



การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจความสามารถของแชทบอตสร้างแบบจำลองทางการเงิน Exploratory Factor Analysis of Financial Modeling Chatbot Features Factor

ภัทรเชษฐ์ สุตสงวน (Patarachet Soodsanguan)* และสทิติย์โชค โพธิ์สอาด (Satidchoke Phosaard)*

Received: April 16, 2024
Revised: October 14, 2024
Accepted: October 22, 2024

* ผู้พิมพ์ประสานงาน: ภัทรเชษฐ์ สุตสงวน (Patarachet Soodsanguan) อีเมล: m6600358@g.sut.ac.th

DOI:10.14416/j.it.2026.v1.006

บทคัดย่อ

แบบจำลองทางการเงินมีความจำเป็นกับธุรกิจสตาร์ทอัพ (Startup) ซึ่งเป็นแนวทางในการดำเนินกิจการรวมถึงการระดมทุน สตาร์ทอัพส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจทางการเงินจึงไม่ประสบความสำเร็จในการดำเนินงานวิวัฒนาการของแชทบอต (Chatbot) ที่มีการนำมาใช้อย่างกว้างขวาง มีความสามารถที่สูงขึ้นสามารถตอบสนองได้ดีขึ้นและมีการปรับตัวตามความต้องการของผู้ใช้งาน งานวิจัยนี้จึงศึกษาการวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถของแชทบอตในการสร้างแบบจำลองทางการเงิน โดยผู้วิจัยใช้แนวทางการวิจัยแบบผสมผสาน เพื่อเก็บรวบรวม ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นธุรกิจสตาร์ทอัพในประเทศไทย โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) พบว่าองค์ประกอบต่อไปนี้มีความสำคัญต่อการพัฒนาความสามารถ (Feature) ของแชทบอตในการสร้างแบบจำลองทางการเงิน ได้แก่ การวิเคราะห์เชิงลึก (Advanced Analysis) ความง่ายในการใช้งาน (Ease of Use) การให้คำแนะนำ (Recommendation) และการป้อนข้อมูลด้วยเสียง (Voice Input) ด้วยการเข้าใจองค์ประกอบเหล่านี้ ผู้พัฒนาแชทบอตสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาแชทบอตที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองทางการเงินเพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้ก่อตั้งสตาร์ทอัพ

คำสำคัญ: แชทบอต แบบจำลองทางการเงิน สตาร์ทอัพ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

Abstract

Financial models are essential for startups, serving as a guideline for conducting business and fundraising. However,

most startups lack the requisite financial knowledge and understanding, leading to operational challenges. Chatbots have expanded their functionality across various domains, yet their application in financial modeling remains unexplored. This study seeks to investigate the elements influencing a chatbot capacity to develop financial models. A mixed research approach was utilized to collect data from a sample group of startups in Thailand. Exploratory Factor Analysis (EFA) revealed several pivotal factors essential for the development of chatbots adept at financial modeling. These include ease of use, the ability to give recommendations, and the presence of advanced features. By understanding these factors, chatbot developers can create more effective financial modeling tools. This, consequently, will benefit startup founders by offering them a variety of chatbot options to select the one that best aligns with their requirements.

Keywords: Chatbot, Financial Modeling, Startup, Exploratory Factor Analysis.

1. บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย

ร้อยละ 90 ของธุรกิจสตาร์ทอัพ (Startup) ไม่ประสบความสำเร็จด้วยเหตุผลหลายอย่าง เช่น การบริหารจัดการที่ไม่ดี การขาดงบประมาณเงินทุนที่เพียงพอ ขาดทีมงานที่ดีซึ่งนำไปสู่ความล้มเหลวของการเริ่มต้น [1], [2] และกว่าร้อยละ 84 ของเหตุผลที่ทำให้สตาร์ทอัพไม่ประสบความสำเร็จนั้นเป็นเรื่องเกี่ยวกับการเงิน [3] - [5] การนำแบบจำลองทางการเงิน

* สำนักวิทยาศาสตร์และศิลปดิจิทัล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

* Institute of Digital Arts and Science, Suranaree University of Technology.

