจเพื่อเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลโดยสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Model) สำหรับการออกแบบระบบการตัดสินการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล โดยการทำงานของแชทบอทนี้เพื่อคัดกรองอาการผู้ป่วยเบื้องต้น และส่งต่อผู้ป่วยไปยังการรักษาในลำดับถัดไป โดยมีการกำหนดเกณฑ์ตัดสินใจ เพื่อตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลได้อย่างเหมาะสมตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อทราบถึงเกณฑ์การตัดสินใจ (Criteria) ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

1.2.2 เพื่อออกแบบระบบการตัดสินใจ (Decision support system) ในการเลือกรูปแบบแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลในการคัดกรองอาการผู้ป่วยเบื้องต้นเพื่อนำส่งไปตรวจรักษาในลำดับถัดไป โดยระบบการตัดสินใจจะพิจารณาเกณฑ์ตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ ซึ่งจะทำให้สถานพยาบาลเลือกแชทบอทที่เหมาะสมกับการดำเนินงานของสถานพยาบาล

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษา วิเคราะห์ และพัฒนาตัวแบบการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ โดยพิจารณาเกณฑ์การตัดสินใจ (Criteria) ที่เกี่ยวข้องกับการเลือกแชทบอทสำหรับใช้ในสถานพยาบาล เพื่อสร้างระบบการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล โดยศึกษาแชทบอทที่เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาลตามการตัดสินใจของผู้ทำการตัดสินใจในการคัดกรองอาการผู้ป่วยเบื้องต้นเพื่อนำส่งต่อไปตรวจรักษาในลำดับถัดไป ได้ระบบการตัดสินใจที่เหมาะสมกับสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ตัดสินใจโดยไม่คำนึงถึงราคาของแชทบอทเนื่องจากมีราคาที่ใกล้เคียงกัน

1.4 ขั้นตอนการวิจัย

1.4.1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลในการคัดกรองอาการผู้ป่วยเบื้องต้นเพื่อนำส่งไปตรวจรักษาในลำดับถัดไป ศึกษาเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

1.4.2 ศึกษาสถานการณ์การใช้แชทบอท สำหรับสถานพยาบาลในปัจจุบันในประเทศไทย และในต่างประเทศ มูลค่าทางการตลาด การนำแชทบอทไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ในสถานพยาบาล จากงานวิจัย บทความ ข้อมูลทางสถิติ และจากการสัมภาษณ์หน่วยงานและบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการใช้แชทบอทสำหรับสูถานพยาบาล

1.4.3 ศึกษาความต้องการของสถานพยาบาลตามแนวนโยบายด้านสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานด้านสาธารณสุขในประเทศไทยตัวอย่างแชทบอทในปัจจุบันที่ใช้ในสถานสถานพยาบาลในประเทศไทย ด้วยการสืบค้นข้อมูล และการสัมภาษณ์สถานพยาบาล

1.4.4 ศึกษาด้วยวิธีการสัมภาษณ์ ในประเด็นความต้องการในการเลือกใช้แชทบอทสำหรับสถาน

พยาบาลของผู้บริหารสถานพยาบาล ผู้ปฏิบัติงานในสถานพยาบาลทางด้านการแพทย์และการพยาบาล ผู้พัฒนาและผู้ปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีของสถานพยาบาล ผู้มารับบริการในสถานพยาบาลรวมถึงการพัฒนาแชทบอทของผู้พัฒนาแชทบอท หรือบริษัทผู้ให้บริการแชทบอท

1.4.5 สืบค้นข้อมูล และเก็บข้อมูล การใช้ประโยชน์แชทบอทในสถานพยาบาล เกณฑ์การตัดสินใจในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล จากนักวิชาการ นักวิจัย ผู้เชี่ยวชาญที่ดำเนินการวิจัยหรือพัฒนาแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลด้วยการสัมภาษณ์

1.4.6 ทำการสร้างแบบสอบถาม เพื่อหาเกณฑ์การตัดสินใจที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล และตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือโดยใช้ (IOC : Index of item objective congruence)

1.4.7 ทำการยืนยันเกณฑ์การตัดสินใจที่เหมาะสมในการตัดสินใจเลือก โดยใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique)

1.4.8 ดำเนินการกำหนดโครงสร้างการตัดสินใจ ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ และการออกแบบระบบการตัดสินใจ (Decision support system) ในการเลือกใช้แชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

1.4.9 รวบรวมข้อมูลโดยการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเก็บข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมถึงผู้เชี่ยวชาญ เพื่อจัดทำฐานข้อมูลของระบบการตัดสินใจ ประกอบด้วยข้อมูลรายละเอียดของเกณฑ์การตัดสินใจ ข้อมูลรายละเอียดทางเลือกแชทบอทที่เหมาะสมในการตัดสินใจ

1.4.10 ทดสอบระบบการตัดสินใจโดยใช้กรณีศึกษาสอบถามความต้องการของผู้ตัดสินใจในแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ และทำการประเมินผลในการหาทางเลือกแชทบอทที่เหมาะสมตามการตัดสินใจของผู้ทำการตัดสินใจ โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบคลุมเคลือ (Fuzzy AHP)

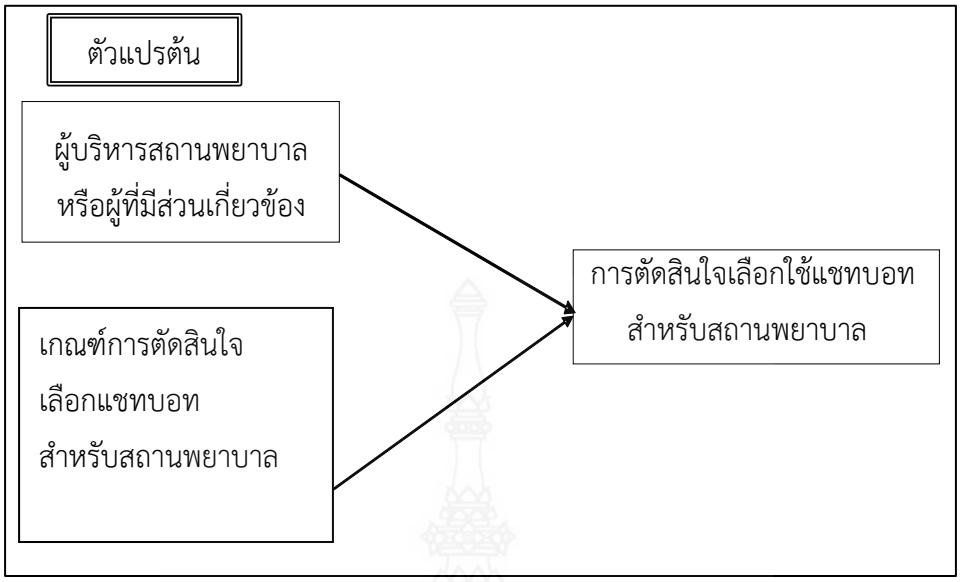
1.4.11 วิเคราะห์ผลและสรุปผลการออกแบบระบบตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

1.4.12 ทำการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ของกรณีศึกษาเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลง

1.4.13 สรุปผลการวิจัยและจัดทำรายงานการวิจัย

1.5 กรอบแนวความคิดของการวิจัย

งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบระบบการตัดสินใจการเลือกแชทบอท (Chatbot) สำหรับสถานพยาบาล ซึ่งจำเป็นต้องมีข้อมูลและเกณฑ์ตัดสินใจที่เหมาะสม โดยเกณฑ์การตัดสินใจส่งผลต่อการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทที่เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ



ภาพที่ 1.3 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 มีระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลในการคัดกรองอาการผู้ป่วยเบื้องต้นเพื่อนำส่งไปตรวจรักษาในลำดับถัดไป ส่งผลให้สถานพยาบาลสามารถตัดสินใจเลือกแชทบอทได้ถูกต้องและน่าเชื่อถือตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ ก่อให้เกิดความคุ้มค่าในการใช้งบประมาณ เกิดประโยชน์ในการให้บริการผู้มารับบริการ โดยผู้มารับบริการได้รับความสะดวกรวดเร็วในการรับบริการ เกิดความพึงพอใจในการรับบริการ

1.6.2 ทราบถึงเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

1.7 คำนิยามศัพท์ที่ใช้ในงานวิจัย

1.7.1 แชทบอท คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถสื่อสาร สนทนากับผู้ใช้บริการที่เป็นมนุษย์ผ่านการใช้ความ หรือเสียง โดยใช้ภาษาที่สามารถเข้าใจได้ง่าย (Shawar and Atwell, 2007)

1.7.2 Artificial intelligence (AI) คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองความสามารถในการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์ รวมไปถึงการตัดสินใจที่ใกล้เคียงกับมนุษย์ ซึ่งวัตถุประสงค์หลักของ AI คือ การเลียนแบบพฤติกรรมของมนุษย์ในทุกๆ แง่มุม (Mohsen and Behrooz, 2023)

1.7.3 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS) คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อปรับปรุงความสามารถในการตัดสินใจของบริษัท โดยจะวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากและนำเสนอตัวเลือกที่ดีที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ให้กับองค์กร

1.7.4 สถานพยาบาล คือสถานที่รวมตลอดถึงยานพาหนะซึ่งจัดไว้เพื่อการประกอบ โรคศิลปะตามกฎหมายว่าด้วยการประกอบโรคศิลปะ การประกอบวิชาชีพเวชกรรมตามกฎหมายว่า ด้วยวิชาชีพเวชกรรม การประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพ การพยาบาลและการผดุงครรภ (พระราชบัญญัติสถานพยาบาล (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๕๙)

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและการทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัย การออกแบบระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลได้สำรวจแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีแชทบอท (Chatbot)

แชทบอทคือโปรแกรมคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ถูกพัฒนาขึ้นมาให้มีบทบาทในการตอบกลับการสนทนาด้วยแบบอัตโนมัติผ่านข้อความทางแอปพลิเคชั่น เสมือนการโต้ตอบของมนุษย์ เสมือนเป็นการโต้ตอบแบบโปรแกรมกลับอัตโนมัติ (Krungsri Plearn, 2021)

แชทบอท คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ที่สามารถสื่อสารผ่านข้อความหรือเสียงได้แบบทันท่วงทีในเวลาจริงโดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent, AI) ในการ โต้ตอบกับคู่สนทนา

แชทบอท คือ โปรแกรมประยุกต์ (Software Application) ที่สามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติ เทคโนโลยีแชทบอท เป็นบริการที่ทำงานโดยถูกตั้งเงื่อนไขในการทำงานล่วงหน้าและหรือมีการโต้ตอบการสนทนาด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI)

องค์ประกอบของแชทบอท

1) แหล่งของข้อมูล หรือ ฐานข้อมูล (Source of information) มาจากหลากหลายของแหล่งข้อมูล โดยสามารถแบ่งออกเป็นข้อมูลดังนี้ 1.1 ข้อมูลที่มีโครงสร้างชัดเจน (Structured data) เป็นข้อมูลที่มีการจัดเตรียมไว้ เช่น ข้อมูลจากระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System, MIS) ข้อมูลจากการสำรวจ เป็นต้น 1.2 ข้อมูลที่มีโครงสร้างไม่ชัดเจน (Unstructured data) เป็นข้อมูลที่ไม่ได้มีการเก็บไว้อย่างเป็นระบบ เช่น ข้อมูลการโต้ตอบปฏิสัมพันธ ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social network) ไฟล์จากสื่อ (Media) ต่างๆ เป็นต้น

2) แพลตฟอร์มสำหรับเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ (Data lake) ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ จะถูกส่งและประมวลผลมายังแพลตฟอร์มนี้ ซึ่งเป็นพื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลส่วนกลาง จากทุกแหล่งข้อมูลทุกรูปแบบข้อมูลจะสามารถอยู่ในรูปแบบใดก็ได้ ในส่วนของแพลตฟอร์มแชทบอทมีเทคโนโลยีสำหรับ

การประมวลผลข้อมูลเชิงลึก คัดเลือกข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการส่งให้กับผู้ใช้บริการได้อย่างเหมาะสม โดยสามารถใช้ได้ในทุกๆ ระดับ เช่น ระดับเว็บไซต์(Website)

3) ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User interface) จากข้อมูลเชิงลึกที่ถูกประมวลเสร็จสิ้น ข้อมูลจะถูกส่งต่อผ่านตัวกลางที่เชื่อมต่อระหว่างแพลตฟอร์มแชทบอทกับ User interface ส่วนใหญ่จะเชื่อมต่อผ่าน Application Programming Interface (API) ที่เป็การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรมประยุกต์ด้วยกัน กับระบบปฏิบัติการ โดยข้อมูลที่ส่งผ่าน API นั้นจะถูกนำเสนอในส่วนติดต่อกับผู้ใช้บริการ

วิธีการคัดเลือกเลือกข้อความในการตอบกลับของแชทบอทจะขึ้นอยู่กับชนิดของแชทบอทด้วย ทั้งการใช้ระบบฐานข้อมูลที่ได้มีการรวบรวมคำถามและคำตอบเก็บเอาไว้ในฐานข้อมูล เมื่อทำการใช้งานแชทบอทระบบจะทำการตรวจจับคำสำคัญ (Keyword) จากคำถามในการสนทนาเพื่อประมวลคำตอบแล้วโต้ตอบกลับไปยังผู้รับบริการ ซึ่งลักษณะนี้เป็นรูปแบบ (Rule-based Chatbot) แต่ถ้าเป็นแชทบอทที่มีความซับซ้อน เช่น แชทบอทที่เป็นปัญญาประดิษฐ์ (AI Chatbot) จะทำงานโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ดำเนินการโต้ตอบการสนทนาเปรียบเสมือนมนุษย์ ที่สามารถสื่อสารผ่านข้อความหรือเสียงได้แบบในเวลาจริงขฯนั้น (Real Time) จากการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) ในการโต้ตอบกับคู่สนทนา

รูปแบบแชทบอท มีดังนี้

1) Rule-Based Bot หรือ Script Bot เป็น Bot ที่ทำงานและให้ผลลัพธ์ตามที่ถูกกำหนดในกฎและคีย์เวิร์ดที่กำหนด และบันทึกไว้ หากผู้ใช้งานคีย์ข้อมูลหรือสนทนาไม่ตรงกับคำสำคัญ หรือข้อความในฐานข้อมูลที่กำหนดไว้ ระบบจะไม่สามารถตอบคำถามตามที่โต้ตอบมา อาจให้คำตอบที่ผิดพลาดได้ หรืออาจไม่เข้าใจคำถาม

2) AI-Base Bot หรือ Intelligent Bot เป็น Bot ที่ถูกพัฒนาด้วย Natural Language Processing ซึ่งจะมีการเรียนรู้ในคำพูดและสิ่งที่เขียน โดยใช้ Machine Learningอย่างเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ทำให้การแสดงผลลัพธ์มีความยืดหยุ่นมากกว่า Rule-Based Bot ส่งผลให้ AI Bot ได้รับความสนใจและความนิยมจากผู้ใช้เป็นอย่างมาก ตัวอย่างของแชทบอทประเภทนี้ได้แก่ Google Assistant, Siri และ Alexa เป็นต้น

3) Keyword Recognition Based Chatbot (แชทบอทชนิดตรวจสอบรูปแบบจากคำหลัก) จะไม่มีแถบเมนูให้เลือก แต่สามารถพิมพ์คำถามส่งได้ทันทีโดยแชทบอทจะตรวจสอบจากคำหลัก หรือคีย์เวิร์ด และตอบกลับผู้ใช้งานตามข้อความในรูปแบบที่กำหนดไว้

4) Voice-enabled Chatbot (แชทบอทชนิดประมวลผลจากเสียง) ผู้ใช้งานจะสั่งการหรือถามด้วยเสียงแล้วแชทบอทจะประมวลผลคำตอบจากเสียงพูดของผู้ใช้งาน เช่น Siri ใน iPhone

5) Hybrid Chatbot (แชทบอทแบบผสม) ผู้ใช้งานสามารถพิมพ์คำถามได้ทันทีหรือสามารถเลือกคำถามจากแถบเมนูที่มีให้ ได้ด้วยเพื่อที่จะได้คำตอบที่ตรงประเด็นมากที่สุด

6) Contextual Chatbot (แชทบอทที่ใช้การเรียนรู้ขั้นสูง) มีความซับซ้อนมากขึ้นกว่าประเภทอื่นโดยมีการใช้ Machine Learning (ML) และ Artificial Intelligence (AI) มาพัฒนาแชทบอทให้สามารถจดจำการสนทนาและการเรียนรู้จากคำถามที่พบเพื่อนำมาพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพในการตอบคำถามครั้งต่อไป

ระดับความสามารถและประสิทธิภาพในการตอบคำถามของแชทบอท มีดังนี้

1) แชทบอทระดับที่เป็นระบบถามตอบแบบตั้งหลักเกณฑ์และบันทึกไว้ล่วงหน้า (Rule-based Model Chatbot)

2) แชทบอทระดับที่ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence Chatbot : AI Chatbot)

1) ระดับที่เป็นระบบถามตอบแบบตั้งหลักเกณฑ์และบันทึกไว้ล่วงหน้า (Rule-based Model) ผู้พัฒนาแชทบอท ได้การกำหนดการโต้ตอบสนทนา คำสำคัญและกำหนดและบันทึกไว้ล่วงหน้า เช่นชุดคำถามที่พบบ่อยซึ่งในการดำเนินการประมวลผลเมื่อระบบได้รับข้อมูลจากผู้ใช้บริการแล้วระบบจะนำข้อมูลเหล่านั้นไปค้นหาผ่านหลักเกณฑ์ที่ตั้งและบันทึกไว้และตอบคำถามที่เป็นผลลัพธ์ออกมา ถ้าข้อคำถามไม่ตรงกับคำถาม การสนทนา หรือหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แชทบอทจะไม่สามารถประมวลผลได้หรือประมวลผลไม่ถูกต้อง อาจต้องทำให้นำไปสู่การถามคำถามซ้ำอีกครั้ง

2) แชทบอทระดับที่ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

แชทบอทที่ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ซึ่งพัฒนาด้วย Machine Learning หรือ Deep Learning เป็นตัวประมวลผลชุดข้อมูลที่นำมาพัฒนาแชทบอทแบบ Domain-specific นี้อาจเป็นชุดข้อมูลคำถาม-คำตอบ หรือบทสนทนาเก่าๆ ในอดีต เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์จะเรียนรู้ว่า ถ้าพบประโยคนี้แล้วจะต้องตอบอย่างไร ซึ่งมีข้อดีที่มากกว่าระบบ Rule-based model คือเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์จะสามารถเข้าใจรูปประโยคและตอบคำถามที่คล้ายๆ กันได้ อีกทั้งยังสามารถเรียนรู้ข้อมูลใหม่ๆ ได้ตามการใช้ภาษาที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา สำหรับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่พัฒนาขึ้นมาอีกขั้น ก็จะสามารถเข้าใจบริบทในขณะที่กำลังสนทนากันอยู่ได้อีกด้วย

ระบบ AI แชทบอทที่พัฒนาขึ้นมาอีกขั้นจะเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ที่สร้างขึ้นเพื่อดูแลการสนทนาของผู้ใช้ ทั้งในรูปแบบตัวอักษร (Text) เสียง (Speech) แบบทันท่วงทีในเวลาจริง (Real time) โดยใช้เทคโนโลยีหรือปัญญาประดิษฐ์ ที่ถูกพัฒนาขึ้น ให้มีบทบาทในการตอบกลับการสนทนาแบบอัตโนมัติ เสมือนการโต้ตอบของมนุษย์ หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นโปรแกรมตอบกลับอัตโนมัติ ซึ่งตัวโปรแกรมนี้จะถูกฝังอยู่บน Server, Application หรือโปรแกรมแชทต่างๆ

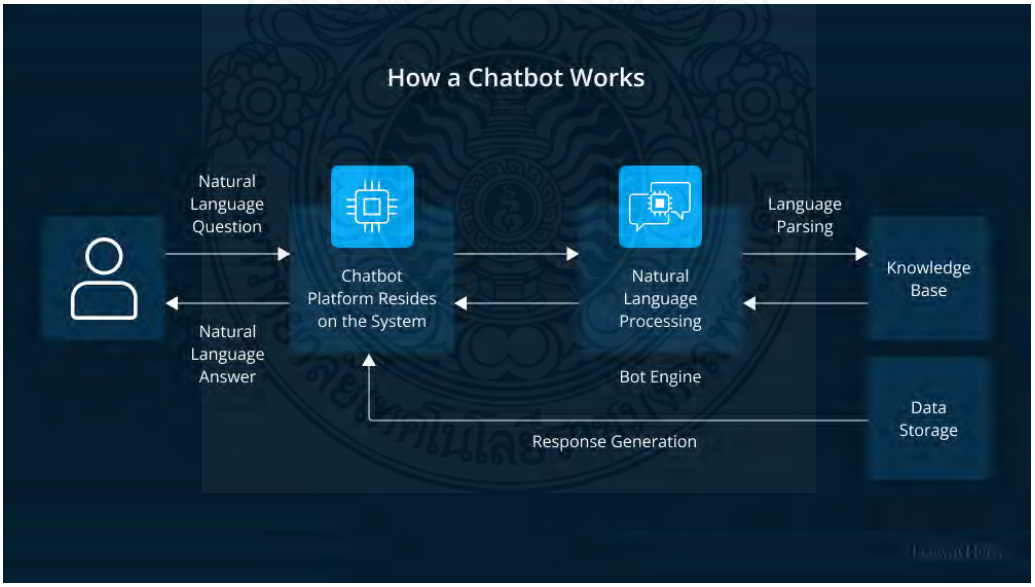
ในปัจจุบันเทคโนโลยีแชทบอทไม่ได้สื่อสาร ตอบคำถามด้วยการป้อนคำถามผ่านตัวอักษรเท่านั้น แต่สามารถอยู่ในรูปของการสนทนาด้วยเสียง (Voice) หรือการแปลงเสียงเป็นข้อความได้อีกด้วย ทำให้ผู้ใช้บริการสะดวกมากขึ้นในการรับบริการในส่วนของการป้อนคำถาม เทคโนโลยีแชทบอทได้ถูกพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ผู้พัฒนาแชทบอทมุ่งหวังให้แชทบอทสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องและใช้เวลาในการตอบกลับของข้อคำถามอย่างรวดเร็ว รวมถึงมีการพัฒนาส่วนประกอบต่างๆ เพิ่มขึ้น เช่นสามารถอัฟโหลดไฟล์เอกสาร และไฟล์รูป มีการออกแบบให้รองรับภาษาที่หลากหลายและมีความสามารถในการเข้าใจภาษา การตัดคำ การแบ่งวรรคำ และตัวเลขที่เกี่ยวข้องกับการถามตอบคำถาม การออกแบบให้แชทบอทมีความสวยงาม มีลักษณะเฉพาะของผู้ใช้งาน หรือเป็นไปตามลักษณะเฉพาะขององค์กร รวมถึงการพัฒนาแชทบอทในปัจจุบันได้คำนึงถึงระบบความปลอดภัยในการใช้งาน (Cyber security) เนื่องด้วยต้องใช้งานผ่านทางไซเบอร์ และอินเทอร์เน็ตจำเป็นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของข้อมูลขององค์กรและของผู้ใช้งานรวมถึงความเป็นส่วนตัว (Privacy) และการเข้าถึงสิทธิ์ข้อมูลต่างๆ เป็นต้น ในแวดวงธุรกิจทั้งในและต่างประเทศได้มีการนำเทคโนโลยีแชทบอท มาใช้ในการให้บริการลูกค้าผ่านระบบบริการลูกค้า (call center) เช่นมีการใช้แชทบอทที่เป็นปัญญาประดิษฐ์ เป็นระบบเสียงมาคอยต้อนรับและตอบคำถามที่ได้รับจากลูกค้าขององค์กรนั้นๆ และสามารถจัดการตามความประสงค์ของลูกค้าผ่านแชทบอทที่เป็นปัญญาประดิษฐ์ เช่นธนาคารมีการใช้เทคโนโลยีแชทบอทให้ลูกค้าหรือผู้มารับบริการสามารถตรวจสอบค่าใช้จ่ายบัตรเครดิต ตรวจสอบยอดเงินในบัญชี รวมถึงสอบถามบริการอื่นๆได้ด้วยตนเองผ่านเทคโนโลยีแชทบอท เป็นต้น โดยแชทบอทที่เป็นระบบเสียงนี้จะมีการเพิ่มระบบแปลงเสียงลูกค้าเป็นข้อความ (Speech recognition) และนำข้อความที่ได้ไปเข้าระบบ Retriever Model และระบบสังเคราะห์เสียงจากข้อความ (Speech Synthesis) โดยนำข้อความจาก Generator Model มาสังเคราะห์เป็นเสียงเพื่อใช้สนทนาผ่านช่องทางการพูดคุยกับลูกค้าหรือผู้มารับบริการ ตัวอย่างของแชตบอทระบบเสียง ได้แก่ Alexa โดย Amazon หรือ Google Home ที่มี Google Assistant เป็นตัวขับเคลื่อน

ในปัจจุบันแชทบอทยังอยู่ในรูปแบบ Domain-specific ที่มีแค่ Retriever Model เป็นส่วนประกอบเพราะเป็นรูปแบบที่พัฒนาได้ง่ายที่สุด การแสดงผลมักเป็นข้อความที่เตรียมไว้ล่วงหน้าหรือเป็นหน้าจอแสดงรายการต่างๆ ตามที่ผู้ใช้ต้องการซึ่งช่วยอำนวยประโยชน์ต่อองค์กร

ผู้พัฒนาแชทบอทและองค์กรผู้ใช้งานแชทบอทมีเป้าหมายคือ การทำให้แชทบอททำงานได้เปรียบเสมือนมนุษย์มากที่สุด การออกแบบและหรือพัฒนาแชทบอทที่ไม่สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือไม่สามารถใช้งานได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานและหรือผู้มารับบริการทำให้องค์กรล้มเหลวในการจัดการ และส่งผลให้ลูกค้าขาดความพึงพอใจในการรับบริการจากองค์กรได้ ดังนั้นการออกแบบระบบแชทบอทและการตัดสินใจเลือกแชทบอทมีความจำเป็นมากต่อองค์กรที่เลือกแชทบอทมาใช้งาน และควรคำนึงถึงลูกค้าผู้ใช้งานด้วย เพื่อให้เกิดประโยชน์ เช่นองค์กร สามารถลดจำนวนพนักงาน สามารถตอบคำถามลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว และลูกค้ามีความพึงใจในการรับบริการ

หลักการทำงานของแชทบอท มีดังนี้

- วิเคราะห์คำถามของผู้ใช้งาน โดยจะตรวจสอบหาคำหรือข้อความที่เหมือนหรือคล้ายกับคีย์เวิร์ดที่กำหนดไว้ตอนพัฒนา
- ตอบกลับผู้ใช้งาน เมื่อหาคำที่คล้ายกับคีย์เวิร์ดได้แล้วจะตอบกลับผู้ใช้งานในคำตอบที่เหมาะสมและรวดเร็วที่สุด



ภาพที่ 2.1 ระบบการทำงานของ Chatbot

ที่มา : Leewayhertz (2024)

วัตถุประสงค์ในการใช้งานแชทบอท (Chatbot)

ในปี 2017 (Brandtzaeg and Folstad, 2017) มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแชทบอท ซึ่งมีการตั้งคำถามการวิจัยว่า ทำไมผู้คนถึงใช้แชทบอท (Why do people use chatbots?) โดยงานวิจัยนี้เกิดขึ้นที่ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 146 ตัวอย่าง และช่วงอายุอยู่ในช่วง 16-55 ปี ซึ่งแบบสอบถามนี้มีทั้งคำถามที่เป็นปลายปิดและปลายเปิด โดยมีคำถามหลักคือเหตุผลที่คุณเลือกใช้แชทบอท (What is your main reason for using chatbot?)

โดยจากผลการตอบคำถามที่ได้จากการวิจัยนี้พบว่าการใช้งานแชทบอทที่มีร้อยละสูงสูดได้แก่ ผลิตภาพ (Productivity) ซึ่งเท่ากับร้อยละ 68 และมีปัจจัยย่อยในการใช้งานเพื่อผลิตภาพ (Productivity) ที่เกี่ยวข้องกับความง่ายในการใช้งาน ความรวดเร็วในการตอบคำถาม และความสะดวกสบายในการใช้งาน การใช้แชทบอทเพื่อให้ได้รับความช่วยเหลือจากองค์กรได้ง่าย หรือเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายมากขึ้นด้วยตนเองของผู้ใช้งาน เช่น การค้นหาข้อมูลข่าวสาร ข้อมูลจากองค์กร เป็นต้น สามารถนำผลวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นที่กล่าวถึงการใช้แชทบอทเพื่อผลิตภาพ (Productivity)ไปเป็นแนวทางในการออกแบบ พัฒนา ประยุกต์การออกแบบ และพัฒนาแชทบอทให้ประสบความสำเร็จ

ในลำดับถัดไปเทียบเท่าร้อยละ 20 ผู้ตอบแบบสอบถามมีการใช้แชทบอทเพื่อวัตถุประสงค์ด้านความบันเทิง และมีการวัตถุประสงค์ในการใช้แชทบอท เพื่อความแปลก ความสงสัย เทียบเท่าร้อยละ 12 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.1 ประเภทของแชทบอท

No.	Types of hatbot	Algorithms	Features
1	Voice bot	Natural language understanding (NLL)	Applied voice to text and text to speech communication
2	Hybrid chatbot	Machine learning/NLP	Accurate composite of chatbot and live chat
3	Social messaging chatbot	Self-learning and NLP	
4	Menu-based chatbot	NLP	Based on menu-driver navigation and follow a decision tree

ตารางที่ 2.1 ประเภทของแชทบอท (ต่อ)

No.	Types of hatbot	Algorithms	Features
5	Skill chatbot	Multinominal naive bayer alogorithm	Accomplish a specific set of tasks and using pre-defined skill software
6	Keyword-based chatbot	NLP	Performed customizable keyword and NLP
7	Transactional bot	Symbolic AI and NLP	Complete a transaction and streamline the user experience

ที่มา : Chiranjib (2023)

ตารางที่ 2.2 การนำ Chat GPT ไปใช้ในวงการแพทย์

No	Area of use	Description
1	Clinical	Used in typical clinical toxicology care
2	Medical imaging	Medical radiation science of higher education
3	Diabetes	Predict the future diabetes technology
4	Mental health care	Application for mental healthcare
5	Cardiology	Perform virtual reality in cardiology
6	Medical and radiology	Report and improve communication with decision support
7	Urological science	Explain urological condition and treatment
8	Cancer care	Interpret sequencing report

ที่มา : Chiranjib (2023)

ตารางที่ 2.3 แนวคิดการตัดคำ ในการตอบคำถามของแชทบอท

No.	Authors	Objectives	Methods/Tools	Result
1	Mohammed Javed et al.	To implement word segmentation (tokenization)	Calculating all character spaces	It involves mathematical calculation hence proves to be slower than the others.
2	Naeun Lee et al.	To implement word segmentation (tokenization)	Using NLTK package which involves inbuilt tokenizer	Easy to implement, as does not require any coding. Faster and more accurate
3	Tao Jiang et al.	To implement word segmentation (tokenization)	UsingConditional Random Fields	This algorithm proves to be More accurate efficient as compared to NLTK.

2.1.2 ระบบการตัดสินใจ (Decision support system)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) เป็นระบบย่อยหนึ่งในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ โดยที่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะช่วยผู้บริหารในเรื่องการตัดสินใจในเหตุการณ์หรือกิจกรรมทางธุรกิจที่ไม่มีโครงสร้างแน่นอน หรือกึ่งโครงสร้าง ระบบสนับสนุนการ

ตัดสินใจอาจจะใช้กับบุคคลเดียวหรือเป็นกลุ่มที่ดำเนินการตัดสินใจ รวมถึงยังมีระบบสนับสนุนเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์สำหรับองค์กรหรือสำหรับผู้บริหาร

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ได้เริ่มขึ้นในช่วง ปี ค.ศ. 1970 โดยมีหลายบริษัทเริ่มที่จะพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อที่จะช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนหรือกึ่งโครงสร้างโดยข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงตลอดซึ่งระบบสารสนเทศเดิมที่ใช้ในลักษณะระบบการประมวลผลรายการ (Transaction processing system) ไม่สามารถกระทำได้ นอกจากนั้นยังมีวัตถุประสงค์เพื่อลดแรงงาน ต้นทุนที่ต่ำลงและยังช่วยในเรื่องการวิเคราะห์การสร้างตัวแบบ (Model) เพื่ออธิบายปัญหาและตัดสินใจปัญหาต่างๆ จนกระทั่งปี ค.ศ. 1980 ความพยายามในการใช้ระบบนี้เพื่อช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจได้แพร่ออกไป ยังกลุ่มและองค์การต่างๆ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเป็นระบบสารสนเทศที่ช่วยในการจัดเตรียมข้อมูลจัดรูปแบบ หรือใช้แบบจำลองในการแก้ปัญหา และข้อมูลซึ่งมีความจำเป็นเป็นมาช่วยในการตัดสินใจ กระบวนการตัดสินใจ (Decision Making Process) เป็นกระบวนการตัดสินใจนั้นเป็นการกำหนดขั้นตอนการตัดสินใจที่มีหลักเกณฑ์ชัดเจน โดยจอร์จ ฮิวเบอร์เป็นผู้ศึกษาและได้นำมารวมเข้ากับกระบวนการแก้ปัญหา

ลักษณะของปัญหาของระบบการตัดสินใจ

1) ปัญหาแบบมีโครงสร้าง (Structured Problem) คือปัญหาที่มีกระบวนการในแก้ไขปัญหาได้อย่างชัดเจน หรือสามารถมีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ มาช่วยจำลองปัญหาได้และสามารถแทนค่าในสูตรเพื่อคำนวณผลลัพธ์ได้อย่างชัดเจน กล่าวคือเป็นลักษณะปัญหาที่มีข้อมูลและสารสนเทศประกอบการตัดสินใจอย่างสมบูรณ์

2) ปัญหาแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Problem) คือปัญหาที่ไม่สามารถหากระบวนการในการแก้ไขปัญหาได้อย่างชัดเจนเป็นระบบอาศัยประสบการณ์เพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหา รวมถึงไม่สามารถใช้สูตรทางคณิตศาสตร์จำลองได้ เป็นปัญหาที่ผู้ตัดสินใจมีข้อมูล และสารสนเทศไม่เพียงพอต่อการแก้ไขปัญหา

3) ปัญหาแบบกึ่งโครงสร้าง (SemiStructured Problem) คือปัญหาที่รวมปัญหาแบบมีโครงสร้าง (Structured Problem) และปัญหาแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Problem) เข้าด้วยกัน ผู้ตัดสินใจจะสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างสมบูรณ์ในบางส่วน และต้องใช้ประสบการณ์และความชำนาญในการตัดสินใจอีกส่วน

2.1.3 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP)

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) เป็นวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสม เป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในการตัดสินใจแบบพิจารณาหลายปัจจัย (Multiple Criteria Decision Making: MCDM) และให้ผลการตัดสินใจที่ถูกต้องตรงกับเป้าหมายของการตัดสินใจกระบวนการที่ว่านี้ได้รับการคิดค้นเมื่อปลายทศวรรษที่1970 โดยศาสตราจารย์Thomas Saaty แห่งมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย ตั้งแต่กระบวนการนี้ได้รับการคิดค้นขึ้นมาก็มีการนำไปประยุกต์ใช้ในเรื่องที่เกี่ยวกับการตัดสินใจต่าง ๆ มากมาย หลากหลายวงการเช่น การตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงานทางธุรกิจ ได้แก่การตัดสินใจในการสั่งซื้อวัตถุดิบ การตัดสินใจในการเลือกสถานที่ในการประกอบการเพื่อการกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาด การตัดสินใจเลือกหลักสูตรในการศึกษาต่อต่างประเทศเป็นต้น รวมถึงกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ สามารถประยุกต์ใช้ในเรื่องของการบริหารทรัพยากรบุคคลในองค์กร เช่น การจัดลำดับความสามารถของพนักงานในองค์กร การประเมินทางเลือกของการทำงาน เป็นต้น

จุดเด่นของกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์มีดังนี้

มีโครงสร้างแผนภูมิระดับชั้นตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ซึ่งนำมาใช้เป็นโครงสร้างในการตัดสินใจตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ซึ่งโครงสร้างนี้มีการแบ่งระดับชั้น (Level) ซึ่งระดับชั้นด้านบนสุดคือระดับชั้นที่แสดงวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการตัดสินใจ ระดับชั้นรองลงมาคือ เกณฑ์การตัดสินใซึ่งอาจจะประกอบด้วยเกณฑ์การตัดสินในและเกณฑ์การตัดสินใจย่อยโดยถ้ามีเกณฑ์การตัดสินใจย่อยจะอยู่ในระดับชั้นที่รองลงมาจากระดับชั้นของเกณฑ์การตัดสินใจหลักและระดับชั้นถัดไปด้านล่างคือทางเลือกของการตัดสินใจตามกระบวนการลำดับชั้นวิเคราะห์

ในกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มีการเปรียบเทียบเกณฑ์การการตัดสินใจเพื่อเปรียบเทียบการตัดสินใจเป็นคู่ๆจากในแบบสอบถาม ดำเนินการสัมภาษณ์และมีการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลตลอดการวิเคราะห์ป้องกันความผิดพลาด ควรพิจารณาความไม่สอดคล้องกัน (Inconsistency) ของการเปรียบเทียบความสำคัญและการเปรียบเทียบเป็นคู่ ดังนั้นจึงต้องการตรวจสอบความสอดคล้องของการให้คะแนนความสำคัญเชิงเปรียบเทียบระหว่าปัจจัยอย่างถูกต้อง มีการให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยในการตัดสินใจ ทำให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ ผลจากเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญแสดงเป็นตัวเลขทำให้ทราบถึงน้ำหนักความสำคัญและนำไปสู่การเลือกทางเลือกในการตัดสินใจที่เหมาะสมตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ ขั้นตอนการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) เป็นกระบวนการวิเคราะห์การตัดสินใจ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดประเด็นปัญหาผู้ตัดสินใจ ให้คำจำกัดความของปัญหาและกำหนดประเด็นหลักอย่างชัดเจนตรงตามวัตถุประสงค์ของการตัดสินใจ รวมทั้งต้องหาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

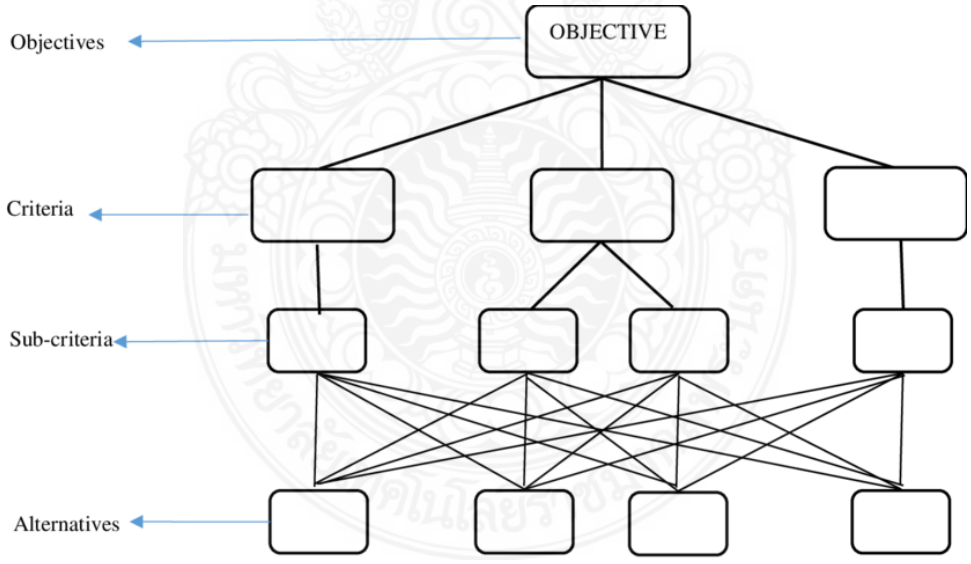
2) การสังเคราะห์องค์ประกอบของปัญหาเป็นการสังเคราะห์ประเด็นปัญหา และองค์ประกอบ ให้อยู่ในรูปของแผนภูมิโครงสร้างเป็นลำดับชั้น (Hierarchy structure) ซึ่งในแต่ละระดับชั้นประกอบด้วย ดังนี้

ระดับชั้นที่ 1 แสดงเป้าหมายในการตัดสินใจ

ระดับชั้นที่ 2 แสดงเกณฑ์การตัดสินใจในการตัดสินใจหลัก ซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

ระดับชั้นที่ 3 แสดงเกณฑ์การตัดสินใจย่อยในการตัดสินใจรอง ซึ่งมีไว้เพื่ออธิบายเกณฑ์การตัดสินใจหลักให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้นแต่จะมีจำนวนเท่าไรขึ้นอยู่กับความชัดเจนของเกณฑ์การตัดสินใจในการตัดสินใจหลัก กรณีมีเกณฑ์การตัดสินใจมีความสมบูรณ์ ครบถ้วน ชัดเจนเพียงพอแล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องมีเกณฑ์การตัดสินใจรอง

ระดับชั้นที่ 4 แสดงทางเลือกสำหรับการตัดสินใจเพื่อเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดภายใต้เป้าหมายในการตัดสินใจที่กำหนด



ภาพที่ 2.2 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ที่มา : (Satty, 1980)

ตารางที่ 2.4 ระดับการเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ (Satty, 1980)

Scale	Definition
1	Equally important
3	Moderately important
5	Strongly important
7	Very strongly important
9	Extremely important
2,4,6 and 8	Intermediate values between the two adjacent judgements

3) การเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ โดยการเปรียบเทียบรายคู่ (Pairwise comparison) เป็นการเปรียบเทียบกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญระหว่างเกณฑ์เป็นคู่ๆ โดยใช้ตัวเลขแทนค่าเพื่อนำไปสู่การคำนวณค่าคะแนนความสำคัญรวมของแต่ละทางเลือก

4) การคำนวณค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio: C.R.)

ค่าความสอดคล้องกับเหตุผล สามารถคำนวณได้ ดังนี้

โดย C.I. คือ ค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (Consistency Index : C.I.)

R.I. คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random Consistency Index : R.I.)

$$C.R. = C.I./ R.I. \qquad (2.1)$$

การแปลความหมายค่าของ C.R. โดยถ้าค่า C.R. น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.10 ถือว่ายอมรับได้ และถ้าค่า C.R. มากกว่า 0.10 ถือว่ายอมรับไม่ได้ ต้องทำการทวนสอบให้ค่าน้ำหนักคะแนนเปรียบเทียบในเกณฑ์นั้นใหม่ จนกว่าจะได้ค่า C.R. ที่สามารถยอมรับได้

2.1.4 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process: FAHP)

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process: FAHP) เป็นการประยุกต์รวม Fuzzy Set กับ AHP เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องบางประการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในเรื่องของความคิดเห็นของมนุษย์ เป็นกระบวนการตัดสินใจที่เป็นการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multiple Criteria Decision Making : MCDM) กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือเป็นการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ความไม่แน่นอนของเกณฑ์การตัดสินใจ ซึ่งวิธีการคำนวณหากระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ มีดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการเปลี่ยนตัวเลขจริงให้อยู่ในรูปแบบของตัวเลขความคลุมเครือ

ขั้นตอนที่ 2 นำตัวเลขความคลุมเครือใส่ในตารางเมตริกซ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบหลักเกณฑ์เป็นคู่ (Pairwise Comparison)

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณหาค่าน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจตามหลักการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process)

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณหาน้ำหนักของทางเลือก

ขั้นตอนที่ 5 ทำการเปลี่ยนตัวเลขของความคลุมเครือให้อยู่ในรูปของตัวเลขจริง (Defuzzication) แล้วทำการหาค่าของทางเลือกโดยนำค่าน้ำหนักของหลักเกณฑ์คูณด้วยน้ำหนักทางเลือก

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือเป็นการประยุกต์รวม Fuzzy Set กับ AHP เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องบางประการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในเรื่องของความคิดเห็นของมนุษย์ ซึ่งวิธีการคำนวณหากระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ โดย Chang (1996) ได้เสนอวิธีการไว้ดังนี้

1) กำหนดให้ $M \in F(R)$ เป็น Fuzzy Number ถ้า $x_0 \in R$ ที่ทำให้ $\mu_m(x_0) = 1$ และ $\forall l \in (0,1), M_l = [x, \mu_m(x) \geq l]$ ในการหา เป็นฟังก์ชันสมาชิกของ $M: R \to [0,1]$ ประกอบด้วย

$$\mu_M = \begin{cases} (x-1)/(m-1), x \in [l,m] \\ (x-1)/(m-1), x \in [m,u] \\ 0 \end{cases} \quad (2.2)$$

โดยกำหนดให้ l และ u เป็นค่าล่างและบนของสมาชิกตามลำดับ

และ *m* เป็นค่ากลางของ M

Triangular Fuzzy Number ถูกแสดงคือ (*l*,*m*,*u*)

2) ค่าของการสังเคราะห์ Fuzzy

$$S_i = \sum_{j=1}^{m} \widetilde{M}_{gi}^{j} \otimes \left[\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} \widetilde{M}_{gi}^{j}\right]^{-1} \quad (2.3)$$

โดยกำหนดให้

$$\sum_{j=1}^{m} \widetilde{M}_{gi}^{j} = \left(\sum_{j=1}^{m} l_j \cdot \sum_{j=1}^{m} m_j \cdot \sum_{j=1}^{m} u_j.\right) \quad (2.4)$$

และ

$$\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} \widetilde{M}_{gi}^{j} = \left(\sum_{i=1}^{n} l_i \cdot \sum_{i=1}^{n} m_i \cdot \sum_{i=1}^{n} u_i.\right) \quad (2.5)$$

$$\left[\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} \widetilde{M}_{gi}^{j}\right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^{n} u_j}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} m_j.}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} l_j.}\right) \quad (2.6)$$

จะได้

$$S_i = \sum_{j=1}^{m} \widetilde{M}_{gi}^{j} \otimes \left[\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} \widetilde{M}_{gi}^{j}\right]^{-1} \quad (2.7)$$

3) Degree of Possibility

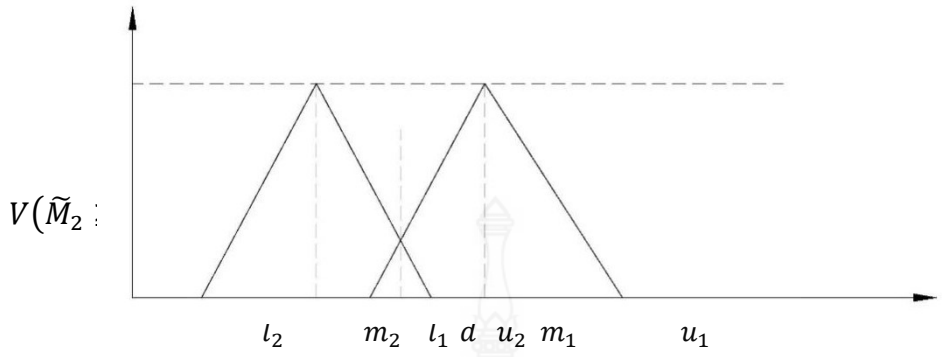
$$V\left(\widetilde{M}_2 \geq \widetilde{M}_1\right) = \sup_{y2x} \left[min\left(\widetilde{M}_1(x), \widetilde{M}_2(y)\right)\right] \quad (2.8)$$

$$V\left(\widetilde{M}_2 \geq \widetilde{M}_1\right) = hgt\left(\widetilde{M}_1 \cap \widetilde{M}_2\right) = \widetilde{M}_2(d) =$$

$$\begin{Bmatrix} 1 & if \;\; m_2 \geq m_1 \\ 0 & if \;\; l_1 \geq u_2 \\ \dfrac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, & otherwise \end{Bmatrix} \tag{2.9}$$

ตารางที่ 2.5 ตัวเลขความเป็นสมาชิกสามเหลี่ยม

Definition of variables	Triangular Fuzzy Number	AHP scale
equally preferred	(1, 1, 1)	1
equally to moderately preferred	(1, 2, 3)	2
moderately preferred	(2, 3, 4)	3
moderately to strongly preferred	(3, 4, 5)	4
strongly preferred	(4, 5, 6)	5
Strongly to very strongly preferred	(5, 6, 7)	6
very strongly preferred	(6, 7, 8)	7
very strongly to extremely preferred	(7, 8, 9)	8



ภาพที่ 2.3 ค่า Degree of Possibility ของ $\widetilde{M}_1 \geq \widetilde{M}_2$
ที่มา : Wu et al (2004)

4) การหา Degree of Possibility สำหรับ Convex Fuzzy Number จำนวน k มีดังนี้

$$V\left(\widetilde{M} \geq \widetilde{M}_1, \widetilde{M}_2, \dots \widetilde{M}_k\right) = minV\left(\widetilde{M} \geq \widetilde{M}_1\right), i = 1,2,3, \dots k \quad (2.10)$$

$$d(A_1) = minV(S_i \geq S_k) \quad (2.11)$$

สำหรับ $k = 1,2,3, \dots, n; k \neq i$ ทำให้ได้ค่าน้ำหนักดังนี้

$$W = \left(d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n)\right)' \quad (2.12)$$

ซึ่ง $A_n = (i = 1,2, \dots \dots n)$ คือ n ปัจจัย (2.13)

และทำการ Normalization ของค่าน้ำหนักได้ตามสมการนี้

$$W = \left(d(A_1), d(A_2), \ldots, d(A_n)\right)' \quad (2.14)$$

หลังจากที่ได้ค่าน้ำหนักแล้วนำไปคูณกับเกณฑ์การตัดสินใจ จะทำให้ได้ค่าคะแนนสุดท้ายออกมา แล้วนำไปทำการเรียงลำดับคะแนน โดยเกณฑ์การตัดสินใจจะเลือกทางเลือก ที่มีคะแนนมากที่สุด

2.1.5 เทคนิคเดลฟาย

เทคนิคเดลฟาย หมายถึง กระบวนการหรือเครื่องมือที่ใช้ในการตัดสินใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างเป็นระบบที่ปราศจากการเผชิญหน้าโดยตรงของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยวิธีการรวบรวมและสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ลักษณะที่สำคัญของเทคนิคเดลฟาย

Dalkey (1969) ได้กล่าวถึง ลักษณะสำคัญอันเป็นลักษณะเฉพาะของเทคนิคเดลฟายไว้ 3 ประการคือ

1. การไม่เปิดเผยรายชื่อผู้เชี่ยวชาญ หรือสมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะเป็นสมาชิกกลุ่มที่ไม่รู้จักกันทำให้การเสนอความเห็นเป็นไปอย่างอิสระ ตรงประเด็น

2. การให้ข้อมูลที่เป็นความเห็นของกลุ่มย้อนกลับไปยังสมาชิกกลุ่มแต่ละคนและมีการเสนอความเห็นซ้ำๆ ความเห็นของสมาชิกที่เสนอไว้แต่ละรอบ จะถูกแจ้งกลับไปยังสมาชิกกลุ่มในรูปของความเห็นกลุ่ม

3. การวินิจฉัยของกลุ่มอย่างเป็นทางการ ความเห็นครั้งสุดท้ายของสมาชิกจะสรุปเป็นความเห็น

นอกจากนี้จากการศึกษางานของ Sackman (1974) ได้ระบุถึงลักษณะของเทคนิคเดลฟาย ดังนี้

1) ใช้แบบสอบถามที่มีโครงสร้าง

2) ข้อคำถามในแบบสอบถามถูกสร้างขึ้นโดยผู้ดำเนินการ ผู้ร่วมอภิปรายหรือทั้งสองกลุ่ม

3) ใช้ทั้งเกณฑ์เชิงปริมาณและเกณฑ์เชิงคุณภาพ

4) กระบวนการมีสองรอบหรือมากกว่าสองรอบ

5) แบบสอบถามอาจจะรวมคำถามปลายเปิดหรืออาจไม่รวมคำถามปลายเปิด

6) ผลตอบรับจากแต่ละรอบอยู่ในรูปแบบของข้อเสนอแนะทางสถิติมักจะเกี่ยวข้องกับการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางและตัวชี้วัดของการกระจายตัว

7) ผลตอบรับจากแต่ละรอบอาจรวมถึงการเลือกข้อมูลที่เป็นข้อความ

8) การตอบกลับของผู้ให้ข้อมูลจะถูกเก็บไว้โดยไม่ระบุชื่อ

9) ดำเนินการซ้ำจนกว่าจะได้ฉันทามติ

สรุปได้ว่าเทคนิคเดลฟายเป็นวิธีที่มีความยืดหยุ่นที่สร้างขึ้นโดยมีคุณสมบัติพื้นฐาน ได้แก่ 1) ข้อคำถามแบบมีโครงสร้าง 2) ดำเนินการซ้ำ 3) ควบคุมการตอบกลับ และ 4) การไม่ปรากฏชื่อผู้ตอบ ข้อดีของเทคนิคเดลฟายคือ สามารถรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความหลากหลายทางด้านความเชี่ยวชาญ ดำเนินการร่วมอภิปรายโดยไม่เปิดเผยชื่อ ซึ่งจะลดผลกระทบ การอคติ หรือการมีอิทธิพลต่อการแสดงความคิดเห็น

ตารางที่ 2.6 จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย

จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	ช่วงของความคลาดเคลื่อน	ความคลาดเคลื่อนลดลง
1-5	1.02-0.70	0.50
5-9	0.70-0.58	0.12
9-13	0.58-0.54	0.04
13-17	0.54-0.50	0.04
17-21	0.50-0.48	0.02
21-25	0.48-0.46	0.02
25-28	0.46-0.44	0.02

ที่มา : Macmillan (1971)

แบบสอบถามในการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลจำนวน 3-4 รอบ ขึ้นอยู่กับผลวิจัยของแต่ละรอบ โดยรอบที่ 1 จะเป็นแบบสอบถามปลายเปิดเป็นการถามข้อคำถามอย่างภาพรวม ให้ครอบคลุมประเด็นปัญหาที่ใช้ในการวิจัย เพื่อทราบความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากได้รับคำตอบ ความคิดเห็นแล้ว ผู้วิจัยควร

รวบรวมความคิดเห็นและวิเคราะห์คำตอบโดยละเอียดในประเด็นต่าง ๆเพื่อกำหนดปัญหาและข้อคำถามในรอบถัดไป ในรอบที่ 2 เป็นแบบสอบถามที่พัฒนามาจากคำตอบของแบบสอบถามในรอบที่ 1 โดยการรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและตัดข้อมูลที่ซ้ำซ้อนออก หลังจากนั้นจึงสร้างแบบสอบถามรอบ 2 แล้วนำกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า(Rating scale) เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญจัดระดับความสำคัญในข้อคำถามแต่ละข้อ และระบุเหตุผลตลอดจนความคิดเห็น รวมถึงคำแนะนำเพิ่มเติม สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามในรอบที่ 2 จะใช้การวิเคราะห์หาค่ามัธยฐาน ฐานนิยม หรือค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range: IR) และรอบที่ 3 เป็นการพัฒนาคำตอบจากแบบสอบถามรอบที่ 2โดยพิจารณาค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ถ้าค่าพิสัยระหว่างควอไทล์น้อยหมายถึงความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกัน การเก็บข้อมูลในรอบนี้มีความสำคัญเนื่องจากหลังจากที่ได้คำตอบจากผู้เชี่ยวชาญที่สอดคล้องแล้วโดยพิจารณาค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ผู้วิจัยจะสามารถสรุปคำตอบในการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างชัดเจน

ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range: IR)

ทำการคำนวณหาค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range: IR) จากค่าความแตกต่างระหว่างควอไทล์ที่ 3 กับควอไทล์ที่ 1 ซึ่งค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.50 หมายถึง ความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อความนั้นสอดคล้องกัน แต่ถ้าค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range: IR) นั้นมีค่ามากกว่า 1.50 หมายถึงความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อความนั้นไม่สอดคล้องกัน

พิสัยระหว่างควอไทล์ (IR) = Q3-Q1 (2.15)

การหาค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range)

การหาค่าพิสัย ระหว่างควอไทล์หาได้จาก ค่าความแตกต่างระหว่างควอไทล์ที่ 3 กับควอไทล์ที่ 1 โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2532 : 68)

พิสัยระหว่างควอไทล์ (IR) = $Q_3 - Q_1$

สูตรการคำนวณหาค่าควอไทล์ ที่ 3 (Q_3)

$$Q_3 = L + \left(\frac{\left(\frac{3}{4}\right)N - fc}{fw}\right) i \qquad (2.16)$$

เมื่อ L คือ ขอบเขตคะแนนขั้นต่ำของชั้นคะแนนที่มีควอไทล์ที่ 3 (Q_3) ตกอยู่

i คือ อันตรภาคชั้นคะแนน

N คือ จำนวนความถี่ทั้งหมด

fc คือ ความถี่สะสมชั้นคะแนนก่อนที่มีควอไทล์ที่ 3 ตกอยู่

fw คือ ความถี่ของชั้นคะแนนที่มีควอไทล์ที่ 3 (Q_3) ตกอยู่

สูตรการคำนวนควอไทล์ที่ 1 (Q_1)

$$Q_1 = L + \left(\frac{\left(\frac{3}{4}\right)N - fc}{fw}\right) i \qquad (2.17)$$

เมื่อ Q_1 คือ ค่าควอไทล์ที่ 1 (Q_1)

L คือ ค่าขอบเขตคะแนนขั้นต่ำของชั้นคะแนนที่มีควอไทล์ที่ 1 (Q_1) ตกอยู่

i คือ อันตรภาคชั้นคะแนน

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

fc คือ ความถี่สะสมชั้นคะแนนก่อนที่มีควอไทล์ที่ 1 (Q_1) ตกอยู่

fw คือ ความถี่ของชั้นคะแนนที่มีควอไทล์ที่ 1 (Q_1) ตกอยู่

2.1.6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-objective congruence: IOC)

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-objective congruence: IOC) ระหว่างคุณลักษณะตามที่นิยามไว้กับคำถามที่ใช้ วัด จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ตามวิธีของ Rovinelli and Hambleton (1977) โดยใช้สูตรดังนี้

$$IOC = \sum R / N \qquad (2.18)$$

โดยกำหนดให้ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

การกำหนดเกณฑ์การประเมิน (Rovinelli & Hambleton, 1977)

+1 หมายถึง เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

เกณฑ์การคัดเลือก ค่า IOC มีดังนี้

1. ค่า IOC = 1.00 เลือกใช้
2. ค่า IOC = 0.50-0.99 พิจารณาปรับปรุงเนื้อหา
3. ค่า IOC = ต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Ayaz Nanji, (2018) การสำรวจสถานการณ์ปัจจุบันของ Chatbot ในปี 2018 (The state of Chatbot report) รายงานการสำรวจนี้ถูกเก็บโดย Drift Survey monkey Audience Salesforceและ Myclever ศึกษาการสื่อสารของผู้บริโภคและธุรกิจผ่านการใช้เครื่องมือแชทบอท พบว่าเทคโนโลยีแชทบอท สามารถตอบสนองความต้องการข้อมูลผ่านช่องทางออนไลน์ของผู้บริโภคได้ จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างจะเห็นประโยชน์ของการใช้บริการแชทบอท 3ประการแรก กล่าวคือ การให้บริการได้ตลอด 24 ชั่วโมง 64% การให้ข้อมูลได้อย่างทันท่วงที 55% ความสามารถในการตอบคำถามเบื้องต้น 55% ตามลำดับในส่วนของวัตถุประสงค์ในการเลือกใช้เทคโนโลยีแชทบอท 3 ประการแรกกล่าวคือ เพื่อได้รับข้อมูลที่รวดเร็ว 37% Resolving 35% Getting detail 35%