(Financial Modeling) มาใช้ในภาคธุรกิจสามารถช่วยแก้ไขปัญหาด้านการเงินได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นประโยชน์ในด้านต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้ 1) ช่วยให้ธุรกิจสตาร์ทอัพมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผนงบประมาณการลงทุนในอนาคต [6] 2) ช่วยตัดสินใจทางการเงินภายในจากการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อการวางแผนทางการเงินในอนาคต [7] 3) โมเดลทางการเงินใช้เพื่อประเมินมูลค่าธุรกิจหรือเปรียบเทียบธุรกิจกับคู่แข่งในอุตสาหกรรม [8] 4) แบบจำลองทางการเงินใช้เพื่อทดสอบความเป็นไปได้ของโครงการใหม่ 5) แบบจำลองทางการเงินให้ข้อมูลแก่นักลงทุน 6) ช่วยให้ธุรกิจติดตามกลยุทธ์ที่ฝ่ายบริหารใช้และประเมินผลความสำเร็จ [9] 7) ช่วยกำหนดงบประมาณแก่ภาคธุรกิจ [10] จะเห็นได้ว่าความรู้ทางการเงินมีผลอย่างมากต่อความตั้งใจของผู้ประกอบการ และการสร้างแรงบันดาลใจ [11]

ปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทที่สำคัญยิ่งในการขับเคลื่อนธุรกิจทั่วโลก โดยเฉพาะในธุรกิจสตาร์ทอัพที่ต้องการความรวดเร็วในการดำเนินงาน และการตัดสินใจเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของตลาดอย่างฉับไว การผสมผสานเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เข้ากับ แชทบอต (Chatbot) ยังได้ช่วยให้แชทบอตสามารถวิเคราะห์ข้อมูล และพฤติกรรมของผู้ใช้ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญที่สนับสนุนการตัดสินใจทางธุรกิจ เช่น การใช้การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP) ช่วยในการวิเคราะห์ด้านการเงินซึ่งมีผู้ใช้งานจำนวนมากนิยมใช้ตั้งแต่เริ่มมีการเปิดตัว [12] การนำหุ่นยนต์สนทนาอัจฉริยะ (AI Chatbot) มาประยุกต์ใช้ในภาคธุรกิจอย่าง ChatGPT ที่เป็นหุ่นยนต์สนทนาอัจฉริยะซึ่งมีลักษณะที่มีการโต้ตอบคล้ายมนุษย์ได้รับความนิยมในธุรกิจมากขึ้น สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในหลากหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนากลยุทธ์ การบริการลูกค้า การจัดการนัดหมายงานด้านการตลาด การรวบรวม และวิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากลูกค้า และการเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ในองค์กร [13] ผู้บริหารธุรกิจสตาร์ทอัพส่วนใหญ่มีพื้นฐานความรู้ในด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และการบริหารธุรกิจ [14] โดยผู้บริหารมากกว่าร้อยละ 97 เชื่อว่าแชทบอต จะเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจของพวกเขา [15] โดยเฉพาะการให้บริการแก่ลูกค้า [16] และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดที่แม่นยำ [17]

การประยุกต์ใช้แชทบอต จึงมีบทบาทสำคัญในการช่วยสร้างแบบจำลองทางการเงินสำหรับธุรกิจสตาร์ทอัพ

โดยใช้ความสามารถในการคัดกรองข้อมูลเพื่อให้มั่นใจในความถูกต้องและความเกี่ยวข้องของข้อมูลที่มาด้วยหลัก "ขยะเข้า ขยะออก" (Garbage in, Garbage out) [18] โดยเน้นความสำคัญของข้อมูลอินพุต (Input) ที่ถูกต้อง เพื่อสร้างการตอบสนองเอาต์พุต (Output) ที่เชื่อถือได้ การสร้างคำตอบที่สมเหตุสมผลเป็นแง่มุมสำคัญของการใช้การประมวลผลภาษาธรรมชาติ

ดังนั้นการวิจัยนี้จะทำการศึกษาถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อความสามารถของแชทบอตสำหรับสร้างแบบจำลองทางการเงินเพื่อใช้สำหรับธุรกิจสตาร์ทอัพ ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แบบจำลองทางการเงิน (Financial Modeling)

แบบจำลองทางการเงินเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแสดงแผนธุรกิจในรูปแบบของตัวเลขคาดการณ์ในอนาคตประมาณ 3 ถึง 5 ปี ตั้งแต่การวิเคราะห์การลงทุน การประเมินมูลค่าธุรกิจ การจัดทำงบประมาณ การบริหารความเสี่ยง การติดตามผลการดำเนินงาน และการระดมทุน แบบจำลองทางการเงินจะครอบคลุมตัวชี้วัดที่สำคัญต่าง ๆ เช่น ประมาณการรายได้ และค่าใช้จ่าย (Revenue & Expense Forecast) งบฐานะการเงิน (Statement of financial position) งบกำไรขาดทุน (Income Statement) และงบกระแสเงินสด (Cash Flow Statement) ตัวเลขประมาณการเหล่านี้มีความสำคัญต่อกระบวนการร่วมทุนธุรกิจระยะเริ่มต้นเนื่องจากเป็นการแสดงให้เห็นถึงศักยภาพการขยายตัวของธุรกิจในอนาคต อีกทั้งยังเป็นหนึ่งในองค์ประกอบหลักของการประเมินมูลค่าธุรกิจอีกด้วย [19] การสร้างแบบจำลองทางการเงิน คือกระบวนการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงผลการดำเนินงานทางการเงินของธุรกิจ โดยมีองค์ประกอบสำคัญประกอบด้วย 1) สมมติฐานเป็นข้อมูลนำเข้าที่ขับเคลื่อนแบบจำลอง เช่น อัตราการเติบโตของรายได้ โครงสร้างต้นทุน และงบประมาณรายจ่ายลงทุน 2) การคาดการณ์เป็นประมาณการทางการเงินโดยอาศัยข้อมูลที่บันทึกไว้จากอดีตเพื่อประมาณหาผลลัพธ์ทางการเงินในอนาคตของธุรกิจ 3) การประเมินมูลค่าเป็นเทคนิคที่ใช้ในการประมาณมูลค่าของการลงทุน มักใช้วิธีคิดลดกระแสเงินสด (Discount cash flow: DCF) หรือการวิเคราะห์เทียบเคียงกับกิจการอื่น [20]

2.2 การจัดหมวดหมู่แชทบอตตามเทคโนโลยีที่ใช้พัฒนา

1. แชทบอตที่ใช้กฎ (Rule-based)
 - ใช้กฎและรูปแบบที่กำหนดไว้ล่วงหน้าเพื่อจับคู่ข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อน และให้คำตอบ
 - คำตอบถูกเขียนไว้ล่วงหน้าและจำกัดอยู่ในกฎที่กำหนดไว้ล่วงหน้า
2. แชทบอตที่ใช้การค้นคืน (Retrieval-based)
 - เลือกคำตอบจากชุดรูปแบบการสนทนาที่กำหนดไว้ล่วงหน้า
 - ใช้เทคนิคการค้นคืนสารสนเทศเพื่อจับคู่ข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อนกับรูปแบบที่ใกล้เคียงที่สุด
 - คำตอบถูกเลือกจากชุดตัวเลือกที่กำหนดไว้ล่วงหน้า
3. แชทบอตที่ใช้การสร้าง (Generative)
 - ใช้โมเดลการเรียนรู้เชิงลึกเพื่อสร้างคำตอบใหม่ ๆ ตามข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อน
 - ผ่านการฝึกฝนด้วยชุดข้อมูลการสนทนาขนาดใหญ่เพื่อเรียนรู้รูปแบบ และสร้างคำตอบที่เหมือนมนุษย์
 - ไม่จำกัดอยู่กับคำตอบที่กำหนดไว้ล่วงหน้า
4. แชทบอตแบบผสม (Hybrid)
 - ผสมผสานวิธีการที่ใช้กฎและการสร้าง
 - ใช้กฎสำหรับงานเฉพาะและใช้โมเดลการสร้างสำหรับการสนทนาแบบเปิดกว้าง
 - ใช้ประโยชน์จากจุดแข็งของทั้งสองวิธี
5. แชทบอตที่เน้นงานเฉพาะ (Task-oriented)
 - ออกแบบมาสำหรับงานเฉพาะ เช่น การบริการลูกค้า การจัดการเวลา หรือการค้นหาข้อมูล
 - ใช้การประมวลผลภาษาธรรมชาติเพื่อเข้าใจความตั้งใจของผู้ใช้และให้คำตอบที่เกี่ยวข้อง
 - คำตอบถูกสร้างขึ้นตามความต้องการของงาน
6. แชทบอตแบบสนทนา (Conversational)
 - มีส่วนร่วมในการสนทนาแบบเปิดกว้างในหัวข้อที่หลากหลาย
 - ใช้โมเดลภาษาขนาดใหญ่ที่ผ่านการฝึกฝนด้วยชุดข้อมูลที่หลากหลาย
 - มุ่งเน้นการให้คำตอบที่เหมือนมนุษย์และดึงดูดผู้ใช้ในการสนทนาที่เป็นธรรมชาติ

การเลือกเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย ระดับความฉลาด และความยืดหยุ่นที่ต้องการ วิธีการแบบผสม และการสร้างกำลังเป็นที่นิยมมากขึ้น

เนื่องจากให้การสนทนาที่เป็นธรรมชาติและน่าสนใจมากขึ้น [21] - [23]

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของแชทบอตในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ล้วนแล้วแต่เป็นการศึกษาองค์ประกอบของแชทบอตในด้านการตลาด และความพึงพอใจของลูกค้าเป็นหลัก และโดยส่วนใหญ่จะเป็นการใช้งานแชทบอตในด้านการบริการลูกค้าในภาคธุรกิจ เช่น การศึกษาของ Lim Sanny และคณะ [24] ในปี 2020 และ Fika Aulia และคณะ [25] ในปี 2021 ในประเทศอินโดนีเซียที่ศึกษาองค์ประกอบความพึงพอใจในการใช้แชทบอตเพื่อการบริการลูกค้า ผลการศึกษาพบว่าองค์ประกอบสำคัญได้แก่ ประโยชน์ใช้สอย ภาพลักษณ์แบรนด์ บุคลิกภาพ และความง่ายในการใช้งาน แตกต่างจากการศึกษาของ Sugumar และ Chandra [26] ในปี 2021 และ Alagarsamy และ Mehrolia [27] ในปี 2023 ที่ศึกษาองค์ประกอบของแชทบอตในธุรกิจการเงิน ที่ศึกษาองค์ประกอบความน่าเชื่อถือ และความไว้วางใจ ซึ่งพบว่ามียังองค์ประกอบบางองค์ประกอบที่เหมือนกัน เช่น ความง่ายในการใช้งาน และความแม่นยำของข้อมูลในส่วนขององค์ประกอบที่ต่างกันเช่น ความเสี่ยง ภาพลักษณ์ขององค์กร แรงจูงใจ และองค์ประกอบส่วนบุคคล ซึ่งขึ้นอยู่กับรูปแบบการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับธุรกรรมทางการเงิน ซึ่งต้องการความน่าเชื่อถือทางด้านการรักษาความปลอดภัยมากกว่าการใช้งานทั่วไป

นอกจากนี้ในปีเดียวกัน Fika Aulia และคณะ [25] ได้ศึกษาองค์ประกอบความพึงพอใจของลูกค้าต่อแชทบอตในธุรกิจ E-Commerce ผลการศึกษาพบว่าองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ ความช่วยเหลือทางการตลาด ความแม่นยำในการสื่อสาร ความน่าเชื่อถือในการสื่อสาร ความสามารถในการสื่อสาร แต่ยังไม่ปรากฏการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของความสามารถของแชทบอตสร้างแบบจำลองทางการเงินสำหรับสตาร์ทอัพ

ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเพื่อทราบถึงองค์ประกอบที่เหมือนและต่างกัน กับองค์ประกอบของแชทบอตที่ใช้ในส่วนของการบริการลูกค้าในธุรกิจอื่น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือที่ช่วยสตาร์ทอัพ ลดความเสี่ยงทางการเงินที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งแบบจำลองทางการเงินเป็นส่วนสำคัญสำหรับสตาร์ทอัพ ซึ่งนักลงทุนให้ความสำคัญแต่เป็นจุดอ่อนของสตาร์ทอัพ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาแชทบอตสร้างแบบจำลองทางการเงินในอนาคต

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาองค์ประกอบความสามารถของเซตบอดสร้างแบบจำลองทางการเงิน ซึ่งเป็นการวิจัยประยุกต์ (Applied Research) แบบผสมผสานวิธีด้วยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อเก็บข้อมูลของตัวแปรสังเกต (Observed Variable) จากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) กับผู้ก่อตั้งสตาร์ทอัพที่มีประสบการณ์ในการระดมทุนจำนวน 10 ราย ด้วยวิธีการสุ่ม โดยสัมภาษณ์ถึงความต้องการที่ครอบคลุม 3 ด้าน คือ อินพุต (Input) กระบวนการ (Process) และเอาต์พุต (Output) ซึ่งเป็นขบวนการในการออกแบบซอฟต์แวร์ [28] เพื่อสรุปเป็นความสามารถของเซตบอดสร้างแบบจำลองทางการเงิน และนำไปสร้างแบบสอบถามเพื่อการวิจัย (Questionnaire) จากนั้นนำแบบสอบถามเพื่อการวิจัยที่ได้ไปทดลองเก็บ ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 30 ราย เพื่อทดสอบความเข้าใจของคำถามและดำเนินการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) จากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยใช้การวิเคราะห์ผลการวิจัยด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดปัญหาการวิจัยและวัตถุประสงค์การวิจัย
3. กำหนดระเบียบวิธีวิจัย

3.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ออกแบบการสุ่มตัวอย่าง

4. พัฒนาเครื่องมือวิจัย

4.1 สัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ก่อตั้งสตาร์ทอัพที่มีประสบการณ์ในการระดมทุน จำนวน 10 ราย ด้วยวิธีการสุ่มเพื่อระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

4.2 สร้างแบบสอบถามเพื่อการวิจัยจากผลการสัมภาษณ์

4.3 ทดสอบความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

5. เก็บรวบรวมข้อมูล
6. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ
7. สรุปผลการวิจัย
8. อภิปรายผลการวิจัย
9. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ศึกษา คือธุรกิจสตาร์ทอัพในประเทศไทยจำนวน 1,500 กิจการ [29] ในการวิจัยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของงานวิจัยนี้ โดยผู้วิจัยเลือกใช้เกณฑ์การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยพิจารณาจากคำแนะนำสำหรับอัตราส่วนของขนาดกลุ่มตัวอย่างต่อจำนวนตัวแปร (N:P) ของแคทเทิลล์ ในปี 1978 [30] ระบุว่าอัตราส่วนของขนาดกลุ่มตัวอย่างต่อจำนวนตัวแปร (N:P) ยอมรับได้ควรอยู่ในช่วง 3 ถึง 6 โดยที่

N คือ อัตราส่วนของขนาดกลุ่มตัวอย่าง

p คือ จำนวนตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ ซึ่งจากการเก็บข้อมูลมีผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อการวิจัยจำนวน 122 คน โดยจำนวนคำถามในแบบสอบถามเพื่อการวิจัยเท่ากับ 15 ทำให้ได้ค่า N:p เท่ากับ 8.13 ถือว่าอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดตัวแปรที่ทำการวิจัย ด้วยวิธีสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ก่อตั้งสตาร์ทอัพที่มีประสบการณ์ในการระดมทุนจำนวน 10 รายถึงความเห็นต่อความสามารถของเซตบอดเพื่อนำความเห็นทั้งหมดมาทำการกำหนดตัวแปร โดยใช้การตรวจสอบเชิงสามเส้า (Triangulation) และทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อค้นหาคำสำคัญ และสร้างแบบสอบถามเพื่อการวิจัย จากนั้นนำแบบสอบถามที่ได้ไปทดลองเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 30 ราย เพื่อทดสอบความเข้าใจของคำถามและดำเนินการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยวิธีการหาค่า Cronbach's Alpha Coefficient ผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.879 ซึ่งหมายความว่าแบบสอบถามนี้มีความน่าเชื่อถือในข้อคำถาม และสามารถนำไปจัดเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไปได้