ชลณัฏฐ์ พูนชัฏกาญจน์ (2560) Chatbot สามารถสร้างฟอร์ม Template ต่างๆ ได้ตามที่เราต้องการแชทบอท อุปสรรคในการสร้างแชทบอท ในเรื่องของภาษาท้องถิ่น หรือภาษาวัยรุ่น ที่ตัวแชทบอทอาจไม่เข้าใจมากนัก แต่ก็สามารถแก้ไขในส่วนนี้ได้ โดยการป้อนหรือสอนแชทบอทให้เข้าใจมากขึ้น หรืออาจจะตัดคำที่ไม่มีความหมายไป หรือตัดคำสร้อยออกไปอัตโนมัติ สรุปแล้วแชทบอทเป็นจุดเริ่มต้นในการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ และผู้พัฒนาก็มีความเชื่อว่าในอีก 3 - 5 ปี ข้างหน้าประเทศไทยจะนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เข้าไปอยู่ในทุกอุตสาหกรรมหรือองค์กร เพื่อให้ผู้ใช้งานมีแหล่งข้อมูลเป็นของตัวเอง และตอบสนองการใช้งานต่อผู้ใช้งานมากขึ้น

จิรันทร บูฮวดใช้ (2560) พัฒนาต้นแบบแชทบอทด้วย LINE API ร่วมกับภาษา PHP โดยประมวลผลผ่านแม่ข่ายของ HEROKU ที่ได้ให้ใช้งานฟรี และกำหนดด้วยกฎ Based on rules เป็นแชทบอทต้นแบบสำหรับให้คำแนะนำระบบขอทุนอุหนุนการวิจัย งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม พบข้อจำกัดในการใช้งานคือการป้อนข้อมูลไม่ตอบสนองต่อการพิมพ์ข้อความ ต้องใช้ปุ่มแทน และปุ่มไม่สามารถใช้กับ Line PC

Nahdatul Akma Ahmad (2018) กล่าวถึง Chat.io แชทบอทที่ใช้ในการดำเนินธุรกิจในการสื่อสารตอบคำถามลูกค้า โดยมีบริการที่หลากหลายรวมกันในหนึ่งระบบ ในการพัฒนาระบบแชทบอทใช้ Integrated กับ Websister app, Native Mobile app or Web- based application รวมถึงมีการใช้ระบบเทคโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence system) ในการพัฒนาระบบในการป้อนข้อมูล แชทบอทสามารถคาดเดาคำและตอบสนองโดยการวิเคราะห์บทสนทนาที่ผ่านมา

C.K.M Lee (2018) กล่าวถึงการออกแบบและการนำInternet of Things มาใช้ในการจัดการคลังสินค้า พบว่าการจัดการคลังสินค้ามีการเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนไปใน

ปัจจุบัน มีความซับซ้อนมากขึ้น ควรมีการประมวลผลแบบReal time การนำ Internet of Things มาใช้กับการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง (Data Analytical approach) จะทำให้องค์กรเข้าสู่การเป็นอุตสาหกรรมในยุค 4.0

สุทธิภาส ชาญชัยศิลป์ (2563) ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการใช้งาน Chatbot ประกอบด้วย ความเร็วในการตอบโต้ระหว่าง Chatbot กับลูกค้า ความสามารถในการให้คำตอบเกี่ยวกับแนวทางในการแก้ไขปัญหาของลูกค้า การกำหนดฟังก์ชันที่เหมาะสมกับลูกค้า ความสามารถในการตอบคำถามเฉพาะทาง การสังเคราะห์ข้อความอย่างถูกต้อง มีวิธีการใช้งานที่ง่ายและไม่ซับซ้อน และการใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง เป็นต้น

ธัญยรัตน์ (2017) การใช้เทคนิคฟัซซี่ เอเอชพี เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจในการคัดเลือกผู้ให้บริการบำรุงรักษายานพาหนะ โดยใช้กระบวนการตัดสินใจแบบหลายพหลักเกณฑ์โดยการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญในการคัดเลือกผู้ให้บริการบำรุงรักษายานพาหนะ มีการประยุกต์ใช้กระบวนการตัดสินใจเชิงลำดับชั้นลีฤษฎีฟัซซี่เซต ช่วยในการจัดความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์การตัดสินใจและผลกระทบที่มี รวมทั้งได้วิคราะห์ค่าความสอดคล้องของแต่ละเกณฑ์ด้วย

พนกฤษณ (2566) การประยุต์ใช้วิธีการFMADM (Fuzzy Multi –Attribute Decision Making Approach) มนการคัดเลือกพื้นที่สถานนี้ขนส่งสินค้าคอนเทนเนอร์ บูรณาการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น วิธีคำนวณฟัซซี่ และการรวมค่าคะแนนโดยวิธี Simple Additive Weight ในการหาค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัย

Tsai (2021) วิเคราะห์ตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบฟัซซี่สำหรับการคัดเลือกผู้จำหน่าย เพื่อแก้ไขปัญหาเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ มีการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ความไวเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงในการตัดสินใจเมื่อมีการกำหนดความต้องการของผู้ตัดสินใจที่เปลี่ยนไป จากการทำที่กล่าวมาทำให้สามารถตัดสินใจในการคัดเลือกผู้จำหน่ายวัสดุที่เหมาะสมที่สุดได้อย่างดี และสามารถทราบถึงน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจและเกณฑ์การตัดสินใจรอง ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการบริหารงานขององค์กรได้ต่อไป

Abimbola (2020**)** การวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจในการคัดเลือกผู้รับเหมา โดยวิธีการกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบคลุมเคลือ (Fuzzy AHP) ทำให้ทางองค์กรสามารถตัดสินใจได้ดีขึ้น ซึ่งการประมวลผลตามแนวทาง Fuzzy AHP มีการเชื่อมต่อและเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจและมีการตรวจสอบค่าความต่อเนื่อง (Cinsistency ratio) ซึ่งส่งผลให้ผลลัพธ์จากการประมวลผลมีความถูกต้อง ตรงตามวัตถุประสงค์ของผู้ทำการตัดสินใจ

Yon (2020) กล่าวถึงเทคนิคการสร้างและการประมวลผลของตามแนวทาง Fuzzy Multi – Attribute Decision Making Approach) กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ที่เป็นกระบวนการที่ช่วยในการตัดสินใจ มีการเปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจ การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ตัดสินใจ และพัฒนาต่อยอดมาเป็นFuzzy AHP ซึ่งส่งผลกระบวนการตัดสินใจใกล้เคียงกับการตัดสินใจของมนุษย์มากกว่าเดิม

Rakan (2020) การประยุต์ใช้ Fuzzy Analytic Hierachy Process ในการเลือกโครงการเพื่อความยั่งยืน ซึ่งตัวเลขฟัซซี่มีประโยชน์มากสำหับการตัดสินใจเนื่องด้วยได้มีความคล้ายกับการตัดสินใจของมนุษย์อย่างแท้จริง การประมวลผลสามารถทราบถึงลำดับความสำคัญในการตัดสินใจของเกณฑ์การตัดสินใจซึ่งไปเป็นไปตามน้ำหนักความสำคัญของผู้ทำการตัดสินใจ ผลลัพธ์จากการตัดสินใจผ่าน Fuzzy Analytic Hierachy Process ทำให้องค์กรเกิดประโยชน์ สามารถตัดสินใจได้ถูกต้องและน่าเชื่อถือ

Lu Xu (2021) ปัจจุบันมีการนำแชทบอทมาใช้ในหลากหลายวงการธุรกิจ ทั้งภาครัฐและทั้งภาคเอกชน รวมถึงภาคสาธารณสุขด้วย แชทบอทสามารถช่วยสื่อสารโต้ตอบกับมนุษย์ผู้ใช้งาน ให้ความรู้ ข่าวสาร และตอบคำถามต่างๆ สามารถนำไปวินิจฉัย และให้ข้อมูลแนวทางการรักษา รวมถึงติดตามและสนับสนุนผู้ป่วยผ่านทางเทคโนโลยีแชทบอทด้วย ทำให้สถานพยาบาลทำงานได้สะดวกขึ้น อย่างไรก็ตามควรคำนึงถึงหลักจริยธรรมในมนุษย์ ความปลอดภัยของข้อมูลและข้อกำหนดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการรักษาสิทธิ์ของผู้ป่วยและของสถานพยาบาล

Sara (2024) การให้บริการทางการแพทย์ในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีมาช่วยสนับสนุนในการทงาน เทคโนโลยีแชทบอทก็เข้ามามีบทบาทในการทำงานเปรียบเสมือนมนุษย์โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ในการออกแบบแชทบอทเพื่อการใช้งานทางการแพทย์ต้องคำนึงการให้บริการทางการแพทย์และการพยาบาลและสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าผู้มารับบริการจากสถานพยาบาล

Sumaira (2024) การศึกษาแชทบอทในสถานพยาบาลโดยมีการออกแบบการประมวลผลในการทำงานของแลทบอทผ่านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เพื่อใช้ในการสื่อสารกับมนุษย์ ซึ่งควรจะเข้าใจในข้อคำถามที่ถามทางแชทบอท และสามารถประมวลผลในการตอบคำถามได้ถูกต้องและในเวลาอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มีการพัฒนาให้ใกล้เคียงกับความรู้สึกของมนุษย์ในการตอบคำถามผ่านทางแชทบอท ทางการแพทย์สามารถคาดการณ์แนวโน้มอาการของโรคที่อาจจะมีแนวโน้มในการเกิดในอนาคต และยังสามารถช่วยลดต้นทุนขององค์กรได้ด้วย

Jitendra (2023) กล่าวถึงการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์แชทบอท และ Chat GPT มาใช้ในสถานพยาบาล ซึ่งสามารถช่วยในการทำงานของสถานพยาบาลทั้งในส่วนการรักษาพยาบาลและส่วนการต้อนรับหรือธุรการของสถานพยาบาล ทำให้สถานพยาบาลทำงานได้สะดวกขึ้น รวดเร็วขึ้น และลดภาระงานของบุคคลากร รวมถึงก่อให้เกิดความพึงพอใจจากผู้มารับบริการในสถานพยาบาล

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการดำเนินการวิจัย ซึ่งเริ่มจากการศึกษาการใช้แชทบอทในสถานพยาบาลทั้งในและต่างประเทศในปัจจุบัน ศึกษาเกณฑ์การตัดสินใจ (Criteria) ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้แชทบอทสำหรับสถานพยาบาล โครงสร้างของระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล การออกแบบระบบการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล ตลอดจนวิธีการสืบค้น ค้นหาข้อมูลเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในระบบการตัดสินใจนี้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 วิธีการศึกษาการใช้แชทบอทในสถานพยาบาล

ในปัจจุบันรูปแบบการเลือกใช้แชทบอทในสถานพยาบาลทั้งในและต่างประเทศ มีรูปแบบการเลือกใช้แชทบอทที่หลากหลายตามลักษณะการดำเนินงานขององค์กรซึ่งในแต่ละแบบการนำไปใช้งานมีข้อได้เปรียบและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน

ในงานวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการศึกษาการใช้แชทบอท ในสถานพยาบาล เริ่มต้นจากการหาข้อมูลเบื้องต้นจากการศึกษาเอกสาร งานวิจัย ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้แชทบอทในสถานพยาบาลและศึกษาการใช้และการพัฒนาแชทบอท ในสถานพยาบาลที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน นโยบายด้านสาธารณสุขด้านเทคโนโลยีและการใช้แชทบอท โดยการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา ข้อมูลข่าวสารต่างๆ และทำการสัมภาษณ์หน่วยงานด้านสาธารณสุขในประเทศไทยผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาแชทบอท ผู้ให้บริการแชทบอท และตัวแทนสถานพยาบาลผู้ใช้แชทบอท ผู้มารับบริการในสถานพยาบาล นักวิชาการ นักวิจัยที่ทำวิจัยและหรือเชี่ยวชาญด้านแชทบอทในการดำเนินงาน รวมถึงการใช้แบบสอบถามในงานวิจัยครั้งนี้

3.2 วิธีการศึกษาและการกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ระบบการตัดสินใจการเลือกใช้แชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

ทำโดยการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านแชทบอท ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบระบบการตัดสินใจ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ปฏิบัติงานด้านการแพทย์และการพยาบาลในสถานพยาบาล การออกแบบสอบถาม เพื่อทราบถึงเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล การวัดค่าความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม การใช้เทคนิคเดลฟายในการหาเกณฑ์การตัดสินใจที่มีความเหมาะสมในการตัดสินใจเลือกแชทบอทในสถานพยาบาล โดยเกณฑ์การตัดสินใจในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย เกณฑ์การตัดสินใจเชิงปริมาณ และเกณฑ์การตัดสินใจเชิงคุณภาพ

3.2.1 การประยุกต์ใช้เทคนิคเดลฟายในการหาเกณฑ์การตัดสินใจในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

การหาเกณฑ์การตัดสินใจในการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคเดลฟาย ซึ่งเป็นวิธีที่นำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาโดยรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อการพิจารณาการตัดสินใจของปัญหา เป็นวิธีการหรือกระบวนการใน

การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อสรุปให้เป็นมติที่เห็นชอบ โดยมีขั้นตอนการกำหนดข้อคำถาม ขั้นตอนการคัดเลือกและกำหนดผู้เชี่ยวชาญที่มีความชำนาญ ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลและการสร้างแบบสอบถาม และขั้นตอนการวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การกำหนดข้อคำถามเพื่อการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคเดลฟาย

ทางผู้วิจัยได้ทำการกำหนดข้อคำถามเพื่อหาเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลเพื่อให้ได้เกณฑ์การตัดสินใจที่เหมาะสม มีความน่าเชื่อถือ เพื่อนำไปกำหนดโครงสร้างกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการตัดสินใจและการออกแบบระบบการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลโดยศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทฤษฎี องค์ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

2) การคัดเลือกและการกำหนดผู้เชี่ยวชาญที่มีความชำนาญ

กำหนดผู้เชี่ยวชาญในการตอบคำถาม โดยคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญ ในสถานพยาบาล และแวดวงด้านเทคโนโลยี และแชทบอทจำนวน 19 คน ซึ่งจาก (Macmillan, 1971) กล่าวว่า ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 คนขึ้นไปจะทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดหรืออยู่ที่ 0.02 ประกอบด้วยผู้บริหารสถานพยาบาล ผู้ปฏิบัติหน้าที่ในสถานพยาบาลด้านการแพทย์และการพยาบาล ผู้พัฒนาแชทบอทที่เป็นแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล และเป็นแชทบอทประเภทแชทบอทปัญญาประดิษฐ์ บริษัทผู้ให้บริการด้านแชทบอท ตลอดจนผู้ปฏิบัติงานด้านสารสนเทศของหน่วยงานสาธารณสุขของประเทศไทย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ปฏิบัติหน้าที่ในสถานพยาบาลด้านการแพทย์และการพยาบาลที่มีประสบการณ์ ผู้พัฒนาแชทบอท บริษัทผู้ให้บริการด้านแชทบอท ผู้ปฏิบัติงานด้านสารสนเทศของหน่วยงานสาธารณสุขของประเทศไทย จำนวน 19 คน โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยดังนี้

1) ผู้บริหารสถานพยาบาล และผู้ปฏิบัติหน้าที่ในสถานพยาบาลที่มีประสบการณ์ด้านการแพทย์ การพยาบาล และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศไม่น้อยกว่า 10 ปี

2) ผู้พัฒนาแชทบอท และบริษัทผู้ให้บริการด้านแชทบอทประเภทแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล และแชทบอทประเภทแชทบอทปัญญาประดิษฐ์ ที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี

3) ผู้ปฏิบัติงานด้านสารสนเทศของหน่วยงานสาธารณสุขของประเทศ ที่มีประสบการณ์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี

ในการทดสอบระดับความคลาดเคลื่อน เพื่อให้มีความคลาดเคลื่อนน้อย จึงกำหนดผู้ให้มีผู้เชี่ยวชาญจำนวนตั้งแต่ 17 คน ขึ้นไป (Macmillan 1971)

เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนการดำเนินงานนี้ประกอบด้วยแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) ที่ได้กำหนดขึ้นโดยศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล และเกณฑ์การตัดสินใจที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทโดยการนำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อเป็นแบบสัมภาษณ์ โดยออกแบบแบบสอบถามมีดังนี้

ชุดที่ 1 คือ แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป และแบบสอบถามด้านเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล ซึ่งสร้างแบบสอบถามเป็นคำถามปลายเปิด หลังจากนั้นเอาคำตอบมาสร้างแบบสอบถามโดยเป็นข้อคำถามแบบปลายปิด (Closed Form) และนำไปตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถาม ความตรงประเด็นของเนื้อหา โดยทำการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Context Validity) กับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ในการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาได้ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าเนื้อหามีความถูกต้อง ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ โดยพิจารณาความสอดคล้องรายข้อคำถามโดยใช้วิธีการหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence:IOC) โดยกำหนดให้คะแนนผลการพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ เมื่อ

+1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้อง

-1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นไม่มีความสอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้อง

โดยทำการนำคะแนนที่ได้รับคำตอบจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายข้อคำถามแต่ละข้อ โดยมีเกณฑ์ดังนี้ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง และ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง โดยงานวิจัยในครั้งนี้พิจารณาเฉพาะข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

หลังจากนั้นได้สร้างแบบสอบถามชุดถัดไป เพื่อหาเกณฑ์การตัดสินใจที่เหมาะสมในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล โดยใช้เทคนิคเดลฟาย ชุดที่ 2 คือ แบบสอบถามสำหรับรอบที่ 2 เป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะของมาตราส่วนประมาณค่า(Rating scale) 5 ระดับ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาระดับความสำคัญหรือความเป็นไปได้เกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสถานพยาบาล โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (Rensis Linkert,1932)

5 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมาก

3 หมายถึง เห็นด้วยในระดับปานกลาง

2 หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อย

1 หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

ชุดที่ 3 คือ แบบสอบถามรอบที่ 3 เป็นลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ของข้อคำถามแต่ละข้อ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้เปรียบเทียบ นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่ามัธยฐาน (median) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Inter- Quartile Range) เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องของความคิดเห็น และนำผลมาแปลผลตามหลักเกณฑ์

หลักเกณฑ์การแปลผลค่ามัธยฐาน (median) มีดังนี้

4.50 -5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง เห็นด้วยมาก

2.50- 3.49 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

1.00 -1.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

หลักเกณฑ์การแปลค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Inter- Quartile Range) มีดังนี้(ล้วน สาย ยศ 2565)

0.00 -1.50 หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญสอดคล้องกันมาก

มากกว่า 1.50 หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญสอดคล้องกันน้อย

โดยงานวิจัยนี้ได้ใช้หลักเกณฑ์การแปลค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Inter- Quartile Range) ไม่เกิน 1.50 และ ค่ามัธยฐาน (Median) ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์การตัดสินฉันทามติจากผู้เชี่ยวชาญในเกณฑ์การตัดสินใจที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

3.3 ระบบการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

ระบบการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบการตัดสินใจ (Decision support system) ในการเลือกกรูปแบบแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลในการคัดกรองอาการผู้ป่วยเบื้องต้นเพื่อนำส่งไปตรวจรักษาในลำดับถัดไป โดยระบบการตัดสินใจจะพิจารณาเกณฑ์ตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ ซึ่งจะทำให้สถานพยาบาลมีแชทบอทที่เหมาะสมกับ

การดำเนินงานของสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ ระบบการตัดสินใจนี้สามารถหาคำตอบที่เหมาะสมตามความต้องการของผู้ตัดสินใจโดยการกำหนดความต้องการของผู้ตัดสินใจและน้ำหนักความสำคัญของการตัดสินใจ ผ่านการให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ ซึ่งสามารถแบ่งส่วนงานวิจัยได้ 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนของฐานข้อมูลระบบการตัดสินใจ ประกอบด้วยรูปแบบแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลที่เป็นไปได้ และข้อมูลเกณฑ์การตัดสินใจต่างๆ

ส่วนที่ 2 การรับข้อมูลความต้องการของผู้ตัดสินใจ ผู้ตัดสินใจสามารถกำหนดน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจในการตัดสินใจ ตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ เนื่องจากสถานพยาบาลแต่ละแห่งอาจจะมีลักษณะเฉพาะและความต้องการที่แตกต่างกัน จึงต้องกำหนดความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจต่างกัน โดยการใช้การเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญเป็นคู่ๆ ตามแนวทางกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) เป็นเครื่องมือที่นำมาปรับใช้ เพื่อส่งผ่านน้ำหนักความสำคัญที่ได้ ให้มีความน่าเชื่อถือในการตัดสินใจ

ส่วนที่ 3 เป็นส่วนที่ใช้คำนวณหาแชทบอทที่เลือกได้เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ โดยใช้ฐานข้อมูลในส่วนที่ 1 และใช้ข้อมูลความต้องการของผู้ตัดสินใจในส่วนที่ 2 มาสร้างวัตถุประสงค์ และเงื่อนไขจำกัดการสร้างรูปแบบคณิตศาสตร์ของระบบการตัดสินใจเพื่อหารูปแบบแชทบอทที่เลือกได้เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ

3.4 การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ (FAHP)

หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำเอาข้อมูลมาทำการวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของเกณฑ์การตัดสินใจตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ (FAHP) โดยขั้นตอนถัดไปคือการแปลงค่าและเฉลี่ยค่าคะแนนของผู้ประเมินตามหลักกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ (FAHP) ตามหลักความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยม(Triangular Fuzzy Number) ซึ่งมีการตัดสินใจใกล้เคียงกับกับการตัดสินใจของมนุษย์ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตัวเลขความเป็นสมาชิกสามเหลี่ยม

Definition of variables	Triangular Fuzzy Number	AHP scale
equally preferred	(1, 1, 1)	1
equally to moderately preferred	(1, 2, 3)	2
moderately preferred	(2, 3, 4)	3
moderately to strongly preferred	(3, 4, 5)	4
strongly preferred	(4, 5, 6)	5
Strongly to very strongly preferred	(5, 6, 7)	6
very strongly preferred	(6, 7, 8)	7
very strongly to extremely preferred	(7, 8, 9)	8

ที่มา : Wu et al. (2004)

การคำนวณน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ ได้ถูกนำมากำหนดน้ำหนักความสำคัญเพื่อพิจารณาทางเลือก โดยเลือกใช้การกำหนดน้ำหนักความสำคัญด้วยการกำหนดน้ำหนักความสำคัญชั้นเชิงวิเคราะห์แบบกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ ตามแนวทางการวิจัยของ Chang (1996) ซึ่งเป็นวิธีการที่มีการวิเคราะห์ขอบเขตค่าเป็นไปได้และมีการเปรียบเทียบความสำคัญทำให้ได้ค่าที่น่าเชื่อถือได้ โดยทำการคำนวณค่าสังเคราะห์ทางฟัซซี (Fuzzy synthetic value) ซึ่งได้จากผลการเปรียบเทียบความสำคัญรายคู่ แล้วนำไปคำนวณค่าระดับความเป็นไปได้ (Degree of possibility) ของชุดตัวเลขจากค่าสังเคราะห์ทางฟัซซีโดยการเปรียบเทียบค่าสังเคราะห์ทางฟัซซี หลังจากนั้นนำไปคำนวณค่าระดับความเป็นไปได้สำหรับค่าฟัซซีคอนเว็กซ์ (Convex fuzzy number) คำนวณได้จากค่าระดับความเป็นไปได้ที่ต่ำสุดของการเปรียบเทียบชุดตัวเลขจากค่าสังเคราะห์ทางฟัซซี ถัดไปคือขั้นตอนการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญ (Importance weight) ของเกณฑ์การตัดสินใจหลังจากนั้นดำเนินการ

ตรวจสอบค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency ratio : C.R.) โดยการแปลงระดับคะแนนของระดับในการให้คะแนนความสำคัญแบบฟัซซีสำหรับการตัดสินใจด้วยกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์แบฟัซซี กลับเป็นค่าทวินัย จากนั้นทำการคำนวณหาค่าความสอดคล้องและนำไปสู่การพิจารณาทางเลือกของแชทบอทที่เลือกเหมาะสมมากที่สุด โดยการหาผลรวมของน้ำหนักความสำคัญของแต่ละทางเลือกในเกณฑ์การตัดสินใจ โดยแชทบอทที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสถานพยาบาลจะมีผลรวมค่าน้ำหนักความสำคัญสูงสุด

บทที่ 4

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผลการศึกษา

4.1 ผลการศึกษาข้อมูลที่ใช้ออกแบบระบบการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

งานวิจัยนี้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบการตัดสินใจ (Decision Support System) ในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล โดยมีการเก็บข้อมูล 2 ส่วนหลักด้วยกัน ประกอบด้วย 1) ข้อมูลที่นำไปเป็นเกณฑ์การตัดสินใจในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล และ 2) ข้อมูลสำหรับออกแบบและพัฒนาระบบการตัดสินใจเลือกแชทบอทในสถานพยาบาลผ่านระบบการตัดสินใจ (Decision Support System)

1) ข้อมูลที่นำไปเป็นเกณฑ์การตัดสินใจในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

ดำเนินการเก็บข้อมูลจากการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและความคิดเห็นของผู้บริหารสถานพยาบาล ผู้ปฏิบัติงานในสถานพยาบาลทั้งสถานพยาบาลรัฐ และสถานพยาบาลเอกชน ผู้มารับบริการในสถานพยาบาลทั้งรัฐและเอกชน ผู้บริหาร และผู้รับผิดชอบงานด้านเทคโนโลยีในหน่วยงานสาธารณสุขในประเทศไทย ข้อมูลนโยบายและแนวโน้มการพัฒนางานด้านสาธารณสุขในส่วนงานการใช้เทคโนโลยี ดำเนินการเก็บข้อมูลสถานพยาบาลทั้งสถานพยาบาลของรัฐบาลและสถานพยาบาลเอกชน รวมถึงผู้พัฒนาแชทบอท บริษัทผู้ให้บริการแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล และแชทบอทปัญญาประดิษฐ์ ตลอดจนนักวิชาการและนักวิจัยที่เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบการตัดสินใจและเชี่ยวชาญด้านแชทบอท

ได้มีการนำข้อมูลจากที่กล่าวมาข้างต้นมาสร้างแบบสอบถามเพื่อหาเกณฑ์การตัดสินใจที่เหมาะสมในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล โดยเทคนิคเดลฟายและผ่านการทดสอบหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม โดยการใช้หลักการวิเคราะห์ (Index of item Objective Congruence: IOC) โดยมีการตรวจสอบและวัดค่าความน่าเชื่อถือเพื่อนำไปสู่การได้มาซึ่งเกณฑ์การตัดสินใจเหมาะสมในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ

2) ข้อมูลสำหรับออกแบบและพัฒนาระบบการตัดสินใจเลือกแชทบอทในสถานพยาบาลผ่านระบบการตัดสินใจ (Decision Support System)

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาระบบการตัดสินใจเลือกแชทบอทในสถานพยาบาลผ่านระบบการตัดสินใจ (Decision Support System) ได้แก่ แชทบอทที่เป็นไปได้สำหรับสถานพยาบาลและฐานข้อมูลการตัดสินใจซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์การตัดสินใจที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรม งานวิจัย การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเดลฟายทำให้ได้เกณฑ์การตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลในฐานข้อมูลของระบบการตัดสินใจ (Decision Support System) นำเกณฑ์การตัดสินใจเหล่านั้นมากำหนดโครงสร้างระบบการตัดสินใจตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP)ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจได้อย่างเป็นระบบ ทั้งนี้การวิจัยมีการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล เพื่อให้ได้รับผลลัพธ์ของแชทบอทที่เหมาะสมกับสถานพยาบาลนั้นๆ ตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ ทางผู้วิจัยจึงได้นำกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ (FAHP) มาเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการหาน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อได้แชทบอทที่เหมาะสมกับสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ ซึ่งกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ (FAHP) สามารถช่วยแก้ปัญหาการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ ข้อมูลที่ถูกนำไปใช้ในการตัดสินใจนี้จะให้ผลลัพธ์การตัดสินใจที่แม่นยำกว่ากระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP)

4.2 เกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้การตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

การได้มาซึ่งเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลในการวิจัยครั้งนี้มาจากการศึกษา ทบทวนทฤษฎีวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลังจากนั้นดำเนินการไปสัมภาษณ์ผู้ที่เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับสถานพยาบาล ผู้เชี่วชาญด้านการพัฒนาแชทบอทของสถานพยาบาลและผู้พัฒนาแชทบอทแบบปัญญาประดิษฐ์ และการใช้เทคนิคเดลฟาย เริ่มต้นขั้นตอนการหาเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล โดยผู้วิจัยใช้แบบสอบถามปลายเปิด ทำการสัมภาณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง แนวโน้มการใช้แชทบอทสำหรับสถานพยาบาล สถานการณ์ปัจจุบันในการใช้แชทบอทสำหรับสถานพยาบาล เกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลเป็นต้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์นี้มาวิเคราะห์และมาสร้างแบบสอบถามปลาบปิด ตามแนวทางเทคนิคเดลฟาย หลังจากที่ได้แบบสอบถามแบบปลายปิดแล้วในลำดับถัดไปทางผู้วิจัยทำการ

ตรวจสอบหาค่าความเชื่อมั่น (Index of Item Objective Congruence:: IOC) แล้ว จะดำเนินการนำแบบสอบถามในขั้นตอนนี้นำไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคเดลฟาย หลังจากเสร็จสิ้นขั้นตอนจะได้รับเกณฑ์การตัดสินใจที่เหมาะสมในการตัดสินใจเลือกใช้แชทบอทสำหรับสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนดังนี้

4.2.1 การทบทวนทฤษฎีวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทางผู้วิจัยดำเนินการทบทวนทฤษฎีวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าเกณฑ์การตัดสินใจในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลนั้นมีไม่มากนัก ส่วนใหญ่จะมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การตัดสินใจในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับธุรกิจอื่นๆ เช่น ธนาคาร ห้างสรรพสินค้าเป็นต้น ซึ่งรายละเอียดการทบทวนทฤษฎีวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เกณฑ์การตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลที่มาจากการทบทวนทฤษฎีวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นักวิจัยและปี คศ. ที่ทำการศึกษา	**เกณฑ์การตัดสินใจในการเลือก**
Parkan (2022)	Wide accessibility, ease of use, fast in information dissemination
Richki and Nianna (2020)	Security
Gupta and Agarwal (2019)	User friendly, feedback support
Vyas (2017)	Speed of response time
Eeuwen (2017)	User friendly, Protect and respect privacy
Saengchai, Patanapongthom and Jermsitiprasert (2019)	Dealing with unexpected questions

ในลำดับถัดไปดำเนินการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟาย(Delphi technique) เพื่อทราบความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญโดยมีการนำทฤษฎีวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและออกแบบแบบสอบถามรอบที่ 1 ซึ่งเป็นลักษณะข้อคำถามปลายเปิด เพื่อสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถานพยาบาล และผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาแชทบอทให้กับสถานพยาบาล ซึ่งข้อคำถามในแบบสอบถามปลายเปิดประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านประชากรศาสตร์

1. ประสบการณ์ในตำแหน่งปัจจุบัน.....ปี
2. โปรดระบุตำแหน่งของท่าน.....
3. โปรดระบุหน่วยงานของท่าน.....