3.3.1 การกำหนดตัวแปรที่ใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกกับสตาร์ทอัพโดยข้อคำถามมีลักษณะเป็นแนวคำถามปลายเปิด ดังนี้ "คุณคิดว่าเซตบอดสร้างแบบจำลองทางการเงินควรมีความสามารถอะไรบ้าง"

3.3.2 แบบสอบถามเพื่อการวิจัย ในรูปแบบดิจิทัล ซึ่งเป็นคำถามแบบเลือกคำตอบจากรายการที่กำหนดได้เพียง 1 คำตอบ พร้อมวิธีโอตัวอย่างไม่ให้ดูก่อนตอบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย โดยลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Numeric Rating Scale) ซึ่งแบ่งความเห็นเป็น 7 ระดับ ดังนี้

- 1 หมายถึง ไม่จำเป็นอย่างยิ่ง
- 2 หมายถึง ไม่จำเป็น
- 3 หมายถึง ค่อนข้างไม่จำเป็น
- 4 หมายถึง มีก็ได้ ไม่มีก็ได้
- 5 หมายถึง ค่อนข้างจำเป็น
- 6 หมายถึง จำเป็น
- 7 หมายถึง จำเป็นอย่างยิ่ง

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจความสามารถของแชทบอตสร้างแบบจำลองทางการเงินและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัย แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) โดยมีวัตถุประสงค์ในการระบุองค์ประกอบความสามารถของแชทบอตสร้างแบบจำลองทางการเงิน

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลแบบผสมผสาน โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ก่อตั้งสตาร์ทอัพที่มีประสบการณ์ในการระดมทุนจำนวน 10 รายด้วยวิธีการสุ่ม และส่วนที่ 2 เป็นการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัย โดยทำการประชาสัมพันธ์แบบสอบถามเพื่อการวิจัยรูปแบบดิจิทัลใน Social Media ของชุมชนสตาร์ทอัพต่าง ๆ ซึ่งมีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 122 ราย

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกจากการสัมภาษณ์ถึงความสามารถของแชทบอต เพื่อสร้างแบบจำลองทางการเงินนั้น กลุ่มตัวอย่างได้บอกถึงความต้องการโดยสามารถสรุปเป็นความสามารถ 15 ข้อดังนี้

[F1] Chatbot สามารถอธิบายความหมายของศัพท์เทคนิคทางการเงินต่าง ๆ ได้ เมื่อ user ต้องการ โดยส่งผ่านทางช่องแชต

[F2] Chatbot สามารถอธิบายความหมายของศัพท์เทคนิคทางการเงินต่าง ๆ ได้ + ยกตัวอย่างเพิ่มเติมเมื่อ user ต้องการ โดยส่งผ่านทางช่องแชต

[F3] ในขณะที่ป้อนข้อมูล ผ่านทางช่องแชต ถ้า user มีการสะกดผิด เช่น "มีพนักงาน 3 คน เงินเดือนคนละ

20000 บาท" Chatbot สามารถเดาคำที่ถูกต้องได้ และบันทึกข้อมูลได้ถูกต้อง

[F4] หาก user มีแบบจำลองทางการเงินที่เป็นไฟล์ .xlsx อยู่แล้ว สามารถ upload file ผ่านทางช่องแชตได้

[F5] Chatbot มีการสื่อสารด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย เพื่อให้ user ที่ไม่ได้มีพื้นฐานด้านการเงินสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย

[F6] มี pop-up เมนูบนช่องแชต โดยเปลี่ยนไปตามข้อมูลที่ Chatbot กำลังให้ user ป้อน

[F7] สามารถป้อนข้อมูลด้วยเสียงได้

[F8] แจ้งเตือนเมื่อพบการป้อนข้อมูลที่น่าสงสัยว่าจะเป็น การป้อนข้อมูลผิด เช่น ต้นทุนสินค้ามากกว่า ราคาขาย เป็นต้น