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

1. ท่านเคยใช้หรือรับรู้เกี่ยวกับการใช้แชทบอทในสถานพยาบาลหรือไม่อย่างไร
2. ท่านคิดว่าการใช้แชทบอทในสถานพยาบาลจะช่วยส่งผลต่อการทำงานของท่านอย่างไร
3. เกณฑ์การตัดสินใจที่ท่านใช้ในการตัดสินใจเลือกใช้แชทบอทในสถานพยาบาลควรมีอะไรบ้าง

ในขั้นตอนการวิจัยนี้ ดำเนินการสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถาม จำนวน 3 ท่านได้แก่

1.บุคคลากรด้านการแพทย์และการพยาบาล ที่มีประสบการณ์ในตำแหน่งผู้อำนวยการหน่วยงานด้านการแพทย์เป็นเวลา 10 ปี ของสถานพยาบาลรัฐในกรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ท่าน

2.บุคคลากรด้านการแพทย์และการพยาบาล ที่มีประสบการณ์ในตำแหน่งรองผู้อำนวยการสถานพยาบาลเป็นเวลา 10 ปี ของสถานพยาบาลเอกชนในกรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ท่าน

3. บุคคลากรผู้พัฒนาแชทบอทให้สถานพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ที่มีประสบการณ์ด้านพัฒนาแชทบอทในสถานพยาบาลเป็นเวลา 10 ปี จำนวน 1 ท่าน ซึ่งมีรายละเอียดดังแสดง

1.บุคคลากรด้านการแพทย์และการพยาบาล ที่มีประสบการณ์ในตำแหน่งผู้อำนวยการหน่วยงานเป็นเวลา 10 ปี ของสถานพยาบาลรัฐ ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ท่าน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านประชากรศาสตร์

1. ประสบการณ์ในตำแหน่งปัจจุบัน.....10.....ปี
2. โปรดระบุตำแหน่งของท่าน <u>ผู้อำนวยการหน่วยงาน</u>
3. โปรดระบุหน่วยงานของท่าน สถานพยาบาลรัฐ ในกรุงเทพมหานคร

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

1. ท่านเคยใช้หรือรับรู้เกี่ยวกับการใช้แชทบอทในสถานพยาบาลหรือไม่อย่างไร

ทางสถานพยาบาลได้มีการรับรู้และการใช้แชทบอทในสถานพยาบาลในปัจจุบัน ศึกษาถึงแนวโน้ม มูลค่าทางการตลาด ความคุ้มค่าในการลงทุน และประโยชน์ของการนำแชทบอทมาใช้ในสถานพยาบาล

2. ท่านคิดว่าการใช้แชทบอทในสถานพยาบาลจะช่วยส่งผลต่อการทำงานของท่านอย่างไร

ทางสถานพยาบาลมีความคิดเห็นว่า จะช่วยให้การทำงานคล่องตัวขึ้น ลดภาระงานของบุคคลากรทางการแพทย์และการพยาบาล ลดระยะเวลาการรอคอยในการรับบริการของผู้มาใช้บริการของสถานพยาบาล สร้างความพึงพอใจให้ผู้รับบริการ และช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงาน

3. เกณฑ์การตัดสินใจที่ท่านใช้ในการตัดสินใจเลือกใช้แชทบอทในสถานพยาบาลควรมีอะไรบ้าง

ความถูกต้องในการประมวลคำตอบ ความเร็วในการตอบคำถาม การรองรับภาษาที่หลากหลาย การเข้าใจภาษา การตัดคำ การเข้าใจตัวเลขที่เกี่ยวข้องได้เหมาะสม สามารถเข้าใจข้อคำถามที่ซับซ้อน การใช้งานที่ง่าย การมีการใช้งานที่รองรับการป้อนคำถาม ผ่านข้อความ และเสียง การรองรับไฟล์รูป การมีระบบความปลอดภัยในการเก็ยรักษาข้อมูล และการเข้าถึงสิทธิ์ในข้อมูล การมีลักษณะเฉพาะในการเป็นแชทบอทของสถานพยาบาลนั้นๆ

2.บุคคลากรด้านการแพทย์และการพยาบาล ที่มีประสบการณ์ในตำแหน่งรองผู้อำนวยการสถานพยาบาลด้านการแพทย์ เป็นเวลา 10 ปี ของสถานพยาบาลเอกชนในกรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ท่าน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านประชากรศาสตร์

1. ประสบการณ์ในตำแหน่งปัจจุบัน.....10.....ปี

2. โปรดระบุตำแหน่งของท่าน รองผู้อำนวยการด้านการแพทย์

3. โปรดระบุหน่วยงานของท่าน สถานพยาบาลเอกชน ในกรุงเทพมหานคร

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

1. ท่านเคยใช้หรือรับรู้เกี่ยวกับการใช้แชทบอทในสถานพยาบาลหรือไม่อย่างไร

ทางสถานพยาบาลได้มีการรับรู้และการใช้แชทบอทในสถานพยาบาลในปัจจุบัน มีนโยบายในการนำแชทบอทมาใช้ในสถานพยาบาลอย่างต่อเนื่อง เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่บุคคลากรทางการแพทย์และการพยาบาล และสร้างความพึงพอใจให้ผู้มารับบริการของสถานพยาบาล

2. ท่านคิดว่าการใช้แชทบอทในสถานพยาบาลจะช่วยส่งผลต่อการทำงานของท่านอย่างไร

ทางสถานพยาบาลมีความคิดเห็นว่า จะช่วยให้การทำงานคล่องตัวขึ้น ลดภาระงานของบุคคลากรทางการแพทย์และการพยาบาล สร้างความพึงพอใจให้ผู้รับบริการ และช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงาน และเป็นการนำเทคโนโลยีแชทบอทเข้ามาในการดำเนินงานของสถานพยาบาล

3. เกณฑ์การตัดสินใจที่ท่านใช้ในการตัดสินใจเลือกใช้แชทบอทในสถานพยาบาลควรมีอะไรบ้าง

ความถูกต้องในการประมวลคำตอบ ความเร็วในการตอบคำถาม การรองรับภาษาที่หลากหลาย การเข้าใจภาษา และการแปลความหมายภาษาและตัวเลข สามารถเข้าใจข้อคำถามที่ซับซ้อน การใช้งานที่ง่าย มีระบบรองรับที่เชื่อมโยงการใช้แชทบอทไปยังบุคคลากรของสถานพยาบาล เมื่อแชทบอทไม่สามารถตอบคำถามได้ตรงตาความต้องการของผู้ใช้งาน การมีระบบความปลอดภัยในการเก็บรักษาข้อมูล และการเข้าถึงสิทธิ์ในข้อมูลในระดับความปลอดภัยต่างๆ การมีลักษณะเป็นอัตลักษณ์และมีรูปแบบที่สวยงามในการเป็นแชทบอทของสถานพยาบาลนั้นๆ

3. บุคคลากรผู้พัฒนาแชทบอทให้สถานพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ที่มีประสบการณ์ด้านพัฒนาแชทบอทในสถานพยาบาลเป็นเวลา 10 ปี จำนวน 1 ท่าน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านประชากรศาสตร์

1. ประสบการณ์ในตำแหน่งปัจจุบัน.....10.....ปี

2. โปรดระบุตำแหน่งของท่าน เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคโนโลยี ผู้พัฒนาแชทบอท

3. โปรดระบุหน่วยงานของท่าน สถานพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข

ส่วนที่ 2

1. ท่านเคยใช้หรือรับรู้เกี่ยวกับการใช้แชทบอทในสถานพยาบาลหรือไม่อย่างไร

ทางสถานพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขได้มีการรับรู้เกี่ยวกับการใช้แชทบอทในสถานพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุขในปัจจุบันอย่างต่อเนื่อง มีนโยบายด้านเทคโนโลยีและนโยบายในการให้บริการด้านการแพทย์และการพยาบาล ที่สนับสนุนการให้บริการด้านการแพทย์และการพยาบาลโดยใช้แชทบอทมาใช้ในสถานพยาบาล มีการนำแชทบอทมาใช้เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่บุคคลากรทางการแพทย์และการพยาบาล มีความร่วมมือร่วมกับบริษัทผู้พัฒนาแชทบอท รวมถึงความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และหน่วยงานด้านการวิจัยและการพัฒนาแชทบอท ที่จะพัฒนาเทคโนโลยีแชทบอทให้มีความก้าวหน้าตอบสนองตามแนวนโยบาย

การนำแชทบอทเข้ามาใช้ในการทำงานให้เปรียบเสมือนการทำงานของมนุษย์ และลดภาระงานของบุคคลากรทางการแพทย์และการพยาบาล

2. ท่านคิดว่าการใช้แชทบอทในสถานพยาบาลจะช่วยส่งผลต่อการทำงานของท่านอย่างไร

มีความคิดเห็นว่า จะช่วยให้การทำงานคล่องตัวขึ้น เปรียบเสมือนการทำงานของมนุษย์ ลดภาระงานของบุคคลากรทางการแพทย์และการพยาบาล ลดปัญหาการรอคอยในการเข้ารับบริการในสถานพยาบาลรัฐในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขได้ สร้างความพึงพอใจให้ผู้รับบริการ และช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงาน

3. เกณฑ์การตัดสินใจที่ท่านใช้ในการตัดสินใจเลือกใช้แชทบอทในสถานพยาบาลควรมีอะไรบ้าง

ความถูกต้องในการประมวลคำตอบ ความเร็วในการตอบคำถาม การรองรับภาษาที่หลากหลาย การเข้าใจภาษา สามารถเข้าใจข้อคำถามที่ซับซ้อน การใช้งานที่ง่าย การใช้งานสามารถตอบสนองผู้บกพร่องทางร่างกาย มีระบบรองรับการจัดเก็บข้อมูลทางการแพทย์และการพยาบาลที่เพียงพอ การมีระบบความปลอดภัยในการเก็บรักษาข้อมูล และการเข้าถึงสิทธิ์ในข้อมูลในระดับความปลอดภัยต่างๆ

ตารางที่ 4.2 สรุปการรวบรวมเกณฑ์การตัดสินใจจากการ ทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การตัดสินใจ	การทบทวนทฤษฎี วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ
ความถูกต้องในการตอบคำถาม		/
เวลาในการประมวลผลคำถาม	/ Vyas (2017)	/
รองรับภาษาที่หลากหลาย		/
ความสามารถในการเข้าใจข้อคำถามบทสนทนาในคำและตัวเลข		/
คุณสมบัติ (Feature)		/
การใช้งานง่าย	/ Eeuwen (2017)	/
มีระบบหรือนโยบายป้องกันข้อมูลไม่ให้สูญหายและการป้องกันการเข้าถึงข้อมูล	/ Richki and Nianna (2020)	/
สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล	/	/

จากตารางที่ 4.2 พบว่าเกณฑ์การตัดสินใจที่สอดคล้องกับการทบทวนทฤษฎีวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญได้แก่ เกณฑ์การตัดสินใจเวลาในการประมวลผลคำถาม เกณฑ์การตัดสินใจการใช้งานง่าย เกณฑ์การตัดสินใจมีระบบหรือนโนบายป้องกันข้อมูลไม่ให้สูญหายและการป้องกันการเข้าถึงข้อมูล และเกณฑ์การตัดสินใจสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล

หลังจากนั้นนำไปสร้างแบบสอบถามตามเทคนิคเดลฟาย เพื่อทำการสอบถามในรอบที่ 2 โดยมีการตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม (IOC) ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ผลประเมินแบบสอบถามการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนพิจารณาแบบสอบถามการวิจัยเรื่อง เกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล ว่าข้อความใดสอดคล้องกับเรื่องที่ทำวิจัยหรือไม่ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง มั่นใจว่าข้อความสามารถวัดได้สอดคล้องตามเนื้อหา

0 หมายถึง ไม่มั่นใจว่าข้อความสามารถวัดได้สอดคล้องตามเนื้อหา

-1 หมายถึง มั่นใจว่าข้อความไม่สามารถวัดได้สอดคล้องตามเนื้อหา

ตารางที่ 4.3 ผลประเมินแบบสอบถามการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่2	ผู้เชี่ยวชาญคนที่3	ผลรวม	ค่า IOC
1 ความถูกต้องในการตอบคำถาม	+1	+1	+1	3	1.00
.2 เวลาในการประมวลผลคำถาม	+1	+1	+1	3	1.00
3 รองรับภาษาที่หลากหลาย	+1	+1	0	2	0.67
4 ความสามารถในการเข้าใจข้อคำถามบทสนทนาในคำและตัวเลข	+1	+1	+1	3	1.00
5 คุณสมบัติ (Feature)	+1	0	+1	2	0.67
6 การใช้งานง่าย	+1	+1	0	2	0.67
7.มีระบบหรือนโยบายป้องกันข้อมูลไม่ให้สูญหาย	+1	+1	+1	3	1.00
8 สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล	+1	+1	+1	3	1.00

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านมีความคิดเห็นสอดคล้องตามค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) โดยค่า IOC ที่มีค่าระหว่าง 0.50-1.00 หมายถึงมีความสอดคล้อง

เมื่อเสร็จสิ้นในขั้นตอนนี้จะได้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลในรอบที่ 2 โดยในแบบสอบถามความหมายของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) และดำเนินการสอบถามผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 2 และรอบที่ 3 จำนวน 19 ท่าน โดยพิจารณาคุณสมบัติและความเชี่ยวชาญของผู้ทำการตอบแบบสอบถาม โดยต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ และหรือปฏิบัติงานในสถานพยาบาลด้านการแพทย์และการพยาบาล รวมถึงผู้มารับบริการในสถานพยาบาลตลอดจนผู้เชี่ยวชาญและหรือปฏิบัติงานด้านแชทบอทที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีขึ้นไป ซึ่งรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.4 การดำเนินการสอบถามผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 2 และรอบที่ 3 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating scale) โดยมีการประเมินผลการสอบถามเป็นค่ามัธยฐานและค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลซึ่งมีผลการประเมินตามรายละเอียดดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.4 การกำหนดผู้เชี่ยวชาญเพื่อตอบแบบสอบถามตามหลักการเทคนิคเดลฟาย

ลำดับที่	ตำแหน่ง	ประสบการณ์	จำนวน (คน)
1	ผู้บริหารสถานพยาบาล	10	4
2	ผู้ปฏิบัติงานสถานพยาบาลด้านการแพทย์และการพยาบาล	5	4
3	ผู้มารับบริการในสถานพยาบาล		4
4	ผู้เชี่ยวชาญด้านแชทบอทด้านปัญญาประดิษฐ์ และแชทบอทในสถานพยาบาล	5	5
5.	ผู้พัฒนาแชทบอทด้านปัญญาประดิษฐ์ และแชทบอทในสถานพยาบาล	5	2
รวม			19

ตารางที่ 4.5 ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล รอบที่ 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	5	5	4	4	5	4	5	4	
2	5	5	5	5	4	5	4	4	
3	5	5	5	5	5	5	5	5	
4	5	5	4	4	4	4	5	4	
5	4	4	5	5	5	5	5	5	
6	5	5	5	4	4	3	5	5	
7	5	5	5	5	5	5	5	5	
8	4	5	5	5	4	4	5	4	
9	5	5	5	5	5	5	5	5	
10	4	5	4	4	5	4	5	4	
11	5	5	5	5	4	4	5	5	
12	4	5	5	5	4	5	5	4	
13	4	5	4	4	5	5	4	4	
14	4	4	5	5	5	5	5	4	
15	5	5	5	5	5	5	5	5	
16	4	5	5	5	4	4	4	5	
17	5	4	4	5	5	4	4	5	
18	5	5	4	4	4	4	4	4	
19	5	5	4	4	4	4	5	5	
	5	5	5	5	5	4	5	5	Median
	5	5	5	5	5	5	5	5	Q3
	4	5	4	4	4	4	4	4	Q1
	1	0	1	1	1	1	1	1	IR

ตารางที่ 4.6 ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล รอบที่3

	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	5	4	4	4	5	4	5	4	
2	5	5	5	5	4	5	4	4	
3	5	5	5	5	5	5	5	5	
4	5	4	4	4	4	4	5	4	
5	4	5	5	5	5	5	5	5	
6	5	4	5	4	4	4	5	5	
7	5	5	5	5	5	5	5	5	
8	4	5	5	5	4	5	5	4	
9	5	5	5	5	5	5	5	5	
10	4	4	4	4	5	4	5	4	
11	5	5	5	5	4	4	5	5	
12	4	5	5	5	4	5	5	4	
13	4	5	4	5	5	4	4	4	
14	4	5	5	5	5	5	4	4	
15	5	5	5	5	5	5	5	5	
16	4	4	5	4	4	5	5	5	
17	5	5	5	5	4	5	5	5	
18	5	4	4	4	4	4	4	4	
19	5	4	4	4	4	5	5	5	
	5	5	5	5	5	5	5	5	Median
	5	5	5	5	5	5	5	5	Q3
	4	4	4	4	4	4	4	4	Q1
	1	1	1	1	1	1	1	1	IR

ตารางที่ 4.7 สรุปค่ามัธยฐานและค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

		รอบที่ 2				**รอบที่ 3**		
	ค่ามัธยฐาน	ค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์	ระดับ	ความสอดคล้อง	ค่ามัธยฐาน	ค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์	ระดับ	ความสอดคล้อง
1.ความถูกต้องในการประมวลผล	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
2.เวลาในการประมวลผลการตอบคำถาม	5.00	0.00	มากที่สุด	สอดคล้อง	5.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
3 รองรับภาษาที่หลากหลาย	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
4.ความสามารถในการเข้าใจในคำและตัวเลข	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
5.คุณสมบัติ (Feature)	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
6. การใช้งานง่าย	4.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
7.นโยบายและหรือระบบความปลอดภัย	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
8. สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้วยคำถามปลายเปิด และนำเทคนิคเดลฟายมายืนยันเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล ทำให้ได้เกณฑ์การตัดสินใจย่อยและนำไปสู่การได้มาซึ่งเกณฑ์การตัดสินใจหลัก ซึ่งหลักการใช้เทคนิคเดลฟาย จากตารางที่ 4.7 มีการคำนวณค่าทางสถิติ ได้แก่ค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์ ผลค่ามัธยฐานเท่ากับ 5 ในแบบสอบถามรอบที่ 3 และมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เท่ากับ 1 ซึ่งหมายถึงมีความสอดคล้องกัน ทำให้ได้เกณฑ์การตัดสินใจที่มีความถูกต้อง สอดคล้องกับความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีรายละเอียดดังแสดง

จากตารางที่ 4.7 หลังจากได้ผ่านการทำตามเทคนิตเดลฟายในรอบที่ 3 พบว่า

เกณฑ์ตัดสินใจย่อย 1 และ 2 ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความคิดเห็นสอดคล้องและให้ระดับความสำคัญมากที่สุด โดยเกณฑ์การตัดสินใจย่อยความถูกต้องของข้อมูลมีระดับค่ามัธยฐาน 5 และมีความสอดคล้องตามค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์ 1.00

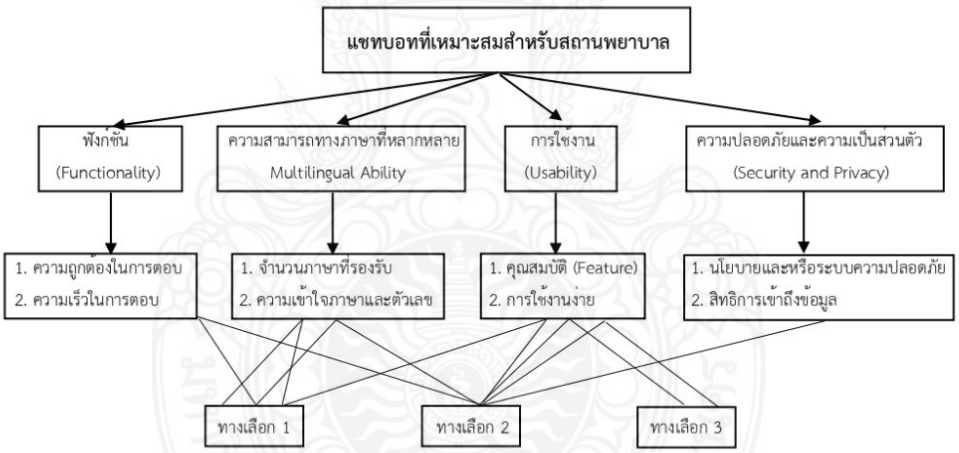
เกณฑ์ตัดสินใจย่อย 3 และ 4 ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความคิดเห็นสอดคล้องและให้ระดับความสำคัญมากที่สุด โดยเกณฑ์การตัดสินใจย่อยความถูกต้องของข้อมูลมีระดับค่ามัธยฐาน 5 และมีความสอดคล้องตามค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์ 1.00

เกณฑ์ตัดสินใจย่อย 5 และ 6 ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความคิดเห็นสอดคล้องและให้ระดับความสำคัญมากที่สุด โดยเกณฑ์การตัดสินใจย่อยความถูกต้องของข้อมูลมีระดับค่ามัธยฐาน 5 และมีความสอดคล้องตามค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์ 1.00

เกณฑ์ตัดสินใจย่อย 7 และ 8 ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความคิดเห็นสอดคล้องและให้ระดับความสำคัญมากที่สุด โดยเกณฑ์การตัดสินใจย่อยความถูกต้องของข้อมูลมีระดับค่ามัธยฐาน 5 และมีความสอดคล้องตามค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์ 1.00

จากข้อมูลข้างต้น มีการคำนวณค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เป็นไปตามหลักสถิติว่ามีความสอดคล้องกันในทุกเกณฑ์ตัดสินใจในรอบที่ 3 แสดงถึงเกณฑ์การตัดสินใจนี้มีความสอดคล้องและเหมาะสมดังนั้นจึงสามารถยืนยันด้วยเทคนิคเดลฟายได้ว่า เกณฑ์ตัดสินใจย่อยและเกณฑ์ตัดสินใจหลัก มีความเหมาะสมสำหรับในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล หลังจากเสร็จสิ้นขั้นตอนของเทคนิคเดลฟายจะได้รับเกณฑ์การตัดสินใจที่เหมาะสมกับการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลโดยมีมีเกณฑ์การตัดสินใจจำนวน 8 เกณฑ์และสามารถจัดกลุ่มได้เป็น 4กลุ่มเกณฑ์ตัดสินใจหลักโดยได้นำไปสอบถามกับผู้เชี่ยวชาญ ผลลัพธ์มีความคิดเห็นตรงกับหลักการจัดกลุ่มของเกณฑ์การตัดสินใจหลักในเกณฑ์ฟังก์ชันประกอบด้วยเกณฑ์ตัดสินใจย่อย 1. ความถูกต้องในการประมวลผล และ 2.เวลาในการประมวลผลการตอบคำถาม เกณฑ์การตัดสินใจ

หลักที่2คือความสามารถทางภาษาที่หลากหลายประกอบด้วยเกณฑ์การตัดสินใจย่อยความสามารถในการเข้าใจข้อคำถามบทสนทนาในคำและตัวเลข และ 2. จำนวนภาษาที่รองรับ เช่นเดียวกับเกณฑ์การตัดสินใจหลักการใช้งานประกอบด้วยเกณฑ์การตัดสินใจย่อยคุณสมบัติ (Feature) และเกณฑ์การตัดสินใจการใช้งานง่ายและเกณฑ์ตัดสินใจความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวประกอบด้วยเกณฑ์การตัดสินใจนโยบายและหรือระบบความปลอดภัยและเกณฑ์สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล ทั้งนี้ได้มีการนำโครงสร้างกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) มาช่วยกำหนดโครงสร้างในการตัดสินใจในงานวิจัยนี้ โดยในโครงสร้างกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มีวัตถุประสงค์เพื่อเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล และประกอบด้วยเกณฑ์การตัดสินใจหลักจำนวน 4 เกณฑ์ ซึ่งประกอบด้วย 1) เกณฑ์การตัดสินใจฟังก์ชัน (Functionalities) 2)เกณฑ์การตัดสินใจความสามารถทางภาษาที่หลากหลาย (Multilingual ability) 3) เกณฑ์การตัดสินใจการใช้งาน (Usability และ4)เกณฑ์การตัดสินใจด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Security and Privacy) และมีทางเลือกที่เป็นรูปแบบแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลในการตัดสินใจ ดังแสดงใรภาพที่ 4.1 และตารางที่ 4.9



ภาพที่ 4.1 โครงสร้างกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

ตารางที่ 4.8 คำอธิบายของเกณฑ์การตัดสินใจหลักและเกณฑ์การตัดสินใจย่อยในโครงสร้างการตัดสินใจกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP)

เกณฑ์การตัดสินใจหลัก	เกณฑ์การตัดสินใจรอง	คำอธิบาย
1. ฟังก์ชัน (Functionality)	A1 ความถูกต้องในการตอบคำถาม	สามารถตอบคำถามได้ถูกต้องตรงประเด็นให้กับผู้ใช้บริการ
	A2 ความเร็วในการตอบคำถาม	สามารถตอบคำถามได้รวดเร็วกับจำนวนข้อมูลที่เข้ามา
2.ความสามารถทางภาษาที่หลากหลาย (Multilingual ability)	B1 จำนวนภาษาที่รองรับ	จำนวนภาษาที่รองรับการให้บริการ
	B2 ความเข้าใจทางภาษาและตัวเลข	ความเข้าใจและแปลความหมายได้ถูกต้องของคำและตัวเลข
3.การใช้งาน (Usability)	C1 คุณสมบัติ (Feature)	Image, Web search, Data analysis, Interpreter
	C2 การใช้งานง่าย (User friendly)	การใช้งานง่ายไม่ซับซ้อนให้ความรู้ดีในการใช้งาน
4. ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Security and Privacy)	D1 นโยบายและหรือระบบความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว	มีระบบหรือนโยบายด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว
	D2 สิทธิการเข้าถึงข้อมูล	สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล

ตารางที่ 4.9 ทางเลือกการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

Criteria	Chatbot Model 1	Chatbot Model 2	Chatbot Model 3
1. Functionality			
1.1 Accurate (Quality Index score)	78.1	76.3	70
1.2Speed of response	80	85	65
1.2.1 Rate limit	More than 50 messages per hour	6 messages per hour	More than 50 messages per hour
1.2.2 Output Speed (Token per second)	50	70	50
2. Multilingual Ability			
2.1 Number of Language	More than 80 Languages	More than 100 Languages	46 Languages
2.2 Understanding of Language and Numeric (Quality index)	87	88	85
3. Usability			
3.1 Featurescore (Image generation, websearch, Voice, interpreter, data analysis)	12	5.76	3.74
3.2 User friendly			
Sentiment score (Ref from research)	-53.2 (Negative)	60 (positive)	73.7 (positive)
Effect tone	serious	enthusiastic	enthusiastic
4. Security and Privacy			
4.1 Policy and regulation	more	more	less
4.2 Authorization	more	more	less

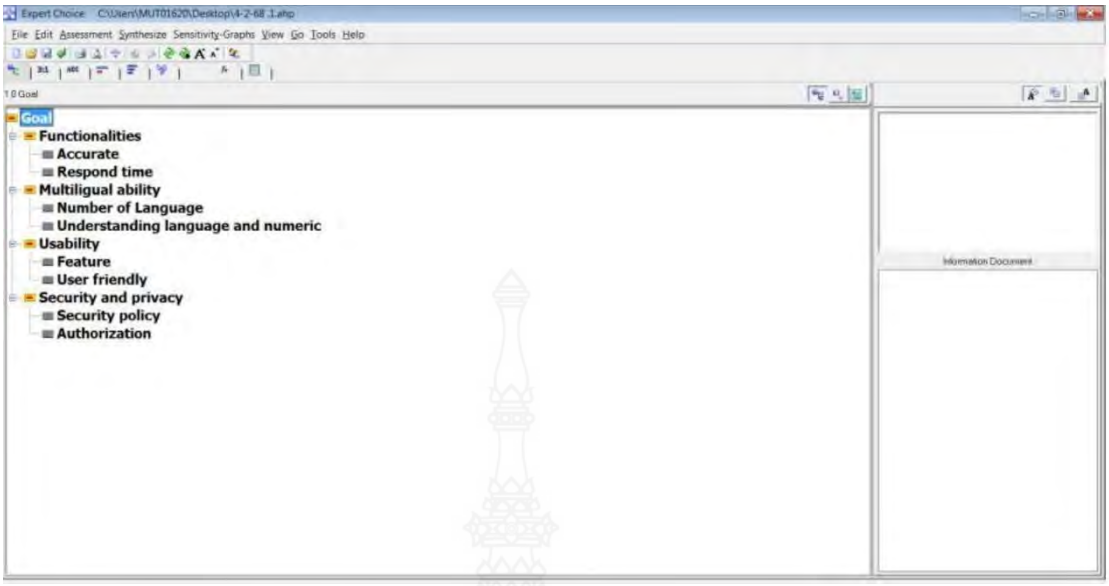
โดยการประเมินผลการตัดสินใจจะใช้แบบสอบถามโดยการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจเป็นคู่ๆ ตามหลักการกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP)ของ Satty

ระดับ เกณฑ์การตัดสินใจแรก	ค่าน้ำหนักความสำคัญของการเปรียบเทียบ																ระดับ เกณฑ์การตัดสินใจหลัง
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า								
	[illegible]	[illegible]	เท่ากัน	เล็กน้อย					[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
ฟังก์ชันการใช้งาน (A)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ความสามารถทางด้านภาษาที่หลากหลาย (B)
ฟังก์ชันการใช้งาน (A)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	การใช้งาน (C)
ฟังก์ชันการใช้งาน (A)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (D)
ความสามารถทางด้านภาษาที่หลากหลาย (B)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	การใช้งาน (C)
ความสามารถทางด้านภาษาที่หลากหลาย (B)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (D)
การใช้งาน (C)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (D)

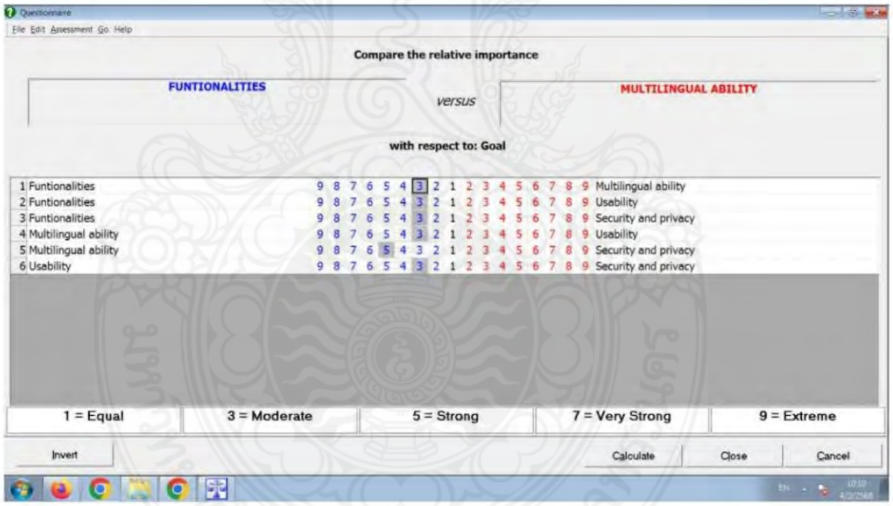
ภาพที่ 4.2 การเปรียบเทียบ ความสำคัญเกณฑ์การตัดสินใจหลักด้านต่างๆ

ระดับ เกณฑ์การตัดสินใจแรก	ค่าน้ำหนักความสำคัญของการเปรียบเทียบ																ระดับ เกณฑ์การตัดสินใจหลัง
	มากกว่า								น้อยกว่า								
	[illegible]	[illegible]		เท่า		เล็กน้อย		เท่ากัน	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]					
(A 1) การตอบคำถามที่ถูกต้อง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	(A 2) ความเร็วในการตอบคำถาม
(B 1) จำนวนภาษาที่รองรับ	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	(B2) ความเข้าใจในภาษาและตัวเลข
(C 1)คุณสมบัติ (Feature)	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	(C2) การใช้งานง่าย
(D1) นโยบายหรือระบบความปลอดภัย	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	(D2) สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล

ภาพที่ 4.3 : การเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจย่อย



ภาพที่ 4.4 : การกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจในโปรแกรม Expert Choice



ภาพที่ 4.5 : ตัวอย่างแบบสอบถามเกณฑ์การตัดสินใจในโปรแกรม Expert Choice

หลังจากดำเนินการออกแบบสอบถามเพื่อการตัดสินใจตามหลักโครงสร้างกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แล้วผู้วิจัยจะใช้ในการสัมภาณ์ผู้ตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล ทั้งนี้มีการออกแบบระบบการตัดสินใจ (Decision support system) ซึ่งมีรายละเอียดตามหัวข้อ 4.3

4.3 ระบบการตัดสินใจ (Decision Support System) ในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

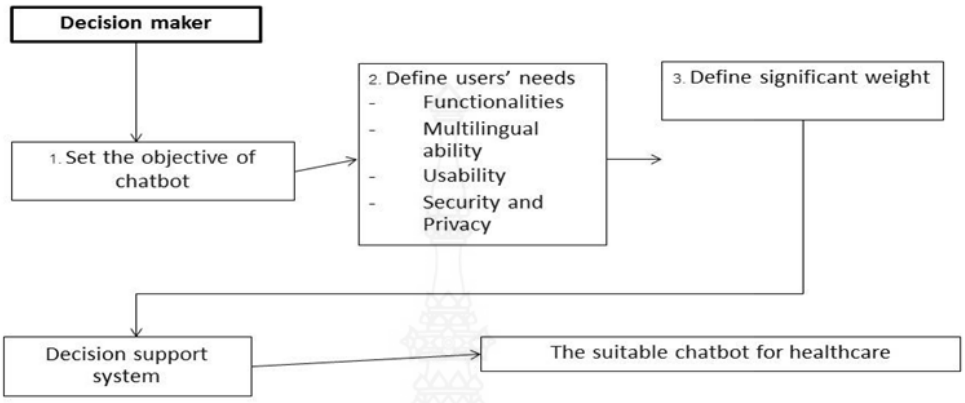
เมื่อได้กำหนดเกณฑ์การตัดสินใจหลักและเกณฑ์การตัดสินใจรองตามโครงสร้างกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) แล้ว ซึ่งเกณฑ์การตัดสินใจหลักประกอบด้วย 4 เกณฑ์ดังนี้ 1) เกณฑ์การตัดสินใจฟังก์ชัน(Functionalities) 2) เกณฑ์การตัดสินใจความสามารถทางภาษาที่หลากหลาย(Multilingual ability) 3) เกณฑ์การตัดสินใจการใช้งาน(Usability และ 4) เกณฑ์การตัดสินใจด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Security and Privacy) และเกณฑ์การตัดสินใจรองจำนวน8 เกณฑ์ จากการประมวลผลการกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล โดยเทคนิคเดลฟาย ซึ่งระบบการตัดสินใจที่ออกแบบนี้สามารถเลือกแชทบอทที่เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ เมื่อกำหนดวัตถุประสงค์ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทแล้ว ในขั้นตอนถัดไปต้องทำการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยโดยการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ตามแนวทางกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ทั้งนี้ต้องตรวจสอบอัตราความสอดคล้อง (consistency ratio) โดยต้องมีค่าไม่เกิน 0.1 จึงจะยอมรับได้ในการกำหนดความสำคัญ ในการออกแบบระบบการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลในครั้งนี้ทำการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process: FAHP) ในการหาทางเลือกแชทบอทที่เลือกได้เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ ทางผู้วิจัยดำเนินการออกแบบระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 : มีฐานข้อมูลในการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล ซึ่งบรรจุทางเลือกที่เป็นแชทบอทที่เป็นไปได้ของสถานพยาบาลที่ทำการเลือก ข้อมูลและรายละเอียดของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจ

ส่วนที่ 2 : การหาน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process: FAHP) ซึ่งผลลัพธ์จากน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจถูกนำไปใช้ในการเลือกแชทบอทที่เหมาะสมตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ ผู้ตัดสินใจต้องเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจเป็นรายคู่ตามหลักการกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ หลังจากนั้นระบบการตัดสินใจจะคำนวณน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบคลุมเคลือ พร้อมทั้ง

ตรวจสอบค่าความสอดคล้องของเหตุผล หากค่าความสอดคล้องกันของเหตุผลไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ ต้องดำเนินการหาค่าน้ำหนักความสำคัญใหม่

ส่วนที่ 3 : กระบวนการได้มาแชทบอทที่เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาล



Procedure and system model for Decision maker

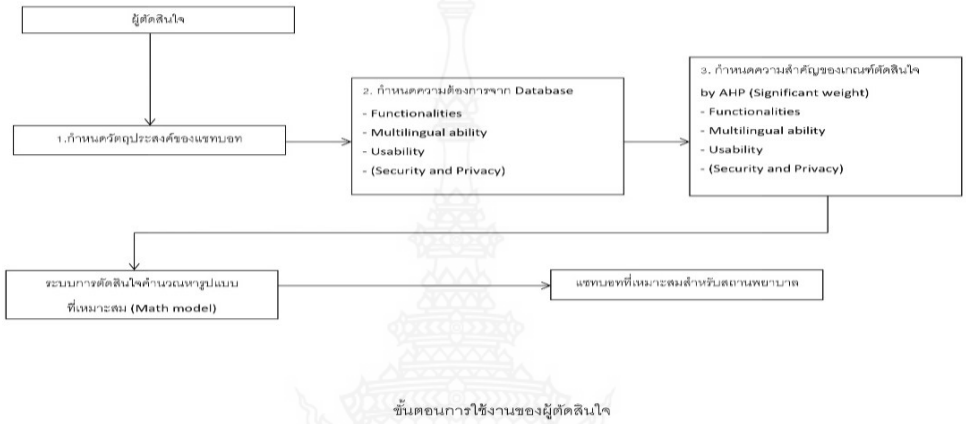
ภาพที่ 4.6 โมเดลระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลสำหรับผู้ตัดสินใจ

จากรูปแสดงโมเดลระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลสำหรับผู้ตัดสินใจ เริ่มต้นจากกระบวนการแรกคือ ผู้ทำการตัดสินใจกำหนดวัตถุประสงค์ในการตัดสินใจเลือกแล้วในกระบวนการที่สองทางผู้ตัดสินใจกำหนดความต้องการของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ กระบวนการที่ 3 คือการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ และกระบวนการสุดท้ายคือ ระบบการตัดสินใจ (Decision support system) ทำการตัดสินใจโดยใช้ กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process: FAHP) ในแต่ละทางเลือกในการหาแชทบอทที่เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ

หลังจากที่ทางผู้ตัดสินใจกำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดเกณฑ์การตัดสินใจในการเลือก กำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจแล้ว สุดท้ายผู้ทำการตัดสินใจจะได้รับทางเลือกที่เหมาะสม ผ่านระบบการตัดสินใจ (Decision support system) ในงานวิจัยนี้คือการได้รับทางเลือกที่เป็นแชทบอทที่เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ ในสถานการณ์จริงผู้ทำการตัดสินใจอาจไม่มีทักษะ ประสบการณ์ทางด้านการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลเพียงพอ หรือ อาจจะตัดสินใจจากวิจารณญาณและประสบการณ์ส่วนตัว ทำให้ไม่ถูกต้อง แม่นยำในการตัดสินใจ ดังนั้นการนำระบบการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) มาใช้ทำให้ได้เปรียบเทียบผลลัพธ์การตัดสินใจของผู้ตัดสินใจที่เป็นมนุษย์ ว่าสอดคล้องตรงกับการประมวลผล

ของระบบการตัดสินใจ ตามการกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจและน้ำหนักการตัดสินใจโดยผู้ทำการตัดสินใจนั้นๆ ผลลัพธ์จากการการตัดสินใจที่ได้จากการประมวลผลของระบบการตัดสินใจ มีการคำนวณด้วยสมการคณิตศาตร์ ส่งผลให้ผลลักธ์น่าเชื่อถือ ถูกต้อง ตามหลักวิชาการ ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสถานพยาบาลที่นำระบบการตัดสินใจ(DSS)มาใช้ในการตัดสินใจ

ขั้นตอนการตัดสินใจ



ภาพที่ 4.7 ขั้นตอนการใช้งานของผู้ตัดสินใจ

การนำระบบการตัดสินใจ (Decision support system) มาใช้ในการตัดสินใจสามารถทำให้ผู้ทำการตัดสินใจได้ผลลัพธ์การตัดสินใจที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ ทั้งนี้ระบบการตัดสินใจช่วยแก้ปัญหาในการตัดสินใจที่มีความซับซ้อน การนำระบบการตัดสินใจมาใช้ในการตัดสินใจมีประโยชน์เป็นอย่างยิ่ง สะดวก และง่ายต่อการใช้งาน

4.4 กรณีศึกษาแชทบอทที่เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาล

หลังจากได้กำหนดเกณฑ์ในการตัดสินใจในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลซึ่งประกอบด้วย 4 เกณฑ์หลัก ดังนี้ 1) เกณฑ์การตัดสินใจฟังก์ชัน (Functionalities) 2) เกณฑ์การตัดสินใจความสามารถทางภาษาที่หลากหลาย (Multilingual ability) 3) เกณฑ์การตัดสินใจการใช้งาน (Usability 4) เกณฑ์การตัดสินใจด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Security and Privacy) และเกณฑ์ย่อยในการตัดสินใจจำนวน 8 เกณฑ์ ได้แก่ เกณฑ์ความถูกต้องในการตอบคำถาม เกณฑ์ความเร็วในการตอบคำถาม เกณฑ์จำนวนภาษาที่รองรับ เกณฑ์ความเข้าใจภาษาและตัวเลข เกณฑ์คุณสมบัติ (Feature) เกณฑ์การใช้งานง่าย เกณฑ์นโยบายและหรือระบบความปลอดภัย และเกณฑ์สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล และได้พิจารณากำหนดทางเลือกของแชทบอทที่เหมาะสมที่ใช้กับระบบการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลจำนวน 3 ทางเลือก หลังจากนั้นทาง

ผู้วิจัยจึงทำการให้ผู้ตัดสินใจซึ่งเป็นตัวแทนจากสถานพยาบาลทำการประเมินความสำคัญของเกณฑ์ตัดสินใจ ทำการกำหนดระดับความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ ทำการคำนวณน้ำหนักความสำคัญและตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล โดยการเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ตัดสินใจ ผลการพิจารณาทางเลือกที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด จะเป็นแชทบอทที่เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาล ซึ่งผ่านระบบการตัดสินใจ (Decision support system, DSS) ในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลซึ่งผลลัพธ์จาการใช้ระบบการตัดสินใจทำให้ได้ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือ และสอดคล้องกับความต้องการของผู้ตัดสินใจ ซึ่งการประมวลผลเพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสมตามการตัดสินใจของผู้ตัดสินใจโดยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process : FAHP) มีดังนี้

1. เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ทำการตัดสินใจ
2. ทำการเปลี่ยนตัวเลขจริงให้เป็นรูปแบบของตัวเลขความคลุมเคลือ
3. คำนวณหาค่าน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจทั้งในเกณฑ์หลักในการตัดสินใจและเกณฑ์ย่อยในการตัดสินใจ
4. คำนวณหาค่าน้ำหนักทางเลือกในการตัดสินใจ

ตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญรายคู่ของเกณฑ์ปัจจัยหลัก

Expert	AA	AB	AC	AD	BA	BB	BC	BD	CA	CB	CC	CD	DA	DB	DC	DD
1	1	3	3	3	3’	1	3’	5’	3’	3	1	3’	3’	5	3	1
2	1	5	3	3	5’	1	3	1	3’	3’	1	1	3’	1	1	1
3	1	7	5	3	7’	1	3’	3’	5’	3’	1	3’	3’	3	3	1

จากตารางที่ 4.10 ทางผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ทำการตัดสินใจ จำนวน 3 ท่าน ในการเปรียบเทียบน้ำหนักของเกณฑ์การตัดสินใจหลักเป็นรายคู่ ดำเนินการทำการเปลี่ยนตัวเลขจริงให้เป็นรูปแบบของตัวเลขความคลุมเครือ

ตารางที่ 4.11 การคำนวณกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process: FAHP)

Construct aggregated fuzzy-pairwise comparison matrix and calculated the fuzzy geometic mean value

$$\tilde{r}_i = \left[\prod_{i=1}^{n} \tilde{a}_i\right]^{1/n} \quad w_i = \frac{l_i + m_i + u_i}{3}$$

	A			B			C			D			rj			wj			
A	1.000	1.000	1.000	3.63	4.72	5.77	2.520	3.560	4.580	2.000	3.000	4.000	2.069	2.664	3.206	0.341	0.54	0.77	0.55
B	0.174	0.210	0.277	1.00	1.00	1.00	1.00	1.44	2.00	0.35	0.40	0.50	0.497	0.582	0.73	0.08	0.12	0.18	0.13
C	0.951	0.279	0.397	0.5	0.69	1.26	1.000	1.000	1.000	0.40	0.48	0.63	0.66	0.55	0.75	0.11	0.11	0.18	0.13
D	0.250	0.330	0.500	2.00	2.47	2.89	1.59	2.08	2.52	1.000	1.000	1.000	0.94	1.14	1.38	0.16	0.23	0.33	0.24
													4.166	4.936	6.07				
													0.165	0.202	0.24			sum	1.05

Normalized weight

A	0.55
B	0.10
C	0.12
D	0.23
Sum	1.000

จากตารางที่ 4.11 คำนวณหาค่าน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจทั้งในเกณฑ์หลักในการตัดสินใจ ข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่าค่าน้ำหนักของเกณฑ์การตัดสินใจหลักที่มีค่ามากที่สุดคือ เกณฑ์ฟังก์ชัน (Functionalities) ซึ่งเท่ากับ 0.55 และน้ำหนักความสำคัญรองในลำดับถัดไปเรียงจากมากไปน้อยได้เกณฑ์ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Security and Privacy) เกณฑ์การใช้งาน (Usability) และเกณฑ์ความสามารถในการรองรับหลายภาษา (Multilingual ability) ซึ่งมีค่าน้ำหนัก 0.23,0.12 และ 0.10 ตามลำดับ

ในลำดับถัดไปจะดำเนินการคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์รองซึ่งกำหนดให้ A1 หมายถึงความถูกต้องในการตอบคำถาม (Accurate) และ A2หมายถึงความเร็วในการตอบคำถามหรือในการประมวลผล (Respond time) ซึ่งเป็นเกณฑ์ย่อยของเกณฑ์ตัดสินใจหลักนั่นคือ เกณฑ์ฟังก์ชัน (Functionalities) ซึ่งมีรายละเอียดการคำนวณดังนี้

การคำนวณเกณฑ์ตัดสินใจย่อยA

ตารางที่ 4.12 ผลการสัมภาษณ์เกณฑ์ย่อย A ในการตัดสินใจ

Expert	A1A1	A1A2	A2A1	A2A2
1	1	5	5’	1
2	1	3	3’	1
3	1	5	5’	1

ตารางที่ 4.13 การประมวลผลการคำนวณ Fuzzy AHP ในการหาน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ย่อย A ในการตัดสินใจ

	A1			A2		
A1	1.000	1.000	1.000	3.62	3.14	5.77
A2	0.19	0.10	0.15	1.00	1.00	1.00

$\tilde{r}_j$			$\tilde{w}_i$			w_i
1.91	1.77	2.05	0.95	0.85	0.89	0.89
0.44	0.32	0.39	0.22	0.15	0.17	0.18
2.35	2.09	2.44				
0.5	0.48	0.43			sum	1.07

Normalized weights

A1	0.83
A2	0.17

Sum	1.000

จากรายละเอียดข้างต้นสรุปได้ว่าค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ A1 มากกว่า A2 ซึ่ง A1 หมายถึงความถูกต้องในการตอบคำถาม (Accurate) ซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.83 และ A2 หมายถึงเกณฑ์ความเร็วในการตอบคำถามหรือการประมวลผล (Respond time) ซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.17 กล่าวคือ ผู้ตัดสินใจให้น้ำหนักความสำคัญในด้านฟังก์ชัน(Functionalities) ว่าเกณฑ์ความถูกต้องในการตอบคำถาม (Accurate) มีความสำคัญมากกว่าเกณฑ์ความเร็วในการตอบคำถามหรือการประมวลผล (Respond time)

ตารางที่ 4.14 ผลการสัมภาษณ์เกณฑ์ย่อย B ในการตัดสินใจ

Expert	B1B1	B1B2	B2B1	B2B2
1	1	5’	5	1
2	1	3’	3	1
3	1	3’	3	1

ตารางที่ 4.15 การประมวลผลการคำนวณ Fuzzy AHP ในการหาน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ย่อย B ในการตัดสินใจ

	B1			B2		
B1	1.000	1.000	1.000	0.22	0.28	0.40
B2	2.52	3.56	4.58	1.00	1.00	1.00

$\tilde{r}_j$			$\widetilde{w}_i$		w_i	
0.47	0.53		0.17	0.22	0.31	0.23
1.59	1.89	2.14	0.58	0.77	1.05	0.8
2.06	2.42	2.77				
0.36	0.41	0.49			sum	1.03

Normalized weights

	w'
B1	0.22
B2	0.78
Sum	1.000

จากรายละเอียดข้างต้นสรุปได้ว่าค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ B2 มากกว่า B1 ซึ่งเกณฑ์การตัดสินใจ B2 หมายถึงความเข้าใจในภาษาและตัวเลข ซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.78 และเกรฑ์การตัดสินใจ B1 หมายถึงจำนวนภาษาที่รองรับ ซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.22 กล่าวคือ ผู้ตัดสินใจให้น้ำหนักความสำคัญในเกณฑ์ความสามารถทางภาษาที่หลากหลาย ว่าเกณฑ์ความเข้าใจในภาษาและตัวเลข มีความสำคัญมากกว่าเกณฑ์จำนวนภาษาที่รองรับ

ตารางที่ 4.16 ผลการสัมภาษณ์เกณฑ์ย่อย C ในการตัดสินใจ

Expert	C1D1	C1C2	C2C1	C2D2
1	1	3	3’	1
2	1	5	5’	1
3	1	3’	3	1

ตารางที่ 4.17 การประมวลผลการคำนวณ Fuzzy AHP ในการหาน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ย่อย C ในการตัดสินใจ

	C1			C2		
C1	1.000	1.000	1.000	2.52	3.56	4.58
C2	0.22	0.28	4.58	1.00	1.00	1.00

$\tilde{r}_j$			$\widetilde{W}_i$		w_i	
1.59	1.89	2.14	0.17	0.22	0.31	0.23
0.47	0.53	0.63	0.58	0.77	1.05	0.8
2.06	2.42	2.77				
0.36	0.41	0.49			sum	1.03

Normalized weights

	w'
C1	0.78
C2	0.22
Sum	1.000

จากรายละเอียดข้างต้นสรุปได้ว่าค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ C1 มากกว่า C2 ซึ่งเกณฑ์การตัดสินใจ C1 หมายถึงคุณสมบัติ (Feature) ซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.78 และเกณฑ์การตัดสินใจ C2 หมายถึงการใช้งานง่าย (User Friendly) ซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.22 กล่าวคือ ผู้ตัดสินใจให้น้ำหนักความสำคัญในเกณฑ์การใช้งาน (Usability) ว่าเกณฑ์คุณสมบัติ (Feature) มีความสำคัญมากกว่า การใช้งานง่าย (User Friendly)

ตารางที่ 4.18 ผลการสัมภาษณ์เกณฑ์ย่อย D ในการตัดสินใจ

Expert	D1D1	D1D2	D2D1	D2D2
1	1	3	3’	1
2	1	5	5’	1
3	1	3	3’	1

ตารางที่ 4.19 การประมวลผลการคำนวณ Fuzzy AHP ในการหาน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ย่อย D ในการตัดสินใจ

	D1			D2		
D1	1.000	1.000	1.000	1.26	1.70	2.29
D2	0.44	0.58	0.79	1.00	1.00	1.00

r_j			$\widetilde{w}_i$			w_i
1.12	1.30	1.51	0.47	0.64	0.85	0.65
0.66	0.76	0.89	0.28	0.37	0.49	0.38
1.78	2.06	2.4				
0.42	0.49	0.56			sum	1.03

Normalized weights

	w'
D1	0.63
D2	0.37
Sum	1.000

จากรายละเอียดข้างต้นสรุปได้ว่าค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ D1 มากกว่า D2 ซึ่งเกณฑ์การตัดสินใจ D1 หมายถึงการมีระบบหรือโยบายด้านความปลอดภัยในการใช้งานและการเก็บข้อมูลซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.63 และเกณฑ์การตัดสินใจD2 หมายถึงการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง (Authorization) ซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.37 กล่าวคือ ผู้ตัดสินใจให้น้ำหนักความสำคัญในเกณฑ์ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Security and Privacy) ว่าเกณฑ์การมีระบบหรือนโยบายด้านความปลอดภัยในการใช้งานและการเก็บข้อมูลซึ่ง มีความสำคัญมากกว่า การกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง (Authorization)

ตารางที่ 4.20 การคำนวณทางเลือกที่เหมาะสม

	Alternative1			Alternative2			Alternative3		
Alternative1	1.000	1.000	1.000	0.25	0.33	0.50	4	5	6
Alternative2	2	3	4	1.00	1.00	1.00	4	5	6
Alternative3	0.17	0.20	0.25	0.17	0.20	0.25	1.000	1.000	1.000

	$\check{r}_j$		$\widetilde{w}_i$			w_i
1	1.18	1.44	0.21	0.30	0.43	0.31
2	2.45	2.88	0.42	0.61	0.86	0.63
0.34	0.34	0.4	0.07	0.085	0.12	0.09
3.34	3.97	4.7				
0.21	0.25	0.30			sum	1.03

Normalized weights

	w'
Alternative1	0.30
Alternative2	0.50
Alternative3	0.20
Sum	1.000

จากการประมวลผลในการหาทางเลือกแชทบอทที่เหมาะสมตามการตัดสินใจเลือกของผู้ทำการตัดสินใจ ได้ผลลัพธ์น้ำหนักความสำคัญมากที่สุดในทางเลือกที่ 2 ซึ่งงมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ

0.50 หลังจากการประมวลผลผ่านระบบการตัดสินใจ (Decision Support System) และกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบคลุมเคลือ (Fuzzy AHP) พบว่า สอดคล้องกับแนวทางการตัดสินใจของผู้ทำการตัดสินใจก่อนการประมวลผลการตัดสินใจผ่านระบบการตัดสินใจ ในงานวิจัยครั้งนี้ การนำระบบการตัดสินใจมาตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ พบว่ามีความน่าเชื่อถือ เนื่องด้วยผ่านการใช้โมเดลทางคณิตศาตร์ และการประมวลผลผ่านกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบคลุมเคลือ (Fuzzy AHP) ทำให้ได้ค่าตัวเลข Fuzzy ที่ใกล้เคียงกับการตัดสินใจของมนุษย์มากกว่า กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP)

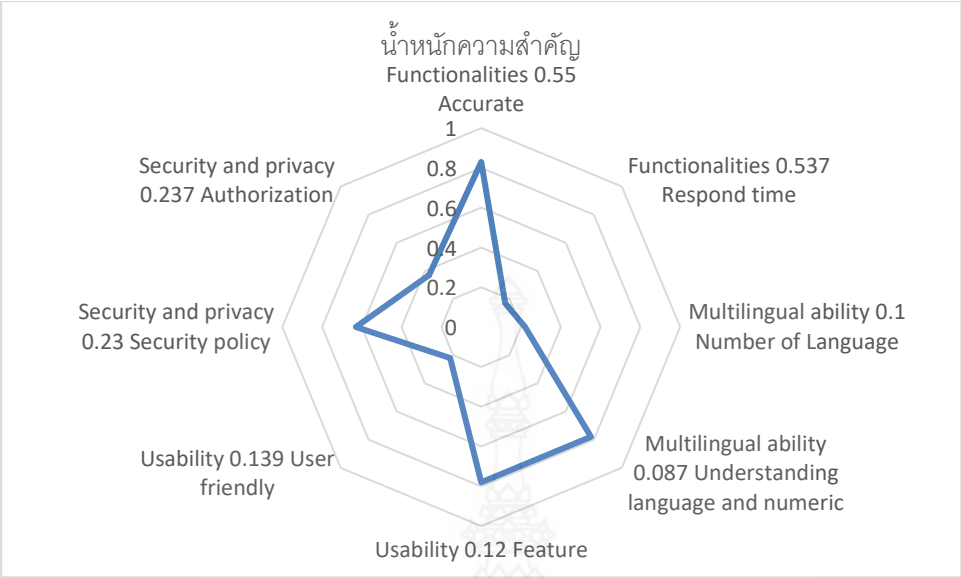
ตารางที่ 4.21 ค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ตัดสินใจหลักและเกณฑ์ตัดสินใจย่อย

เกณฑ์การตัดสินใจหลัก	**น้ำหนักความสำคัญ**	**เกณฑ์การตัดสินใจย่อย**	**น้ำหนักความสำคัญ**
1. Funcionalities	0.55	1.1 Accurate	0.83
		1.2 Respond time	0.17
2. Multilingual ability	0.10	2.1 Number of Language	0.22
		2.2 Understanding language and numeric	0.78
3. Usability	0.12	3.1 Feature	0.78
		3.2 User friendly	0.22
4. Security and privacy	0.23	4.1 Security policy	0.63
		4.2 Authorization	0.37

ตารางที่ 4.22 ค่าน้ำหนักความสำคัญของทางเลือก

	w'
Alternative1	0.30
Alternative2	0.50
Alternative3	0.20

ดังนั้นสรุปได้ว่าพิจารณาเลือกแชทบอทในทางเลือกที่ 2



ภาพที่ 4.8 แผนภูมิเรดาห์ (Radar Chart) แสดงน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจหลักและเกณฑ์การตัดสินใจย่อย

4.5 การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity analysis) ของระบบการตัดสินใจ

การวิเคราะห์ความไวของระบบการตัดสินใจ มีประโยชน์อย่างยิ่งเมื่อต้องการปรับเปลี่ยนสถานการณ์ วัตถุประสงค์ ข้อกำหนดของเกณฑ์การตัดสินใจต่างๆ ซึ่งในการออกแบบระบบการตัดสินใจควรมีการวิเคราะห์ความไวของระบบการตัดสินใจ และระบบควรมีความยืดหยุ่นในการกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจและน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ เช่น ในการตัดสินใจผ่านระบบการตัดสินใจ อาจมีการเปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์ของการตัดสินใจ หรือข้อกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินใจ ซึ่งอาจทำให้ผลลัพธ์ของการตัดสินใจที่เป็นทางเลือกของระบบการตัดสินใจเกิดการเปลี่ยนแปลงในบางกรณีระบบการตัดสินใจ ควรสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ โดยผ่านการกำหนดวัตถุประสงค์ เกณฑ์ในการตัดสินใจ และน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ ทั้งนี้เนื่องด้วยสถานพยาบาลแต่ละแห่งมีสภาพแวดล้อมขององค์กร เป้าหมายและความต้องการที่แตกต่างกัน

จากกรณีศึกษาข้างต้นได้ทำการปรับเปลี่ยนค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจใหม่จากการประมวลผล โดยมีข้อมูลดังแสดง