[F9] Chatbot สามารถสร้างแบบจำลองทางการเงินจากประมาณการรายได้-ค่าใช้จ่าย ที่ user ป้อนเข้าไป ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

[F10] Chatbot สามารถทำรายงานการวิเคราะห์แบบจำลองทางการเงินที่สร้างได้ เพื่อให้ user ทำไปใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจต่าง ๆ

[F11] Chatbot สามารถสร้างรายงานค่า Financial Ratio ต่าง ๆ ได้ เพื่อเป็นข้อมูลในการนำเสนอต่อนักลงทุน อัตราส่วนสภาพคล่อง (Current Ratio) อัตราส่วนหนี้สินต่อทุน (D/E) อัตราผลตอบแทนจากทรัพย์สิน (ROA) อัตราผลตอบแทนผู้ถือหุ้น (ROE) อัตรากำไรขั้นต้น (Gross Profit Margin) และอัตรากำไรสุทธิ (Net Profit Margin)

[F12] Chatbot สามารถบอกความเสี่ยงที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ เช่น อัตราการเติบโตของกิจการน้อยกว่าอัตราเงินเฟ้อ เป็นต้น

[F13] Chatbot สามารถแนะนำจำนวนเงินทุนที่ต้องใช้ในแต่ละช่วงได้ เช่น ถ้ากิจการมีการให้เครดิตเทอมกับลูกค้า 60 วัน จะต้องใช้เงินทุนหมุนเวียนเท่าไร เป็นต้น

[F14] Chatbot สามารถสร้างแบบจำลองทางการเงินใน 3 ฉากทัศน์ (Scenario) เช่น Base Case, Best Case และ Worst Case ได้

[F15] User สามารถสั่งให้ export แบบจำลองทางการเงินทางช่องแชต เป็นไฟล์ .xlsx หรือ .pdf ได้

4.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

จากตัวแปรสังเกตทั้ง 15 ตัว นำมาหาค่า Skewness พบว่ามีค่าสูงสุด -0.310 ซึ่งน้อยกว่า 3 และ Kurtosis พบว่ามีค่าสูงสุด 0.933 ซึ่งน้อยกว่า 10 แปลว่าตัวแปรที่ศึกษา มีการแจกแจงแบบโค้งปกติ สามารถนำไปวิเคราะห์ด้วย

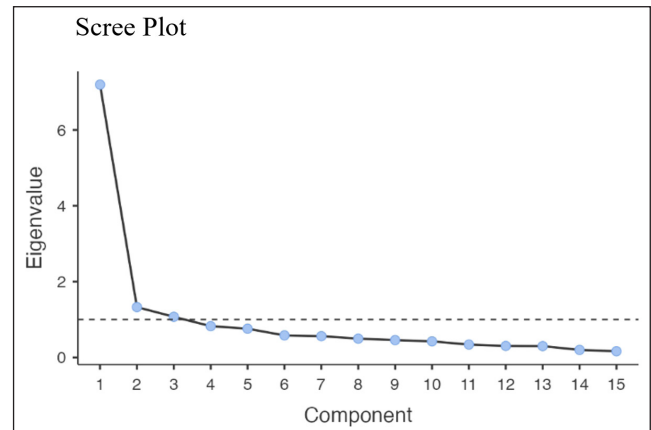
Exploratory Factor Analysis ได้ จากนั้นได้ทำการหาค่า p value ของ Bartlett's Test มีค่า 0.001 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 แสดงว่าตัวแปรที่กำลังศึกษา มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งค่า KMO เท่ากับ 0.892 และ MSA ของตัวแปรทุกตัวมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.791 ซึ่งมากกว่า 0.5 แปลว่าตัวแปรที่ศึกษาทุกตัวมีความเหมาะสม และมีค่า Cronbach Alpha มีค่าเท่ากับซึ่งมากกว่า 0.7 แสดงว่าผ่านเกณฑ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือ ในการวิเคราะห์ Factor Analysis ด้วยโปรแกรม Jamovi นั้น ผู้วิจัยเลือกพิจารณา Factor Loading ที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ดังแสดงในตารางที่ 2 โดยใช้แนวทางในการระบุ Factor Loading ที่มีนัยสำคัญตามขนาดตัวอย่างของ Hair [31]