ตารางที่ 4.23 ค่าน้ำหนักความสำคัญของทางเลือกหลังการวิเคราะห์
การคำนวณทางเลือกที่เหมาะสม

	Alternative1			Alternative2			Alternative3		
Alternative1	1.00	1.00	1.00	4	5	6	2	3	4
Alternative2	0.17	0.20	0.25	1.00	1.00	1.00	2	3	4
Alternative3	0.25	0.33	0.50	0.25	0.33	0.50	1.00	1.00	1.00

	$\check{r}_j$			$\widetilde{w}_i$		w_i
2	3.63	2.88	0.44	0.76	0.92	0.71
0.69	0.84	1	0.15	0.18	0.32	0.22
0.40	0.48	0.63	0.08	0.1	0.20	0.13
3.09	4.68	4.51				
0.22	0.21	0.32			sum	1.05

Normalized weights

	w'
Alternative1	0.68
Alternative2	0.20
Alternative3	0.12
Sum	1.00

จากการประมวลผลในการหาทางเลือกแชทบอทที่เหมาะสมตามการตัดสินใจเลือกของผู้ทำการตัดสินใจหลังจากปรับปลี่ยนน้ำหนักความสำคัญของผู้ทำการตัดสินใจ และทำการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ทำให้ได้ผลลัพธ์น้ำหนักความสำคัญมากที่สุดในทางเลือกที่ 1 ซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.68 ซึ่งแตกต่างจากการคำนวณในกรณีศึกษาครั้งแรก ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าระบบการตัดสินใจ (Decision Support System) ในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล ในงานวิจัยนี้ สามารถทำการตัดสินใจเลือกได้ตรงกับความต้องการของผู้ทำการตัดสินใจ และสามารถปรับเปลี่ยนความต้องการและน้ำหนักความสำคัญได้ตามความต้องการผู้ทำการตัดสินใจ มากกว่านั้นหลังจากการประมวลผลผ่านระบบการตัดสินใจ (Decision Support System) และกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบคลุมเคลือ (Fuzzy AHP) พบว่า สอดคล้องกับแนวทางการตัดสินใจของผู้ทำการตัดสินใจก่อนการประมวลผลการตัดสินใจผ่านระบบการตัดสินใจ (Decision Support System)

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ระบบการตัดสินใจนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล ภายใต้ข้อกำหนดความต้องการผู้ตัดสินใจในเกณฑ์การตัดสินใจเชิงปริมาณและปัจจัยเชิงคุณภาพ การนำระบบการตัดสินใจมาประยุกต์ใช้ทำให้ผู้ทำการตัดสินใจได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ เป็นไปตามวัตถุประสงค์และความต้องการของผู้ตัดสินใจ

งานวิจัยครั้งนี้มีการใช้สมการคณิตศาตร์ กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือในแต่ละทางเลือกในการหาแชทบอทที่เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ทำการตัดสินใจเพื่อให้ได้ระบบการตัดสินใจมีความแม่นยำ ใกล้เคียงกับสถานการณ์การใช้งานจริงยิ่งขึ้น

5.1 เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ

เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจของระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยเกณฑ์การตัดสินใจเชิงปริมาณ และเกณฑ์การตัดสินใจเชิงคุณภาพ ได้แก่ 1) เกณฑ์การตัดสินใจฟังก์ชัน (Functionalities) 2) เกณฑ์การตัดสินใจความสามารถทางภาษาที่หลากหลาย (Multilingual ability) 3) เกณฑ์การตัดสินใจการใช้งาน (Usability) 4) เกณฑ์การตัดสินใจด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Security and Privacy) ซึ่งเกณฑ์การตัดสินใจฟังก์ชัน Functionality หมายถึง การตอบคำถามที่ถูกต้อง เวลาที่ใช้ในการตอบคำถาม เกณฑ์การตัดสินใจความสามารถทางภาษาที่หลากหลาย(Multilingual ability) หมายถึง การมีภาษาที่หลายหลายที่รองรับการใช้งานของผู้ใช้ การมีปฏิสัมพันธ์ และสื่อสารอย่างเข้าใจในภาษา การเข้าใจภาษาในข้อคำถาม การแบ่งคำ การตัดคำ รวมถึงตัวเลขต่างๆ เกณฑ์การตัดสินใจการใช้งาน (Usability) หมายถึง ความสวยงาม ง่ายต่อการใช้งาน และมีลักษณะเฉพาะบุคคล และเกณฑ์การตัดสินใจด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว(Security and Privacy) หมายถึง การมีระบบรองรับความปลอดภัย สามารถป้องกันความปลอดภัยของข้อมูลสถานพยาบาล และข้อมูลของผู้มารับบริการ รวมทั้งการกำจัดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล

เกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลในระบบการตัดสินใจ (Decision support system) ครั้งนี้ ได้มีการศึกษาทฤษฎีวรรณกรรมและงานวิจัยที่

เกี่ยวข้อง ดำเนินการสัมภาษณ์ การออกแบบสอบถาม การตรวจสอบค่าเที่ยงตรงของแบบสอบถาม การใช้เทคนิคเดลฟาย ในการวิเคราะห์เพื่อหาเกณฑ์การตัดสินใจที่เหมาะสมที่สุดสำหรับใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ โดยมีสถานพยาบาล ผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านสถานพยาบาล ผู้เชี่ยวชาญด้านแชทบอทตลอดจนผู้มารับบริการ จากข้อมูล ข้อแนะนำ ความคิดเห็นต่างๆ ทางผู้วิจัยดำเนินการกลั่นกรอง วิเคราะห์ และคำนวณหาเกณฑ์การตัดสินใจที่เหมาะสมที่สุด มีค่าความถูกต้อง เที่ยงตรงและน่าเชื่อถือที่สุด

5.2 ระบบการตัดสินใจ

ระบบการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 : ผู้ใช้งานกำหนดวัตถุประสงค์ในการตัดสินใจและกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 2 : มีฐานข้อมูลในการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล ซึ่งบรรจุทางเลือกที่เป็นแชทบอทที่เป็นไปได้ของสถานพยาบาลที่ทำการเลือกข้อมูลและรายละเอียด แต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ

ส่วนที่ 3 : การหาน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเคลือ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process: FAHP) ซึ่งผลลัพธ์จากน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจถูกนำไปใช้ในการเลือกแชทบอทที่เหมาะสม

ส่วนที่ 4 : กระบวนการได้มาแชทบอทที่เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาล

5.3 การนำไปใช้ประโยชน์

ผลจากการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ คือ ระบบการตัดสินใจที่ใกล้เคียงสถานการณ์จริงและมีความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของผู้ตัดสินใจโดยมีเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจทั้งเกณฑ์เชิงปริมาณและปัจจัยเชิงคุณภาพ สามารถทำให้ผู้ตัดสินใจหรือสถานพยาบาลสามารถนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม วางแผนการดำเนินงาน การจัดสรรทรัพยากร การกำหนกลยุทธ์ขององค์กร และการสร้างความประทับใจและความพึงพอใจให้กับผู้มารับบริการ รวมถึงสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและการสื่อสารผ่านภาษาต่างๆ ในการให้บริการของสถานพยาบาล ยังทำให้ผู้บริหาร หรือทางสถานประกอบการตามคุณลักษณะที่เหมาะสมสำหรับแชทบอทในสถานพยาบาล จากการสืบค้นงานวิจัยที่ผ่านมาในการตัดสินใจผ่านระบบการตัดสินใจ (Decision support system) ควรมีเกณฑ์การตัดสินใจในการเลือกเกณฑ์การตัดสินใจเชิงคุณภาพ และเกณฑ์การตัดสินใจเชิงปริมาณเพื่อที่ทำให้สอดคล้องกับสถานการณ์จริงและ

มีความแม่นยำ เที่ยงตรง น่าเชื่อถือมากที่สุด และเป็นระบบการตัดสินใจที่มีการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity analysis) ในการปรับเปลี่ยนความต้องการต่างๆ ตามความต้องการของผู้ทำการตัดสินใจ โดยสามารถยืดหยุ่น ปรับเปลี่ยนโดยการกำหนดความต้องการของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจและน้ำหนักความสำคัญ ตามความต้องการของผู้ตัดสินใจได้

5.4 ข้อดีของการนำระบบการตัดสินใจ (Decision support system) มาใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

1) ระบบการตัดสินใจ (Decision support system) สามารถตัดสินใจเลือกแชทบอทที่เหมาะสมสำหรับสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ตัดสินใจ โดยการกำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดความต้องการ กำหนดน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ ตามที่ผู้ตัดสินใจต้องการ

2) ระบบการตัดสินใจนี้ทำให้สถานพยาบาลทราบถึงความต้องการของสถานพยาบาล ผู้มารับบริการ และแนวโน้มในการพัฒนาแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและผู้เชี่ยวชาญด้านแชทบอท รวมถึงทิศทางการพัฒนา กลยุทธ์การนำเทคโนโลยีและแชทบอท มาใช้ในสถานพยาบาล ตามนโยบายของประเทศ และนโยบายของหน่วยงานที่รับผิดชอบงานด้านสาธารณสุขของประเทศ

3) ระบบการตัดสินใจนี้สามารถเป็นแนวคิดในการตัดสินใจให้กับสถานพยาบาลต่างๆทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยสามารถประยุกต์ใช้วัตถุประสงค์ย่อยในการเลือกแชทบอทสำหรับการใช้งานอื่น เพิ่มเติมเช่น แชทบอทสำหรับการให้ข้อมูลยา แชทบอทสำหรับปรึกษาด้านจิตวิทยา แชทบอทสำหรับการให้ข้อมูลด้านโภชนาการ แชทบอทสำหรับการวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสี X-ray คนไข้ เป็นต้น

4) งานวิจัยได้ทราบถึงการเลือกใช้แชทบอทที่เหมาะสมตามการตัดสินใจของสถานพยาบาลตามความต้องการของผู้ทำการตัดสินใจ การใช้แชทบอทในสถานพยาบาลยังช่วยสนับสนุนการพัฒนาอย่างยั่งยืนในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้แชทบอท ทำให้ลดภาระงานของบุคคลากรทางการแพทย์และการพยาบาล ทำให้ลดเวลาในการทำงานและสามารถให้บริการผู้มารับบริการได้อย่างรวดเร็ว การที่ผู้มารับบริการไม่เสียเวลารอรับบริการนานทำให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี และสามารถตรวจสอบอาการเบื้องต้นของการเจ็บป่วยก่อนมาพบแพทย์ มากกว่านั้นการนำแชทบอทเข้า

มาใช้งานทำให้ประหยัดทรัพยากรด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการลดใช้ทรัพยากรบางส่วนเช่น กระดาษ เป็นต้น

5.5 การต่อยอดงานวิจัยในอนาคต

งานวิจัยในอนาคตจากการต่อยอดงานวิจัยนี้ ควรพิจารณาการตัดสินใจเลือกแชทบอทโดยคำนึงถึงต้นทุนของโมเดลแชทบอท แต่ละแบบ ต้นทุนการออกแบบ ต้นทุนการผลิต ต้นทุนการดำเนินงาน ในการเป็นส่วนหนึ่งของเกณฑ์การตัดสินใจ เพื่อให้องค์กรเกิดประโยชน์สูงสุด ในการเลือกใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

จากการเก็บข้อมูลด้านผู้พัฒนาด้านเทคโนโลยีทางการแพทย์ ทำให้ทราบถึงในอนาคตควรคำนึงการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว อาจมีการปรับเปลี่ยน Platform และอุปกรณ์ต่างๆ เช่น Electronic device ต่างๆ อาจมีการเปลี่ยนแปลง เช่น เปลี่ยนแปลงจากการใช้งานผ่าน Smartphone มาเป็น Wearable devices ต่างๆ เช่น Smart watch แว่นตา หรือ Smart ring เป็นต้น และทางสถานพยาบาลควรให้ความสำคัญเรื่องฐานข้อมูลการใช้งานที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์มากๆ เพื่อหลีกเหลี่ยงการสูญหายของข้อมูล การถูกเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต และการรักษาสิทธิ์ของข้อมูลของผู้มารับบริการ และข้อมูลของสถานพยาบาล

5.6 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ พบว่ามีงานวิจัยไม่มากนักที่เกี่ยวข้องเกณฑ์การตัดสินใจในการตัดสินใจในการเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล โดยเฉพาะงานวิจัยในประเทศไทย งานวิจัยส่วนใหญ่จะเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การตัดสินใจในการใช้แชทบอทในธุรกิจธนาคาร ห้างสรรพสินค้า ซึ่งมีลักษณะข้อมูลแตกต่างจากข้อมูลของสถานพยาบาล มากกว่านั้นคือทางผู้วิจัยทำการออกแบบและพัฒนาระบบการตัดสินใจตามลักษณะการดำเนินงาน สภาพแวดล้อมขององค์กรที่เป็นสถานพยาบาลในประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

จิรันทร บู๊ฮวดไช้. 2560. “แนวทางการพัฒนาต้นแบบแชทบอทสำหรับให้คำแนะนำระบบขอทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม” **งานประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 9 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.** นครปฐม ประเทศไทย : 1903-1909.

ชลณัฏฐ์ พูนชัยกาญจน์. 2560.**เสริมศักยภาพองค์กร ด้วยการใช้เทคโนโลยี Chatbot**.[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก **: https://www.digitaklagemag.com**, 1กันยายน 2562.

ธัญยรัตน์ ติยอภิสิทธิ์ และอรรถพล สมุทคุปติ์.2560. “ตัวแบบในการคัดเลือกผู้ให้บริการการบำรุงรักษายานพาหนะโดยอาศัยเทคนิคฟัซซี่เอเอชพี.” **วารสารวิศวกรรมศาตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่** , 24, 3 : 127-141

พนกฤษณ คลังบุญคลอง และวุฒิไกร ไชยปัญหา. 2566. “การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) และแนวคิดพื้นฐานของวิธี FMADM (Fuzzy Multi-Attribute Decision – Making Approach) ในการคัดเลือกพื้นที่สถานีขนส่งสินค้าคอนเทนเนอร์.” **วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ** , 33 (1 ม.ค.-มี.ค. 2566) :16-29.

สุทธิภาส ชาญชัยศิลป์ และวศิน ชูประยูร.2563. “การประเมินประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และความพึงพอใจในการใช้โปรแกรม Chatbot ธนาคารในประเทศไทย.” **รังสิตสารสนเทศ .**26,1 (มกราคม –มิถุนายน 2563) :117-136.

Akma, N., Ahmad. 2018.“ Review of Chatbots Design Techniques.”**International Journal of Computer Applications**.181 (8) : 7-10.

Afolayan, A., H., Ojokoh, B .A. and Adetunmbi. A O. 2020 “Performance analysis of fuzzy analytic hierechy process multi-criteria decision support models for contractor selection.” **Scientific African Journal**, 9 (Sep. 202 : 1-12. Ayaz Nanji. 2018. **The State of Chatbot Report**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก. https://www.marketingprofs com/charts/2018/33543/the-state-of-chatbots-in-2018-top-benefits-and-challenges, 9 กันยายน 2566.

Brandtzaeg, P.B. and Folstad A. 2017. Why People Use Chatbots.” **International Conference on Internet Science,** Thessaloniki: 377-392.

Dalkey, N. 1969. “An experimental study of group opinion.” **The Delphi method. Futures,** 1: 408-426

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

Eeuwen, M. 2017. “Mobile Conversational Commerce: Messenger Chatbots as the Next Interface between Businesses and Consumers” **Thesis.** University of Twente, Netherlands

Gupta, J. K., & Agarwal, S. 2019. “An epitome of chatbot: A review paper.” **International Journal of Computer Sciences and Engineering,** 7 (1) : 633-636.

Grandview research. 2017.**Chatbot Market Size, Share& Trends Analysis Report by Offering**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก **:** http://grandviewresearch.com/industry- analysis chatbot-market.html, 9 กันยายน 2566

Javed, M., Nagabhushan, B.B. Chaudhari. 2015.“A Direct Approach for Word and Character Segmentation in Run-Length Compressed Documents with an Application to Word

Spotting.”**13th International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR).** Tunis, Tunisia:1-5.

Jiang, T. Hongzhi Y, Hongzhi Yangkyi Jam.2018. “Tibetan Word Segmentation Systems Based on Conditional Random Fields”, Jing Jiang et al 2018 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 322 052025

Jitendra S, Brandi, S. Advitya, S .2023. “Aritificial intelligence, chatbot and ChatGPT in healthcare-narrative review of histirical evolution, current application, and change management approach to increase adoption.” **Journal of Medical Artificial Intteligence**, doi.10.21037/jmai-23-92

Hemdi, S., Alqaidi, Albugami, S Mohammed Albugami, Wood Saeed Alzahrani, Sahar Bodri and Arawa Wali. 2024.“Network–integated medical chatbot for enhanced healthcare services.” **Telematics and Informatics Reportsl**, 15 (September), doi.org/10.1016/j.teler.2024.100153

Idrees, S., Thanganadar, W. R., Mehmood, A., Azeez ,F.; Azeez and Rahama Salman Mohammad.2024. “Chatbot in Healthcare –A Study.” **IJETT Journal**.72 (7) doi.org/10.14445/22315381/IJETT-V72I7P115

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

Khante, N., R. and Hande., K.N. .2019. “A Survey to Chatbot System with Knowledge Base Database by Using Artificial Intelligence & Expert Systems.” **International Research journal of Engineering and Technology.** 06,5 (May) : 756-759.

Krungsri, P., 2021. **Chatbot Definition**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : https://www.krungsri.com/th/plearn-plearn.html, 9 กันยายน 2564.

Kulligowska, K. 2015. “Commercial chatbots: Performance evaluation, usability metrics and quality standards of embodied conversational agents.” **Professionals Center for Business Research,** 2 (2): 1-16.

Leewayhertz. 2024. **How to Build an AI-Powered Chatbot.** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก **:** https://www.leewayhertz.com/ai-chatbots/, 9 กันยายน 2566.

Lin, J.-S. C, and Hsieh, P.-L. 2011. “Assessing the self-service technology encounters: development and validation of SSTQUAL scale.” **Journal of Retailing**, 87(2):194-206 Lv C, K. M., Y., Ng, K. K. H., Ho, W., and Choy, K. L. 2017. “Design and application of Internet of things-based warehouse management system for smart logistics.” **International Journal of Production Research,** 56(8): 2753–2768.

N. Lee, K. Kim and Yoon T., 2017. “Implementation of robot journalism by programming custombot using Tokenization and custom Tagging,**" 19th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT).** Pyeong Chang, South Korea: 566-570.

Parham, A. E. K. 2022. “ Chatbot use cases in the Covid-19 public health response.” **journal of the American Medical Informatics Association**. 29 (5) : 1000-1010 . Rakan Alyamani and Suzanna Long,2020. “The Application of Fuzzy Analytic Hierarchy Process in Sustainable Project Selection,” **Sustainability** 12 (20) 8314:1- 16.

Richki. A. H., & Nanna, N. S. 2020. “Enhanced security framework on chatbot using Mac address authentication to customer service quality.” **International Journal of Scientific andTechnology Research**, 9 (10) : 129-135.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

Sackman, H. 1974. “Delphi assessment: Expert opinion, forecasting and group process.” Santa Monica, CA: Rand Corporation.

Saengchai, S., Pattanapongthorn, J., & Jernsitipasert, K. 2019. “The role of subjective norms on the adoption of information and communication technology in healthcare in Thailand.” **International Journal of Innovation, Creativity and Change**, 9(8) : 256-276.

Satty.1980. “The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, **Resourcess Allocation. New York:**

Soori, M., Arezoo, B. and Dastres, R.,.2023. “Artificial Intelligence, Machine Learning and Deep Learning in Advanced Robotics, a Review.” **Cognitive Robotics.** 03,5 : 54-70.

Soumen, C., P, Manojit., B and Sang, S. Lee. 2023. “Overview of Chatbots with special emphasis on artificial intelligence–enabled ChatGPT in medical science.” **Frontiers** in Artificial Intelligence **.**06 :1-17

Thomas, M., T. 1971. “The Delphi Technique.” **Paper Presented at the annual meeting of the California Junior Colleges Associations Committee on Research and Development, Monterey, California**: 3-5.

Tsai, C. K., 2021. “Fuzzy AHP for supplier selection: a case study in an electronic component manufacturer.” **Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD).4683.**

Xu, L., Xu, Sanders, Li, k and James C L Chow. 2021.“Chatbot for Health Care and oncology Applocation Using Artificial Intelligence and Machine Learning.”: **Systematic Review JMIR Cancer.** 29,6 (4) :1-16.

Vyas, B. 2017. Key Metrics to Measure the Performance of Your Chatbot. Retrieved February 12, 2023, from https://www.linkedin.com/pulse/6-key-metrics-measure-performance-your-chatbot-binny-vyas

Yan L, Claudia M.E and Christoper **Eart**. 2020. “A review of Fuzzy AHP methods for decision –making with subjective judgements.”**Expert Systems with Applocations**.161, (December) :1-12

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ภาคผนวก ก-1แบบสำรวจความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล ด้วยเทคนิคเดลฟายและการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ภาคผนวก ก-2 แบบสอบถามแบบสอบถามการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)

ภาคผนวก ก-3 แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล รอบที่ 2

ภาคผนวก ก-4 การเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจหลักด้านต่างๆ

ภาคผนวก ก-5 การคำนวณค่า Consistency ของเกณฑ์การตัดสินใจผ่านโปรแกรม Expert Choice

ภาคผนวก ก-6 การทดสอบค่า Consistency ratio ของเกณฑ์การตัดสินใจย่อย

ภาคผนวก ข เอกสารตีพิมพ์

ภาคผนวก ก

แบบสำรวจความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

ภาคผนวก ก-1 แบบสำรวจความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลด้วยเทคนิคเดลฟาย

แบบสำรวจความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล รอบที่ 1

คำชี้แจ้ง

แบบสอบถามสำหรับงานวิจัยเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

วัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อทราบถึงเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลโดยให้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาลจำนวน 3 รอบ โดยรอบที่ 1 เป็นข้อคำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นโดยเสรี และลงรายละเอียดเกี่ยวกับความคิดเห็น และในรอบที่ 2 และรอบที่ 3 เป็นลักษณะของข้อคำถามในลักษณะปลายปิด ตามเทคนิคเดลฟาย

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล โดยแบบสอบถามถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านประชากรศาสตร์

1. ประสบการณ์ในตำแหน่งปัจจุบัน.....ปี
2. โปรดระบุตำแหน่งของท่าน.....
3. โปรดระบุหน่วยงานของท่าน.....

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล

1. ท่านเคยใช้หรือรับรู้เกี่ยวกับการใช้แชทบอทในสถานพยาบาลหรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่าการใช้แชทบอทในสถานพยาบาลจะช่วยส่งผลต่อการทำงานของท่านอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. เกณฑ์การตัดสินใจที่ท่านใช้ในการตัดสินใจเลือกใช้แชทบอทในสถานพยาบาลควรมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่กรุณาสละเวลาในการตอ

ภาคผนวก ก-2 แบบสอบถามแบบสอบถามการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)

ขอความกรุณาให้ท่านพิจารณาแบบสอบถามการวิจัยเรื่องเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล ว่าข้อความใดสอดคล้องกับเรื่องที่ทำวิจัยหรือไม่ โดยให้ท่านพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง มั่นใจว่าข้อความสามารถวัดได้สอดคล้องตามเนื้อหา

0 หมายถึง ไม่มั่นใจว่าข้อความสามารถวัดได้สอดคล้องตามเนื้อหา

-1 หมายถึง มั่นใจว่าข้อความไม่สามารถวัดได้สอดคล้องตามเนื้อหา

ข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่3	ข้อเสนอแนะ
1 ความถูกต้องในการประมวลผล				
2 เวลาในการประมวล				
3 รองรับภาษาที่หลากหลาย				
4 ความสามารถในการเข้าใจข้อคำถาม บทสนทนา ในคำและตัวเลข				
5 คุณสมบัติ (Feature)				
6 การใช้งานง่าย				
7 มีระบบหรือนโยบายด้านความปลอดภัย				
8 สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล (Authorization)				

ขอขอบพระคุณที่กรุณาสละเวลาในการตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ก-3 แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกแชทบอทสำหรับสถานพยาบาล รอบที่ 2

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย/ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยความหมายของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating scale)

เกณฑ์การตัดสินใจ	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	ข้อเสนอแนะ
1ความถูกต้องในการประมวลผล						
2เวลาในการประมวลผล						
3 รองรับภาษาที่หลากหลาย						
4ความสามารถในการเข้าใจข้อคำถามบทสนทนา ในคำและตัวเลข						
5 คุณสมบัติ(Feature)						
6 การใช้งานง่าย(Userfriendly)						
7 มีระบบหรือนโยบายป้องกันข้อมูลไม่ให้สูญหายและระบบการป้องกันการเข้าถึงข้อมูล						
8 สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล (Authorization)						

ภาคผนวก ก-4 การเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจหลักด้านต่างๆ

ส่วนที่ 1 การเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจหลักด้านต่างๆ การเปรียบเทียบ และเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญ

ให้ผู้ตอบแบบสอบถาม เปรียบเทียบความสำคัญในแต่ละแถวของเกณฑ์การตัดสินใจแรกกับเกณฑ์การตัดสินใจหลัง ตามเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญ ดังตารางต่อไปนี้

เกณฑ์การมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญ

ค่าความสำคัญ	ความหมาย
1	ความสำคัญเท่ากัน (Equally Important)
3	ความสำคัญปากลาง (Moderately More Important)
5	สำคัญกว่าอย่างเด่นชัด (Strong More Important)
7	สำคัญกว่าอย่างเด่นชัดมาก (Very Strongly More Important)
9	สำคัญกว่าสูงสุด (Extremely More Important)
2,4,6,8	สำคัญที่อยู่ระหว่างแต่ละระดับ (Intermediate Judgment Value)

ส่วนที่ 1 การเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจหลัก

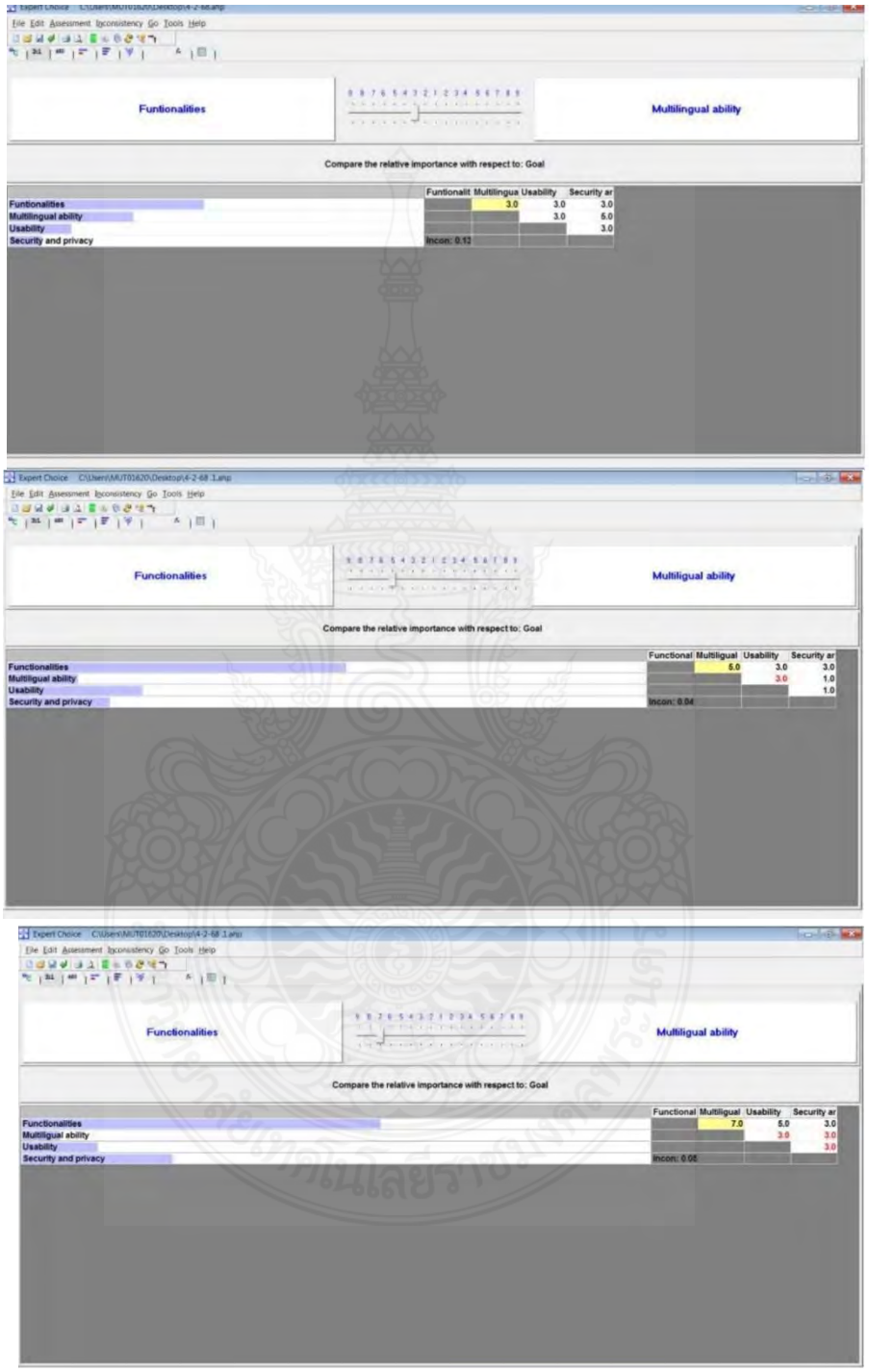
การเปรียบเทียบ ความสำคัญเกณฑ์การตัดสินใจหลักด้านต่างๆ

ระดับ	ค่าน้ำหนักความสำคัญของการเปรียบเทียบ																	ระดับ
	มากกว่า									น้อยกว่า								
เกณฑ์การตัดสินใจแรก	เกือบ		[illegible]		เห็น		เล็กน้อย		เท่ากัน		[illegible]		[illegible]		[illegible]		มาก	เกณฑ์การตัดสินใจหลัง
ฟังก์ชันการใช้งาน (A)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ความสามารถทางด้านภาษาที่หลากหลาย (B)
ฟังก์ชันการใช้งาน (A)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	การใช้งาน (C)
ฟังก์ชันการใช้งาน (A)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (D)
ความสามารถทางด้านภาษาที่หลากหลาย (B)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	การใช้งาน (C)
ความสามารถทางด้านภาษาที่หลากหลาย (B)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (D)
การใช้งาน (C)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (D)

ส่วนที่ 2 การเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจย่อย

ระดับ	ค่าน้ำหนักความสำคัญของการเปรียบเทียบ																	ระดับ
	มากกว่า									น้อยกว่า								
เกณฑ์การตัดสินใจแรก	เกือบ		[illegible]		เห็น		เล็กน้อย		เท่ากัน		[illegible]		[illegible]		[illegible]		มาก	เกณฑ์การตัดสินใจหลัง
(A 1) การตอบคำถามที่ถูกต้อง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	(A 2) ความเร็วในการตอบคำถาม
(B 1) จำนวนภาษาที่รองรับ	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	(B2) ความเข้าใจในภาษาและตัวเลข
(C 1)คุณสมบัติ (Feature)	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	(C2) การใช้งานง่าย
(D1) นโยบายหรือระบบความปลอดภัย	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	(D2) สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล

ภาคผนวก ก-5 การคำนวณค่า Consistency ของเกณฑ์การตัดสินใจผ่านโปรแกรม Expert Choice



ภาพแสดง การคำนวณค่า Consistency Ratio จากโปรแกรม Expert Choice

ภาคผนวก ก-6 การทดสอบค่า Consistency ratio ของเกณฑ์การตัดสินใจย่อย

	M	C.I.	C.R.	
CR (A1 to A2)	2.00	0.00	0.00	Accepted
CR (B1 to B2	2.00	0.00	0.00	Accepted
CR (C1 to C2)	2.00	0.00	0.00	Accepted
CR (D1 to D2)	2.00	0.00	0.00	Accepted

ภาคผนวก ข

เอกสารตีพิมพ์

1. ASEAN Journal of Management & Innovation. Vol. 10. No.2, pp74 - 81

2**. Bulletin of Electrical Engineering and Informatics.** Vol 14, No.1 ,February 2025 ,pp752-760

ภาพ ข-1 แบบตอบรับการตีพิมพ์บทความในวารสารวิชาการและวิจัย ASEAN Journal of Management & Innovation “Applying the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Delphi Method to Indentify the Criteria for Selection of Healthcare Chatbot in Thailand”

ASEAN Journal of Management & Innovation
Stamford International University
16 Motorway Road, Prawet
Bangkok THAILAND 10250
ajmi.stamford.edu/ajmi@stamford.edu

August 3, 2023

Dear Sirirak Phooriyaphan, Natworapol Rachsiriwatcharabul,

We are pleased to inform you that your paper entitled *“**Applying the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Delphi Method to Identify the Criteria for Selection of Healthcare Chatbot in Thailand**”* has been accepted for publication in the *ASEAN Journal of Management & Innovation,* ISSN 2351-0307, in Volume 10 Number 2, July - December 2023.

Thank you for your submission.

Sincerely,

Dr. Jean Marc Dautrey

Editor in Chief

ASEAN Journal of Management & Innovation

Stamford International University

July – December 2023 ASEAN JOURNAL OF MANAGEMENT & INNOVATION

ASEAN Journal of Management & Innovation
Vol. 10, No.2, 74 - 81
©2015 by Stamford International University
DOI: 10.14456/ajmi.2023.14
ajmi.stamford.edu
Received: March 4, 2023
Revised: July 4, 2023
Accepted: August 3, 2023

Applying the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Delphi Method to Identify the Criteria for the Selection of Healthcare Chatbots in Thailand

Sirirak Phooriyaphan
PHD.Student in Sustainable Industrial Management Engineering Department, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Phra nakorn, Thailand
SIRIRAK-PH@rmutp.ac.th
Natworapol Rachsiriwatcharabul
Lecturer in Sustainable Industrial Management Engineering Department, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Phra nakorn, Thailand
natworapol.r@rmutp.ac.th

Abstract
Healthcare chatbots can be used for many purposes such as, for example, sharing information, and scheduling appointments. They can also reduce costs and improve patient satisfaction. This research seeks to determine the criteria to be applied by Thai organizations for the successful selection of medical chatbots, assess their respective weight, and come up with a model for selecting them. Data was collected from a review of the relevant literature and from interviews with nine experts and analyzed using the IOC concept and Delphi method. The criteria were categorized and structured based on the Analytic Hierarchy Process (AHP). Three main selection criteria were identified, the most significant one being security and privacy (42%), followed by user satisfaction (34%) and system design (24%). These three criteria could serve as guidelines using a multi-criteria decision-making approach.

Keywords: Healthcare Chatbot, Analytic Hierarchy Process (AHP), Delphi Method

Introduction

Today, chatbots are widely used across the globe. As communication tools, they have been encountering enormous success in areas such as product and service sales, marketing, entertainment, and public administration (Makasi et al., 2021). In the entertainment industry, chatbot technology has the potential to improve conversion for subscription services (Imperson, 2020). Chatbots can also deliver personalized and targeted marketing messages and ultimately increase revenues (Kooli, 2023). The use of chatbots has been especially influential in relation to public administration matters (Nirala, Singh, & Purani, 2022). Moreover, medical chatbots are used for various purposes such as providing information, making appointments, or establishing medical records to name a few. This comes in addition to surgery robots and teleconference visits, which are fast emerging (Usak et al., 2019). Medical chatbots have the potential to play a major role in optimizing resources. The healthcare chatbot market is expected to grow worldwide from USD184.60 million in 2021 to USD431.74 million by 2028 at a CAGR of 15.20 % (Vantage Market Research, 2022). Acceptance by patients, however, still remains somewhat of a question mark as their quality has yet to be demonstrated and measured (Nadarzynski et al., 2019). This is

especially the case in Thailand where in spite of the trend-accelerating effect of the Covid-19 pandemic, medical chatbots have yet to gain full currency (Sitthipon et al., 2022). In spite of the enormous success of chatbots in areas such as product and service sales, marketing, entertainment and public administration, chatbots are still comparatively not widespread in the clinical field because of the critical nature of the elements used for depth assessment (the responsibility for patients' health and the risks involved) (Santa Barletta, 2022). The purpose of this research is to identify criteria for selecting healthcare chatbots in Thailand by using a multi criteria decision making approach. These criteria could serve as guidelines and provide a decision support system to select healthcare chatbots in the future.

2. Literature Review

- *Chatbots*

Chatbots are software applications that use AI and natural language processing to understand what humans want and guide them to their desired outcome with as little work for the end user as possible (Cylsy Software, 2023). An AI Chatbot can understand language outside of a set of pre-programmed commands and continue learning based on the inputs it receives. Chatbots have been designed to address a plethora of domains (Abdullah, 2020; Staven, 2017). They can be applied to a range of uses from sentiment analysis to making predictions about what a visitor is looking for on a platform. For example, they can act like a virtual assistant in providing customer experience touchpoints. Chatbots are in high demand in the business sector, where customer service plays a key role in ensuring customer satisfaction and repeat business, as they can do uninterrupted work and handles clients and offer 24/7 support. (Richki & Nanna, 2020). Indeed, as virtual assistance, they provide genuine feedback support to clients. There has been an effort to increase security using chatbots. Using MAC Address Authentication for customer service quality is the first stage in the security process that will be checked by the system before proceeding to the next security stage (Usak et al., 2019).

- *Healthcare (Medical) Chatbots*

Many chatbots have been developed for healthcare purposes (Safi et al., 2020). Medical chatbots can be defined as AI-powered conversational solutions meant to help patients, insurance companies, and healthcare providers easily connect with each other (Phooriyaphan & Rachsiriwatcharabul, 2022). They can play a critical role in making relevant healthcare information accessible to the right stakeholders at the right time (Safi et al., 2020). More specifically, they can help provide primary care by generating automated responses based on user interaction and by determining the cause of patients' symptoms. In addition, they can contribute to developing and maintaining a good relationship between patients and the healthcare system and ensure customer satisfaction (Santa Barletta, 2022). Moreover, healthcare chatbots can also help to monitor the behavior of patients. Although hesitancy regarding this technology is likely to compromise engagement in the short term, healthcare chatbots are slated to become even smarter in the future cover more medical situations (Nadarzynski et al., 2019). This is all the more the case as users will eventually be receptive to using health chatbots. Designer of AI-led health chatbots, however, need to adopt a user-centered approach that addresses patients' concerns and optimize user experience (Gupta & Agarwal,2019; Safi et al., 2020).

- *The Analytic Hierarchy Process (AHP)*

The Analytic hierarchy process (AHP) was developed by Thomas Satty in 1980. It is a structured technique for organizing and analyzing complex decisions, based on mathematics and psychology (Satty,1980).

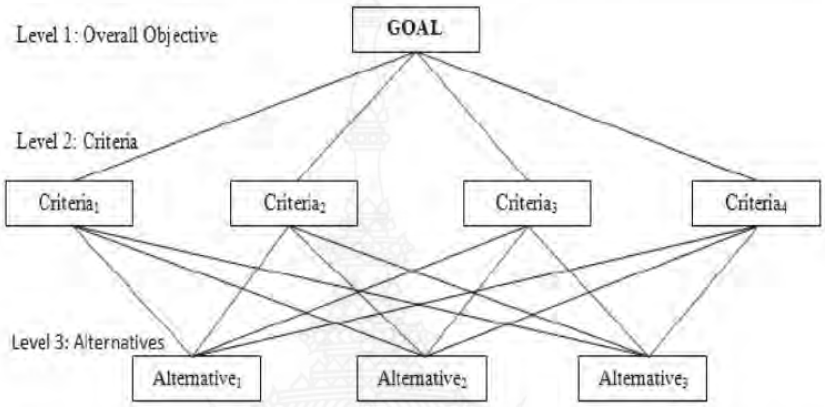


Figure 1: AHP Structure (Source: https://www.researchgate.net/figure/General-hierarchystructure-of-AHP_fig2_264436283, 2022)

The AHP is used by academics and practitioners in decision making problems (Satty & Peniwati, 2008). The AHP divides the decision-making process into the following four steps:

1. Identification and decomposition of the problems into a hierarchical form to represent overall objectives, criteria, and alternatives.
2. Comparison of the pairs of structure elements in order to determine the significance of the different elements at each level. The scale used in comparison with corresponding numeric values ranges from 1 to 9 as shown in Table 1.

Table 1: Pairwise Comparison AHP Scale (Satty,1980)

Scale	Definition
1	Equally important
3	Moderately important
5	Strongly important
7	Very strongly important
9	Extremely important
2, 4, 6, and 8	Intermediate values between the two adjacent judgments

3. Synthesis of the overall priorities. The goal is to assess the significance of each level of the hierarchical structure. The overall priorities of the criteria are synthesized.
4. Consistency test – The consistency of the pairwise comparisons must be checked. The consistency index (CI) and the consistency ratio (CR) are used for measuring the consistency judgment for each comparison. The CR is acceptable if it does not exceed 0.10

(Satty, 1990). The formula is applied to calculate the consistency rate as follows: CR = CI/ CR.

- *The Delphi Method*

The Delphi method is a formal, in-depth systematic qualitative methodology which was first studied by a team at the RAND Corporation in 1950, who made multiple practical applications of the method (Dalkey & Helmer, 1963). The Delphi method utilizes structured anonymous communication between experts in order to gather consensus perspectives about an issue or a topic that can then be translated or used to inform decision making about a specific issue or within a specific context (Birdsall, 2004; Dalkey & Helmer, 1963). Specifically, the method is used to collect expert bases judgments and identify consensus. It represents a method for aggregating group judgements that is able to increase decision making efficiency.

3. Research Methodology

The aim of this research is to develop a conceptual framework for identifying criteria and setting priority for the selection of healthcare chatbots in Thailand by using AHP, and the Delphi method. For this mixed methodology study, data were collected from literature review and from experts who shared their opinions. The data obtained was analyzed by using the concept of IOC and the Delphi method and the remaining factors were categorized and structured based on the AHP concept. Three main criteria were identified: (1) system design (2) user satisfaction and (3) security and privacy. Thirteen sub-criteria were also identified. Questionnaires were then put together and distributed to 9 experts who included practitioners in public healthcare organizations, chatbot developer companies, and academia, all of whom chosen on the basis of their profession, work experience, and research activities. As stated by Satty (2001), a small sample size (less than 10) is acceptable if the data is collected from experts.

.

4. Results

The results relate to the AHP structure, the findings from the interviews, and the significant weights of each criterion.

- *AHP Structure*

Table 2 shows the data collected from the literature review and related research.

Table2: Criteria for Selecting Healthcare Chatbots

Researcher/ Year of Research	Criteria
Parkam (2022)	Wide accessibility, ease of use, fast in information dissemination
Richki & Nanna (2020)	Security
Gupta (2019)	User friendly, feedback support
Vyas (2017)	Speed of response time
Eeuwen (2017)	User friendly, Protect and respect privacy
Saengchai, Pattanapongthorn, & Jernsitipasert (2019).	Dealing with unexpected questions
Kulligowska (2015)	Accurate replies
Lin & Hsieh (2011)	Functionality, enjoyment, security and privacy, assurance, design, convenience, and customization

Three main criteria were identified: (1) system design (2) user satisfaction and (3) security and privacy. Figure 2 shows the AHP structure of the healthcare chatbot selection based on these three main criteria.

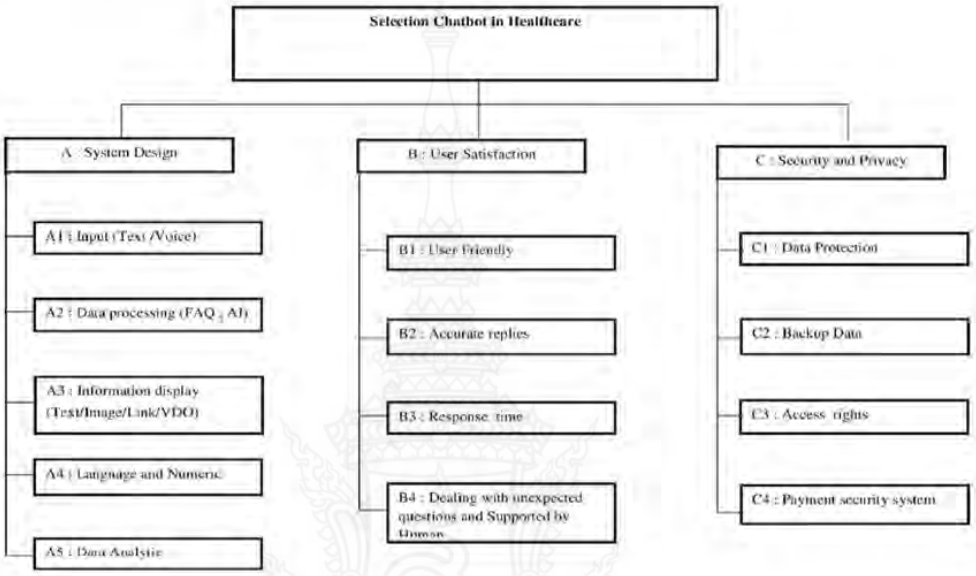


Figure 2: AHP Structure for the Selection of Healthcare Chatbots

- AHP Application to Determine Healthcare Chatbot Criteria

Table 3 reports the selection criteria. As noted above, three main criteria and thirteen sub-criteria were identified. The factor affecting the selection from the literature review and opinion of experts.

Table 3: Selection Criteria

Main criteria	Sub criteria
System Design	Input Data Processing Information display Language and numeric Data analytic
User Satisfaction	User friendly Accurate replies Response time Dealing with unexpected questions and supported by human
Security and privacy	Data protection Back up data Access rights Payment security system

As indicated in Table 4, the results show that the most significant success criterion is Security and Privacy with 42 percent, followed by User Satisfaction (34%) and System Design (24%) respectively. Regarding the security and privacy criteria, data protection is the highest factor (39%). In respect to the user satisfaction criteria, accurate replies are the most important factor with 49.60 percent. As to the system design criteria, data processing represents the highest factor (26.30%/).

Table 4: AHP Results

Main Criteria	Sub Criteria	Scores
Security and privacy (42%)	Data protection	39.00%
	Back up data	10.00%
	Access rights	26.00%
	Payment security system	25.00%
User Satisfaction (34%)	User friendly	15.20%
	Accurate replies	49.60%
	Response time	20.20%
	Dealing with unexpected questions and supported by human	15.00%
System design (24%)	Input	22.00%
	Data Processing	26.30%
	Information display	17.00%
	Language and numeric	9.00%
	Data analytic	25.7%

Discussion and Conclusion

The use of chatbots in the healthcare sector in Thailand is growing, albeit at a low rate. Medical chatbots serve many purposes such as, for example, providing information and recording patient appointments. They help organizations to reduce costs and patients to communicate better with hospitals. However, finding suitable chatbots that have the required standards and technology and meet customer satisfaction within the context of the Thai culture and its own specificities remains a challenge. It is imperative that the healthcare industry understands the criteria for selecting chatbots so that decision they match patients' expectations. As the investigation conducted in this paper indicates, security and privacy are paramount concerns across the board and the most significant criteria to be taken into consideration when selecting medical chatbots in the Thai healthcare industry. Data collected as part of healthcare procedures must be kept private and their access limited to patients and practitioners, which, as pointed out by Richki and Nanna (2020), requires putting in place a reliable sophisticated computer security system. This involves high data protection and limited access rights as healthcare data are sensitive data, which patients clearly wish to keep private and out of reach of outsiders.

The criteria to be taken into consideration, however, are just limited to patients. Healthcare practitioners also have strong expectations regarding medical chatbots and the way they can be used to ensure maximum efficacy. For one, they do expect chatbots to be user friendly, be highly responsive (short response time) and be able to dela with unexpected questions as not every case is a standard case. In short, in the selection process, healthcare organizations should be extremely mindful of user satisfaction. This is in line with Eeuwen's (2017) findings, whose study also showed that what is therefore required is a strong and relevant system design that meets local needs and cultural specificities. These three criteria must be incorporated in the decision-making process

of healthcare organizations if they as well as patients are to benefit from medical chatbots to the utmost. This study was conducted in public hospitals, which provides limitations and may hinder with its generalizations as private hospitals represent a significant segment of the healthcare industry in Thailand. There may be significant differences in views and perception of medical chatbots in private hospitals. Therefore, future research should consider analyzing both types of hospitals together.

References

Abdullah, F. (2020). *Dataset and a Prototype System for Healthcare Chatbot.* International Conference of Data Science, Artificial Intelligence, and Business Analytic at Medan, Indonesia. Retrieved February 7, 2023, from https://www.https://ocs.usu.ac.id/databia/databia2020

Birdsall, I. (2004). It seemed like a good idea at the time: The forces affecting implementation of strategies for an information technology project in the Department of Defense. *Digital Abstracts International, 65,* 2756 (UMI No. 3142229).

Cylsy Software (2023). Chatbot. Retrieved November 3, 2023, from https://www.cylsys.com/

Dalkey, N., & Helmer, O. (1963) An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science, 9*, 458-467.

Eeuwen, M. (2017). *Mobile Conversational Commerce: Messenger Chatbots as the Next Interface between Businesses and Consumers* (master's thesis). University of Twente, Netherlands.

Gupta, J. K., & Agarwal, S. (2019). An epitome of chatbot: A review paper. *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, *7*(1), 633-636.

Imperson. (2020). 3 Ways Chatbots are Transforming the Entertainment Industry. Retrieved July 3, 2023, from https://www.imperson.com/

Kooli, C. (2023). Chatbots in education and research: A critical examination of ethical implications and solutions. *Sustainability, 15*(7): 5614.

Kulligowska, K. (2015). Commercial chatbots: Performance evaluation, usability metrics and quality standards of embodied conversational agents. *Professionals Center for Business Research, 2*(2), 1-16.

Lin, J.-S. C, & Hsieh, P.-L. (2011). Assessing the self-service technology encounters: development and validation of SSTQUAL scale. *Journal of Retailing, 87*(2), 194-206.

Makasi, T, Nilli, A., Desiuza, K. C., & Tate, M. (2021). A typology of chatbots in public service delivery. *IEE Software*, *39*(3), 58-66.

Phooriyaphan, S., & Rachsiriwatcharabul, N. (2022). Identifying the criteria for the selection of healthcare chatbots in Thailand using a multi-criteria decision-making approach. *Journal of Positive School Psychology, 6*(5), 3757-3763.

Nadarzynski, T., Miles, O., Cowie, A., & Ridge, D. (2019). Acceptability of artificial intelligence (AI)-led chatbot services on healthcare: A mixed-methods study. *Digital Health, 5*(1), 1-12.

Nirala, K. K., Singh, N. K., & Purani, V. (2022). A survey on providing customer and public administration-based services using AI: Chatbot. *Multimedia Tools and Applications, 81*(2), 1-32

Parham, A. E. K. (2022). Chatbot use cases in the Covid-19 public health response. *Journal of the American Medical Informatics Association. 29*(5), 1000-1010

Richki. A. H., & Nanna, N. S. (2020). Enhanced security framework on chatbot using Mac address authentication to customer service quality. *International Journal of Scientific &Technology Research, 9*(10), 129-135.

Saengchai, S., Pattanapongthorn, J., & Jermsitipasert, K. (2019). The role of subjective norms on the adoption of information and communication technology in healthcare in Thailand. *International Journal of Innovation, Creativity and Change, 9*(8), 256-276.

Safi, Z., Abd-Alrazaq, A., Khalifa, M., & Househ, M. (2020). Technical aspects of developing chatbots for medical applications: Scoping review. *Journal of Medical Internet Research, 22*(12), 1-11.

Santa Barletta, V. (2022). *New Perspectives for Cyber Security in Software Development: When End-User Development Meets Artificial Intelligence.* International Conference on Innovation and Intelligence for Informatics, Computing, and Technologies (3ICT), 531-534.

Satty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resources allocation.* New York: McGraw.

Satty, T. L. (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research, 48*(1), 9-26.

Satty, T. L. (2001). An ERP software selection process using artificial neural network based on analytic network process approach. *Expert Systems with Applications, 36*(5),9214-9222.

Satty, T. L., & Penwiwati, K. (2008). *Group decision making: Drawing out and reconciling differences*. Pittsburgh, PA: RWS Publications.

Sitthipon, T, Siripipatthanakul, S., Phayaphrom, B., & Siripipattanakul, S. (2022). Determinants of customers' intention to use healthcare chatbots and apps in Bangkok, Thailand. *International Journal of Behavioral Analytics, 2*(2), 1-15.

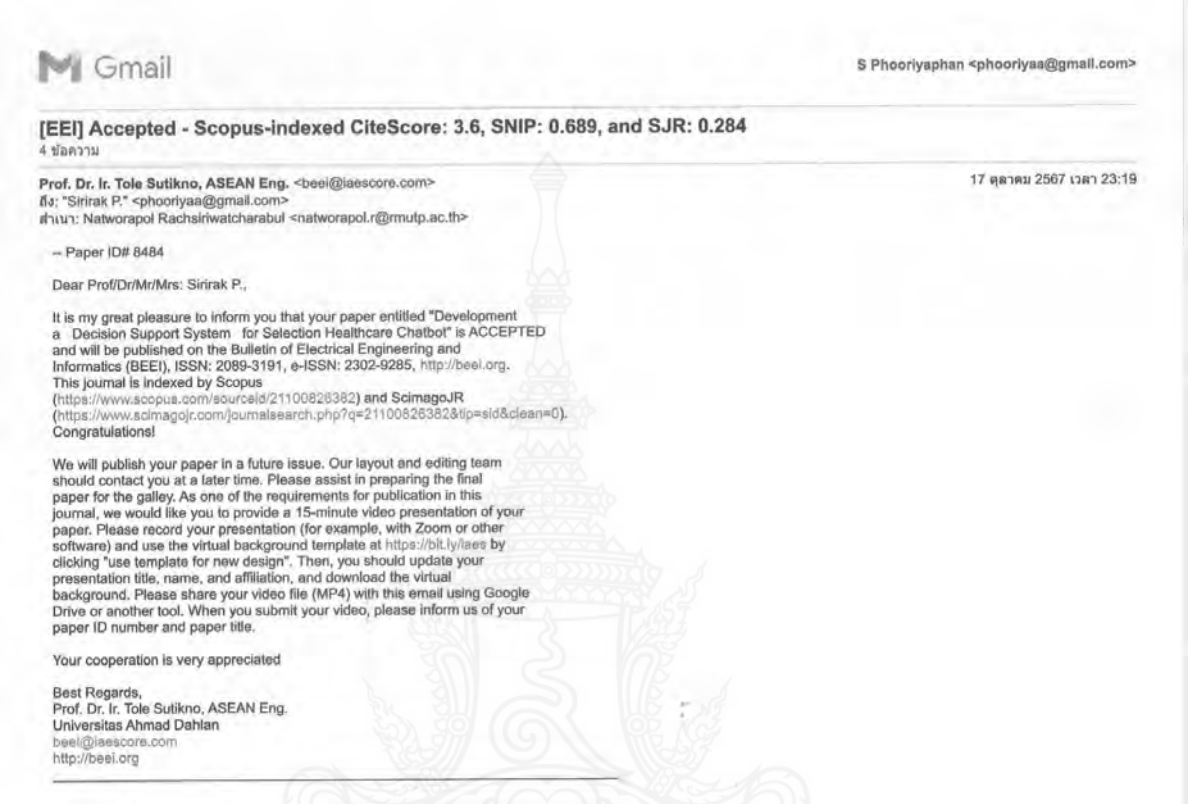
Staven, T. (2017). What Makes a Good Bot (or Not)? Unit 4 Newsletter. Retrieved March 23,2022, from https://www.linkedin.com/

Usak, M., Kubiatko, M., Shabbir, M. S., Dudnik, O. V., Jermsitiparsert, K., & Rajabion. L. (2019). Health care service delivery based on the Internet of Things: A systematic and comprehensive study. *International Journal of Communication Systems, 32*(14), 1-17

Vantage Market Research (2022). Healthcare Chatbot Market. Retrieved January 23, 2023, from http:// www.vantagemarketresearch.com

Vyas, B. (2017). Key Metrics to Measure the Performance of Your Chatbot. Retrieved February 12, 2023, from https://www.linkedin.com/pulse/6-key-metrics-measure-performance-your-chatbot-binny-vyas

ภาพ ข-2 แบบตอบรับการตีพิมพ์บทความในวารสารวิชาการและวิจัย Bulletin of Electrical Engineering and Informatics Vol 14, No.1 ,February 2025 ,pp 752-760



Gmail

S Phooriyaphan <phooriyaa@gmail.com>

[EEI] Accepted - Scopus-indexed CiteScore: 3.6, SNIP: 0.689, and SJR: 0.284

4 ข้อความ

Prof. Dr. Ir. Tole Sutikno, ASEAN Eng. <beei@iaescore.com> 17 ตุลาคม 2567 เวลา 23:19
ถึง: "Sirirak P." <phooriyaa@gmail.com>
สำเนา: Natworapol Rachsiriwatcharabul <natworapol.r@rmutp.ac.th>

-- Paper ID# 8484

Dear Prof/Dr/Mr/Mrs: Sirirak P.,

It is my great pleasure to inform you that your paper entitled "Development a Decision Support System for Selection Healthcare Chatbot" is ACCEPTED and will be published on the Bulletin of Electrical Engineering and Informatics (BEEI), ISSN: 2089-3191, e-ISSN: 2302-9285, http://beei.org. This journal is indexed by Scopus (https://www.scopus.com/sourceid/21100826382) and ScimagoJR (https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100826382&tip=sid&clean=0). Congratulations!

We will publish your paper in a future issue. Our layout and editing team should contact you at a later time. Please assist in preparing the final paper for the galley. As one of the requirements for publication in this journal, we would like you to provide a 15-minute video presentation of your paper. Please record your presentation (for example, with Zoom or other software) and use the virtual background template at https://bit.ly/iaes by clicking "use template for new design". Then, you should update your presentation title, name, and affiliation, and download the virtual background. Please share your video file (MP4) with this email using Google Drive or another tool. When you submit your video, please inform us of your paper ID number and paper title.

Your cooperation is very appreciated

Best Regards,
Prof. Dr. Ir. Tole Sutikno, ASEAN Eng.
Universitas Ahmad Dahlan
beei@iaescore.com
http://beei.org

Bulletin of Electrical Engineering and Informatics
Vol. 14, No. 1, February 2025, pp. 752~760
ISSN: 2302-9285, DOI: 10.11591/eei.v14i1.8484

Development a decision support system for selection healthcare chatbot

Sirirak Phooriyaphan, Natworapol Rachsiriwatcharabul
Department of Sustainable Industrial Management Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology, Phra Nakorn, Thailand

Article Info

Article history:

Received Mar 20, 2024
Revised Oct 5, 2024
Accepted Oct 17, 2024

Keywords:

Analytic hierarchy process
Criteria
Decision support system
Delphi method
Healthcare chatbot

ABSTRACT

It's an increasing number of healthcare in many countries. Healthcare chatbot can save money, time and meet patient satisfaction. The healthcare would like to select the best or optimal healthcare chatbot but in the real situations, some healthcare may select the healthcare chatbot by own opinions in the organization with several criteria. The purpose of this research is to design and develop a decision support system (DSS) to select healthcare chatbot under the criteria of: i) functionalities; ii) multilingual ability; iii) usability; and iv) security and privacy. According to this research, it can help healthcare to make a reliable decision. The DSS allows users to select the most suitable alternatives of chatbot. The DSS is analyzed by using analytic hierarchy process (AHP). The result show that the DSS was designed to help in complex decision making and show the making decision of decision maker in the reliable and accurate decision. The result found that it is an appropriate technique for using in the DSS to select the suitable healthcare chatbot in accordance with overall criteria effectively including the sensitivity analysis.

This is an open access article under the CC BY-SA license.

Corresponding Author:

Sirirak Phooriyaphan
Department of Sustainable Industrial Management Engineering, Faculty of Engineering
Rajamangala University of Technology
Phra Nakorn, Thailand
Email: phooriyaa@gmail.com

1. INTRODUCTION

The chatbot is an automated computer program that simulates conversation with human user [1]. Chatbot becomes more popular over time and user numbers were increasing consecutively. In 2017, the number of users was 3.58 billion [2]. Healthcare chatbot market is expected to grow from USD 184.60 million in 2021 to USD 431.74 million by 2028 at CAGR of 15.20% [3]. In Thailand, medical chatbot is used for several purpose such as give information, make an appointment and medical recording. At the present, information and communication technology needs to be into account when it comes to healthcare [4]. Information system are developing very rapidly [5].

Healthcare industry is increasing of chatbot in suggestion, give information and service the patients. Healthcare systems have played an effective role in improving medical services by monitoring and diagnosis patients [6]. Visual health is an essential component of people's quality of life [7]. Chatbot in healthcare are used to manage some service in healthcare. Chatbot are revolutionizing healthcare by giving patients access to medical information, make an appointment and gathering data of patient. Healthcare chatbot can evaluate the competency and efficiency of using chatbot in organization such as testing, survey and data analysis. It also can be used to evaluate the usefulness and usability. However, it is very important for decision making to select chatbot for using in healthcare. From the literature review, there are several criteria used in selection

chatbots in other business field such as logistics, bank and service business but have no selection chatbot in healthcare by using the decision support system (DSS). Some healthcare made a decision to select healthcare chatbot by own opinion of each organization. Healthcare should realize in own policy, corporate environment and healthcare and patient requirements in order to achieve the goal to have the suitable chatbot. It can help healthcare to make reliable guidance or information. However, healthcare chatbots have a benefit to transform many aspects to healthcare. Healthcare providers utilize healthcare chatbot to respond questions, make an appointment and give information [8]. DSS is a computer application program that analyzes business data and presents it so that user can make business decision easily [9]. The DSS can integrate multiple variables and generate outcome and alternative outcome. The purpose of this research is to design and develop a DSS to select healthcare chatbot and help healthcare to make reliable decision and meet both of healthcare and patient requirements. The DSS in this research consider the criteria of functionalities, multilingual ability, usability and security and privacy. Each criteria was calculated the score. The case study of this research as healthcare in Bangkok, Thailand were used to assess the proposed DSS. After using the DSS, the result showed that the designed and developed of DSS was successful in research.

2. LITERATURE REVIEW

2.1. Chatbot

Chatbot is computer program that simulate human conversation. Chatbot is a class of bots that have existed in the chat platforms. The user can interact with them via graphical interfaces [10]. At the present, chatbot is applied to artificial intelligence (AI). Chatbot can understand question and respond based on data it has been collected. Chatbot collected data and trained on the data using AI and machine learning, natural language processing (NLP) and rules defined by the developer. It helps chatbot to provide accurate and efficient responses to all request. Chatbots have become an indispensable part of customer service strategy because of immense business advantages. Chatbot can automate tasks and enhance operational efficiency and customer experience. Chatbot has become an essential tool for business. Chatbot connected and engage with customers, send reply and reduce cost and time compared to traditional methods. Chatbot has also proven ability to collect information on business, identify qualified leads and close sales while automating customer reach out and keeping tabs. Chatbot helps enterprises to free up their worker and make them focus more on core, revenue generating task. Chatbot helps to improve the efficiency of operations. Chatbot is significant tools in doing business to enhance customer satisfaction and improve revenue. The selection of the suitable chatbot for organization become necessary for every business to ensure it meets customer requirement and reach to achieve the goal of organization. The chatbot should have speed and flexibility to serve customer service especially in service personnel. There is limitation in development of chatbot, it is ideal to implement customer service support in such a way that both chatbot and human agents should work in tandem. The chatbot should serve customers through multilingual capabilities in order to proceed with customer enquiries from any part of the world. The deep learning (DL) and NLP technologies, several chatbots offer multilingual support. The chatbot is designed to meet unique customer need, helping business to offer personalized service. The chatbot should be able to send messages, alerts and reminder the customers or patients. Modern cloud based technology helps chatbot offer quick and efficient customer support service for better customer experience and customer satisfaction. Moreover, the chatbot should is prone to cyber security and data protection. The chatbot should be able to protect against challenges and the risk of losing data during offering trustworthy customer service. The chatbot should provide security and privacy to against loss of data and other cyber attract that impact with cyber security and privacy. According to Table 1, this part is the chatbot types that consists details of algorithm and features of each type of chatbots.

Table 1. Chatbot types [1]

No	Types of chatbot	Algorithms	Features
1	Voice bot	Natural language understanding (NLL)	Applied voice to text and text to speech communication
2	Hybrid chatbot	Machine learning/NLP	Accurate composite of chatbot and live chat
3	Social messaging chatbot	Self-learning and NLP	The social media edges and interface by deploy of AI algorithm
4	Menu-based chatbot	NLP	Based on menu-driver navigation and follow a decision tree
5	Skill chatbot	Multinominal naive bayer alogorithm	Accomplish a specific set of tasks and using pre-defined skill software
6	Keyword-based chatbot	NLP	Performed customizable keyword and NLP
7	Transactional bot	Symbolic AI and NLP	Complete a transaction and streamline the user experience
8	No code or low code chatbot	AI and machine learning algorithms	Allow for speedier application delivery and further value generation

2.2. Healthcare chatbot

Medical chatbots are AI-powered conversational solutions that help patients, insurance companies, and healthcare providers easily connect with each other. These bots can also play a critical role in making relevant healthcare information accessible to the right stakeholders, at the right time. Chatbot in healthcare is used to improve and service patient in advice and assistance. Chatbot that simulate human like speech are designed to help people manage health and communication with healthcare. The workflow, monitoring, diagnosis, treatment and promotion of health are other areas where chatbot will be able to help [1]. Medical services are a lot of significant in each individual's life [11]. The global healthcare chatbot market is segmented by component, deployment model, application, end user, and region [12]. Research and development on DSS should continuous keep pace with technology changes so that the system can fit requirement of user [13]. Some example of three classes of functionality as the clinical chatbot [14].

- Provide information: the most widespread interaction in medical chatbot, the patient asks for information on a health issue. The chatbot can reply with predetermined answer. The chatbot can remind the patient in taking medicine, doing a clinical analysis, meeting the doctor.
- Provide prescriptions: the chatbot in healthcare can acquire a description of symptoms to diagnosis. Some medical chatbot are able to suggest on medical or specialist examinations.
- Management: specific way of interacting with the patient with the objective of obtaining context information. The chatbot ask the questions in the purpose of understanding a certain task was performed, reminding the next task to be performed, collect useful knowledge with the aim of foreseeing that the standard process.

From Figure 1 shows healthcare chatbot market in period year of 2023-2032. The market value is USD million and it's expected that in year 2032, the healthcare chatbot market value is equal to 1615.2 USD million.



Figure 1. Healthcare chatbot market (www. precedenceresearch.com)

2.3. ChatGPT

ChatGPT is an advanced language input. It is part of the family of generative pre training transformer (GPT) models. ChatGPT is capable of capturing the nuances and intricacies of human language, allowing it to generate appropriate and contextually relevant responses across a broad spectrum [15]. It has several potentials in applications of ChatGPT in healthcare. ChatGPT is able to facilitatethe toward the management of healthcare by developing virtual assistants to make an appointment of patients, support and manage the information in healthcare. ChatGPT can help with the decision support in real time based on recommendations to suggest alternative for medical condition and provide the relevant medical guidelines. ChatGPT can improve healthcare systems in the patient medical record and effectively streamlining the process of record. Moreover, ChatGPT supports the function in real time translation. It is fast and accurate for translation in technical terms and ensuring patients understand the clinical diagnosis, alternative of treatment and medical instructions. However, there is limitation of ChatGPT in extra safety and security issues that the model may not be able to manage in sensitive medical information accurately. The accuracy of the text generated by AI model in ChatGPT depend on the define the quality and nature of the data used. Some case study, it found that the result of using AI model in ChatGPT was incorrect that effect to issues of legal in lawsuits, biases. The transparency are additional issues that need to be addressed for using AI-generated text. The area of using ChatGPT and description of each area have been illustrated in Table 2.

Table 2. The area of using ChatGPT [1]

No	Area of use	Description
1	Clinical	Used in typical clinical toxicology care
2	Medical imaging	Medical radiation science of higher education
3	Diabetes	Predict the future diabetes technology
4	Mental health care	Application for mental healthcare [16]
5	Cardiology	Perform virtual reality in cardiology
6	Medical and radiology	Report and improve communication with decision support
7	Urological science	Explain urological condition and treatment
8	Cancer care	Interpret sequencing report and offer a list of potential clinical trial options

2.4. The analytic hierarchy process

The analytic hierarchy process (AHP) was developed by Thomas Satty in 1970 It is a structured technique for organizing and analyzing complex decisions, based on mathematics and psychology. The AHP is used to make decision problems both of academics and practitioner [17]. The AHP is used in the multi criteria decision making (MCDM) approach to identify problems, compiles references, evaluate alternative and find the best alternatives [18]. The AHP method was a quite effective method to solve a complex problem [19]. The AHP divides the decision problem into the following four steps which have been illustrated in Figure 2.

a. Define the problem-define and select a problem.
b. Structure the decision hierarchy-the structure is built from the top with the goal of decision.
c. Assessment of significant weight-the assessment of the significant from each level of the hierarchical structure. The pairwise comparison of AHP scale is based on scale in Table 3.
d. Check consistency-the consistency of the pairwise comparisons must be checked. The consistency index (CI) the consistency ration (CR) is used for measuring the consistency judgment for each comparison. The judgment consistency can be checked, the CR is acceptable if it does not exceed 0.10 [17]. The formula is applied to calculate the consistency rate as the following, CR=CI/CR.

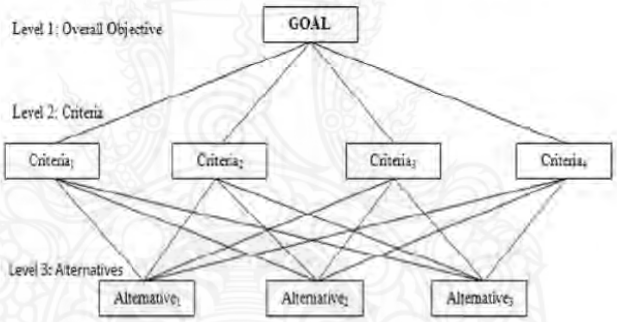


Figure 2. AHP structure (https://www.researchgate.net/figure/General-hierarchystructure-of AHP_fig2_264436283, 2022)

Table 3. Pairwise comparison AHP scale [17]

Scale	Definition
1	Equally important
3	Moderately important
5	Strongly important
7	Very strongly important
9	Extremely important
2, 4, 6, and 8	Intermediate values between the two adjacent judgements

2.5. Decision support system

The concepts of DSS were established in the early 70's by Michael S. Scott Morton under the term management decision system. DSS is interactive computer based system which help decision makers utilize data and models to solve unstructured problem [20]. DSS has been identified as useful information technology tools. DSS is a system under the control of one or more decision makers assists in the activity of decision making by providing on organized set of tools intended to impose a structure on portion of the decision making situation and improve the ultimate effectiveness of the decision outcome [20]. DSS would

be affected by the individual performance and preferency and the criteria used to make decision [20]. DSS can easy making business decision [21]. DSS is developed for solving practical problems of decision alternatives evaluation on the basis [22].

DSS is a computer application program that analyzed business data and presents it so that users can make business decision early. DSS can outcome and alternated outcome [6]. DSS is an information system that help business in decision making that judgement and sequence of actions. The information system helps the mid and high level management of an organization by analyzing volumes of unstructured data and accumulating information that can help solve the problems and help in decision making. DSS is either human powered or automated. DSS increases the speed and efficiency of decision making. It can collect and analyze real time and automates monotonous managerial process that means more of the manager's time can be spent on making decision. It helps to improve communication within organization. However, the implementation of decision making has high cost in investment. It can develop a dependence on DSS in daily decision making to improve efficiency and speed. DSS attempts to combine the use of models or analytic techniques with data access and retrieval functions. DSS also have the capacity to assist in making prediction when combine data analysis tools to develop the model [23]. DSS in healthcare have generally targeted quality, risk mitigation, productivity, and profitability outcomes of hospitals [24].

3. METHOD

Method MCDM is the method of making decision to determine the suitable alternative from a number of different alternatives. MCDM is the main method to design the DSS that divided to these steps as the following: i) identify the problem; ii) determine the condition; iii) checking the suitable alternatives; iv) choose the best alternatives.

3.1. Data collection

This research involved design and development the DSS. There are two main types of data collection in this research as the following:

a. Data for identifying criteria influencing selection healthcare chatbot

Data collection was came from literature review and expert interviews and opinions with people who work and responsibility in Information Technology in Ministry of Public Health, practitioners and top managers in healthcare organization both of public healthcare and private healthcare including the customers or patients of heathcare, chatbot developers, the companies that design the service in chatbot and academia in the university also. The data from literature review and interview are analyzed by using an International Olympic Committee (IOC) and Delphi method. The obtained criteria are analyzed by using the concept of IOC and Delphi method. The examined factor was scored and the collected data were analyzed by statistical techniques. The expert panel comprised 20 experts from practitioners in healthcare organization chatbot developer companies and academia that are chosen on the basis of profession, work experience and research activities are invited as the people who evaluate the criteria for the selection in this research. From the previous researchs and literature reviews found that have no the research to select the healthcare chatbot by using the DSS and lack of the research in criteria for selection healthcare chatbot directly. Some researchs mentioned the selection chatbot in other fields such business service, banking, retail and wholesale, and logistic and supply chain management.

b. Data for design and develop the DSS such as the possible healthcare chatbot and database of each criteria

Data for design and develop the DSS such as the possible healthcare chatbot and database of each criteria are derived from literature review, interview the chatbot developer and chatbot service provider including the academia. The analysis of these criteria was done by using in an AHP which is the tool for MCDM. From the data obtained can be processed in AHP to decide by following: i) outline and define the objective; ii) construct problem to a hierarchy; iii) build a pairwise comparison; and iv) structure priority for each element on hierarchy.

After that, it established the DSS to select healthcare chatbot by using analytical hierarchy as a tool for making decision. There are four parts of process in the DSS as the following: i) set the objective of selection chatbot; ii) define user's needs; iii) define significant weight of criteria; and iv) make decision to select chatbot from alternative.

4. RESULT AND DISCUSSION

4.1. Criteria for selection the healthcare chatbot

In Table 4 show criteria for selection chatbot in healthcare from literature review and related research. The obtained criteria are analyzed by using IOC and Delphi method with the opinions of experts

who have experience in healthcare. The data collection also derived from opinions and need both of healthcare and patients. In the view point of healthcare, it found that doctors or practitioners who work in healthcare in Thailand need to use chatbots for diagnosis, interpretation of clinical image, and provide patients information in medical history during in the operation room. In the view point and opinions from the patients they need to use chatbot for self-diagnosis, make an appointment, and payment the medical expense and keep the medical record of themselves.

Table 4. Criteria for selection chatbot in healthcare from literature review

Researcher	Criteria
Amiri and Karahanna [25]	Wide accessibility, ease of use, fast in information dissemination
Hardi *et al.* [3]	Security
Gupta and Agarwal [26]	User friendly, feedback support
Eeuwen [27]	User friendly, protect and respect privacy

The Delphi method is tested in reliability by having done a 3 round modified Delphi and did percentage agreement, Finally, this research has applied and find the new criteria that be suitable for design and develop the DSS for selection healthcare chatbot. The remain criteria are categorized into four main criteria which are:

- Functionalities: accurate answe, respond time, easy to integrate with tools
- Multilingual ability: provide the multiple languages to support users and interact with customer in multiple languages and understand questions in word and numeric
- Usability: user friendly, customize, beautiful
- Security and privacy: security features, more secure and safe to use, protect users'personal information

4.2. The analytical hierarchy process structure

The analysis of these criteria was done by an AHP which is the tool for MCDM. From the data obtained can be processed in AHP to decide by follow: i) Set and define the objective; ii) Construct to a hierarchy; iii) Build a pairwise comparison; and iv) Structure priority for each element on hierarchy and check the consistency. Finally, the DSS use the significant weight each criteria for selection the best healthcare chatbot in the next process which have been illustrated in Figure 3. It shows AHP structure of selection chatbot in healthcare.

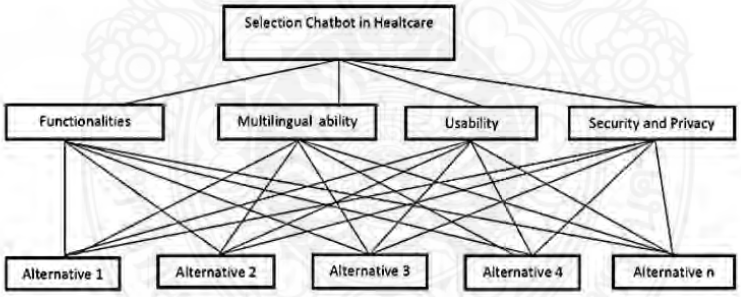


Figure 3. AHP structure of selection chatbot in healthcare

4.3. The decision support system to select healthcare chatbot

There are four parts of DSS to select healthcare chatbot as the following:

Part 1: user define the objective for making decision and limitation of each criteria.

Part 2: the database for making decision of users it contained the possible of healthcare chatbot. Data and information in the criteria of functionalities, multilingual ability, usability and security and privacy.

Part 3: find the significant weight of each criteria in AHP structure and the result from the significant weight used to select the optimal healthcare chatbot.

Part 4: the AHP in applied in selection alternatives in order to have the optimal healthcare chatbot in each case study.

4.4. The procedure and system model for decision maker

Figure 4 show using the DSS of decision maker. First process, decision maker set the objective of chatbot then go to the second process that define user's need. The third process is to design significant weight of each criteria and the last process, the DSS by using AHP in alternatives to find the optimal a healthcare chatbot.

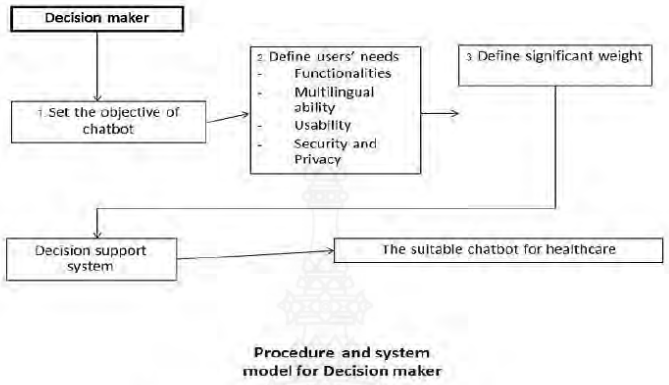


Figure 4. Procedure and system model of DSS

After decision maker set the objective, defined the criteria, defined the significant weight of each criteria. Finally, the decision maker will have got the result of the suitable or optimize chatbot for own healthcare. After compare in order to the best chatbot for healthcare in case study. It found that there is different between types of each chatbot. In ChatGPT appears to work better than the tradition one in healthcare. From the DSS in order to select the suitable chatbot in healthcare, it shows that the chatbot should be the personal chatbot of each patient and the security and privacy of personnel health information and information of healthcare should be the critical concern for the implementation of the chatbot. The chatbot should be easy to accessibility and understand communication very well. Moreover, the chatbot should be the multilingual chatbot that be able to service the patients around the world. From the DSS that input the need and requirements from the doctors and the practitioners for selecting the suitable chatbot for healthcare, it shows that the chatbot should anticipated regret of mistake in diagnosis disease by using the chatbot. It should concern the security and privacy of healthcare and the patient medical history and information. There is setting back up data and keep database in privacy and reduce the risk from cyberattack and some hazard that may occur in the database and computer system of the healthcare. It may set the authority in acces the data and information of the healthcare also. The chatbot may help to reduce the workload of doctor and practitioners in the healthcare. It is increasingconvenience to work in healthcare in each department in the healthcare such as department of radiology and cardiology. However, it should consider the risk in some negative sequence of chatbot implementation. The sensitivity analysis as a tool to implement in the DSS allows to perform the sensitivity analysis of resulting weight and ranking of the DSS and find the most the sensitivity elements with more accurate expert estimation [27]. The DSS will help and show the making decision of decision maker in the reliable and accurate decision on his user need. The DSS was designed to help individuals in moderately complex decision-making tasks [9]. The contribution of this is to design and develop the DSS to select the healthcare chatbot under define the objective, need of user, set the significant weight and then select the optimal chatbot in the DSS by application of AHP. The DSS is useful, convenience and user friendly. Moreover, it helps to give the reliable for making decision.

5. CONCLUSION

From this research, the objective of this research is to design and develop the DSS to select the healthcare chatbot under the criteria. This research was presented this DSS is able to select the suitable or optimal chatbot for healthcare. It showed that the possible healthcare chatbot model in alternative in AHP

structure and contained information in the database of the DSS. The main criteria were obtained from literature review and opinion of expert who have experience in healthcare. The result in selection optimizes chatbot came from users' needs and define significant weight of each decision maker. However, if there is something change, the result of DSS is going to be changed also. Therefore, we should concern with the sensitivity analysis also. From the literature review and related research found that lack of selection the healthcare chatbot from using the DSS that make the reliability in making decision so the researcher filled the gap by design and develop the DSS for selection healthcare chatbot.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to Rajamangala University of Technology Phra Nakhon for supporting this study.

REFERENCES

[1] C. Chakraborty, S. Pal, M. Bhattacharya, S. Dash, and S.-S. Lee, "Overview of Chatbots with special emphasis on artificial intelligence-enabled ChatGPT in medical science," *Frontiers in Artificial Intelligence*, vol. 6, Oct. 2023, doi: 10.3389/frai.2023.1237704.

[2] P. Suta, X. Lan, B. Wu, P. Mongkolnam, and J. H. Chan, "An Overview of Machine Learning in Chatbots," *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, pp. 502–510, 2020, doi: 10.18178/ijmerr.9.4.502-510.

[3] R. Hardi, A. N. C. Pee, and N. S. Herman, "Enhanced Security Framework On Chatbot Using Mac Address Authentication To Customer Service Quality," *International Journal of Scientific & Technology Research*, vol. 9, no. 10, 2020, [Online]. Available: www.ijstr.org

[4] M. Usak, M. Kubiatko, M. S. Shabbir, O. V. Dudnik, K. Jermsittiparsert, and L. Rajabion, "Health care service delivery based on the Internet of things: A systematic and comprehensive study," *International Journal of Communication Systems*, vol. 33, no. 2, Sep. 2019, doi: 10.1002/dac.4179.

[5] B. Utomo, T. Triwiyanto, S. Luthfiyah, W. Caesarendra, and V. A. Athavale, "IoT-based health information system using MitApp for abnormal electrocardiogram signal monitoring," *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, vol. 13, no. 2, pp. 1103–1110, Apr. 2024, doi: 10.11591/eei.v13i2.5205.

[6] S. Saleh, B. Cherradi, O. El Gannour, N. Gouiza, and O. Bouattane, "Healthcare monitoring system for automatic database management using mobile application in IoT environment," *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, vol. 12, no. 2, pp. 1055–1068, Apr. 2023, doi: 10.11591/eei.v12i2.4282.

[7] L. Andrade-Arenas and C. Yactayo-Arias, "Advances in the diagnosis of ocular diseases: an innovative approach through an expert system," *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, vol. 13, no. 4, pp. 2828–2840, Aug. 2024, doi: 10.11591/eei.v13i4.7971.

[8] I.-C. Chang, Y.-S. Shih, and K.-M. Kuo, "Why would you use medical chatbots? interview and survey," *International Journal of Medical Informatics*, vol. 165, p. 104827, Sep. 2022, doi: 10.1016/j.ijmedinf.2022.104827.

[9] W. Meethom and N. Koohathongsumrit, "An Integrated Potential Assessment Criteria and TOPSIS Based Decision Support System for Road Freight Transportation Routing," *KMUTNB International Journal of Applied Science and Technology*, vol. 13, no. 4, Jan. 2019, doi: 10.14416/j.ijast.2019.01.002.

[10] T. Lalwani, S. Bhalotia, A. Pal, S. Bisen, and V. Rathod, "Implementation of a Chat Bot System using AI and NLP," *International Journal of Innovative Research in Computer Science & Technology*, vol. 6, no. 3, pp. 26–30, May 2018, doi: 10.21276/ijircst.2018.6.3.2.

[11] R. Jegadeesan, D. Srinivas, N. Umapathi, G. Karthick, and N. Venkateswaran, "Personal Healthcare Chatbot for Medical Suggestions using Artificial Intelligence and Machine Learning," *European Chemical Bulletin*, 2023, doi: 10.31838/ecb/2023.12.s3.670.

[12] V. M. Research, "Healthcare Chatbot Market," Vantage Market Research. [Online]. Available: www.vantagemarketresearch.com. (Accessed: Jan. 23, 2024).

[13] W. P. Goh, X. Tao, J. Zhang, and J. Yong, "Decision support systems for adoption in dental clinics: A survey," *Knowledge-Based Systems*, vol. 104, pp. 195–206, Jul. 2016, doi: 10.1016/j.knosys.2016.04.022.

[14] V. S. Barletta, D. Caivano, L. Colizzi, G. Dimauro, and M. Piattini, "Clinical-chatbot AHP evaluation based on 'quality in use' of ISO/IEC 25010," *International Journal of Medical Informatics*, vol. 170, p. 104951, Feb. 2023, doi: 10.1016/j.ijmedinf.2022.104951.

[15] T. Dave, S. A. Athaluri, and S. Singh, "ChatGPT in medicine: an overview of its applications, advantages, limitations, future prospects, and ethical considerations," *Frontiers in Artificial Intelligence*, vol. 6, May 2023, doi: 10.3389/frai.2023.1169595.

[16] J. Moilanen, N. van Berkel, A. Visuri, U. Gadiraju, W. van der Maden, and S. Hosio, "Supporting mental health self-care discovery through a chatbot," *Frontiers in Digital Health*, vol. 5, Mar. 2023, doi: 10.3389/fdgth.2023.1034724.

[17] T. Saaty, "The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resources allocation," *Journal of Mathematical Psychology*, 1980.

[18] R. B. Y. Syah, H. Satria, M. Elveny, and M. K. M. Nasution, "Complexity prediction model: a model for multi-object complexity in consideration to business uncertainty problems," *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, vol. 12, no. 6, pp. 3697–3705, Dec. 2023, doi: 10.11591/eei.v12i6.5380.

[19] M. M. Amin and Y. Dwitayanti, "The model of decision support system using hybrid method and actual weighting for the study program ranking," *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, vol. 13, no. 3, pp. 2048–2057, Jun. 2024, doi: 10.11591/eei.v13i3.7038.

[20] R. H. Sprague, "A Framework for the Development of Decision Support Systems," *MIS Quarterly*, vol. 4, no. 4, pp. 1-27, Dec. 1980, doi: 10.2307/248957.

[21] A. Ounsri, P. Tabkosai, A. Kengpol, and S. Tuammee, "Design of a Decision Support System for Functional Beverage Flavoring," *KMUTNB International Journal of Applied Science and Technology*, vol. 12, no. 3, Dec. 2018, doi: 10.14416/j.ijast.2018.12.006.

[22] N. D. Pankratova and N. I. Nedashkovskaya, "A decision support system for evaluation of decision alternatives on basis of a network criteria model," in *2017 IEEE First Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON)*, IEEE,

May 2017, pp. 830–835, doi: 10.1109/ukrcon.2017.8100363.
[23] B. Appah and D. Amos, "Techniques in the Design of Decision Support System for Health Service," *International Journal of Computer Science and Information Technology Research*, vol. 6, pp. 33–40, 2018, [Online]. Available: www.researchpublish.com
[24] R. Kohli and F. Piontek, "DSS in Healthcare: Advances and Opportunities," in *Handbook on Decision Support Systems 2*, Springer Berlin Heidelberg, 2008, pp. 483–497, doi: 10.1007/978-3-540-48716-6_23.
[25] P. Amiri and E. Karahanna, "Chatbot use cases in the Covid-19 public health response," *Journal of the American Medical Informatics Association*, vol. 29, no. 5, pp. 1000–1010, Feb. 2022, doi: 10.1093/jamia/ocac014.
[26] J. K. Gupta and S. Agarwal, "An Epitome of Chatbot A Review Paper," *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, vol. 7, no. 1, pp. 633–636, Jan. 2019, doi: 10.26438/ijcse/v7i1.633636.
[27] M. . Eeuwen, "Mobile conversational commerce: messenger chatbots as the next interface between businesses and consumers," *University of Twente*, p. 15, 2017.*B*

BIOGRAPHIES OF AUTHORS



Sirirak Phooriyaphan received the Master degree in Computer and Engineering Management from Assumption University of Thailand in 2004, Currently, She is the Associate Dean of Research Affairs and lecturer of Industrial Management department, Faculty of Business Administration, Mahanakorn University of Technology, Thailand and Ph.D. Candidate Sustainable Industrial Management Engineering department, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Phra Nakorn, Thailand. Her research interests include decision support system, cyber security, renewable energy, quality management and industrial safety management. She can be contacted at email: phooriyaa@gmail.com and SIRIRAK-PH@rmutp.ac.th.



Natworapol Rachsiriwatcharabul received the Doctor of Philosophy in Engineering and Industrial Management from University of Missouri-Rolla in 1999, provide sustainable consultancy through training, consult, research, and other related activities in the field of environment, energy, and industrial engineering such as lean manufacturing, energy efficiency, renewable energy technology, recycle technology, life cycle assessment, eco design and carbon footprinting. He is the President of Rajamangala University of Technology Phra Nakorn, Thailand and the lecturer of Sustainable Industrial Management Engineering department, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Phra Nakorn, Thailand. He can be contacted at email: natworapol.r@rmutp.ac.th.

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นามสกุล นางสาวสิริรักษ์ ภู่ริยะพันธ์

วัน เดือน ปีเกิด 30 มิถุนายน 2521

ภูมิลำเนา เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ	2547
บริหารธุรกิจบัณฑิต	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	2545

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

อาจารย์ประจำคณะบริหารธุรกิจ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

140 ถนนเชื่อมสัมพันธ์ แขวงกระทุ่มราย เขตหนองจอก กทม. 10530