4.2.1 การอธิบายความแปรปรวน จากตารางที่ 1 และภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบที่มีค่า Eigenvalues มากกว่า 1 มี 3 องค์ประกอบ และอธิบายความแปรปรวนได้ 64% แต่เมื่อดูจากตัวแปรที่ศึกษาพบว่า การเพิ่มองค์ประกอบที่ 4 ที่มีค่าใกล้เคียง 1 นั้น จะมีความเหมาะสมของตัวแปรที่ศึกษา มากกว่า ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้การวิเคราะห์ Factor Loading ที่ 4 องค์ประกอบ ดังแสดงในตารางที่ 2

จากค่า Factor Loading ในตารางที่ 2 และ 3 ที่ได้จากการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax นั้น ผู้วิจัยได้เลือกตัวแปรสังเกตในแต่ละองค์ประกอบที่มี Factor Loading ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป พบว่า องค์ประกอบที่ 1 ประกอบด้วย 8 ตัวแปร มีค่า Factor Loading ตั้งแต่ 0.597 ถึง 0.783 องค์ประกอบที่ 2 ประกอบด้วย 4 ตัวแปร มีค่า Factor Loading ตั้งแต่ 0.578 ถึง 0.862 องค์ประกอบที่ 3 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร มีค่า Factor Loading ตั้งแต่ 0.585 ถึง 0.805 และองค์ประกอบที่ 4 ประกอบด้วย 1 ตัวแปร มีค่า Factor Loading 0.888 ซึ่งอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดได้ 29.56%, 18.82%, 12.05% และ 9.05% ตามลำดับ

5. สรุปและอภิปรายผล

ผลการประเมินองค์ประกอบความสามารถของแชทบอต เพื่อการสร้างแบบจำลองทางการเงินในการวิจัยครั้งนี้ พบว่ามีจำนวน 4 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบที่ 1 ประกอบด้วย 8 ตัวแปร ได้แก่ F5, F8, F9, F10, F11, F12, F14 และ F15 ซึ่งเรียกว่า การวิเคราะห์เชิงลึก (Advanced Analysis) องค์ประกอบที่ 2 ประกอบด้วย 4 ตัวแปร ได้แก่ F1, F2, F3 และ F4 ซึ่งเรียกว่า ความง่ายในการใช้งาน (Ease of Use) องค์ประกอบที่ 3 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่ F6 และ F13



ภาพที่ 1 กราฟแสดงค่า Eigenvalues ขององค์ประกอบ

ตารางที่ 1 แสดงค่า Eigenvalues

Initial Eigenvalues			
Component	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %
1	7.197	47.98	48.0
2	1.327	8.85	56.8
3	1.072	7.15	64.0
4	0.825	5.50	69.5
5	0.757	5.05	74.5
6	0.582	3.88	78.4
7	0.561	3.74	82.1
8	0.495	3.30	85.4
9	0.457	3.05	88.5
10	0.424	2.83	91.3
11	0.339	2.26	93.6
12	0.303	2.02	95.6
13	0.298	1.99	97.6
14	0.198	1.32	98.9
15	0.163	1.09	100.0

Extraction Method: Principal Component Analysis.

ตารางที่ 2 แสดงค่า Factor Loading

Component Loadings

	Component			
	1	2	3	4
F12	0.783			
F15	0.765			
F14	0.728			
F9	0.707			
F8	0.687			
F11	0.619			0.541
F5	0.608			
F10	0.597			
F1		0.862		
F2		0.838		
F4		0.581		
F3		0.578		
F6			0.805	
F13	0.545		0.585	
F7				0.888

Note. 'varimax' rotation was used

ตารางที่ 3 แสดงค่า Factor Loading

Summary

Component	SS Loadings	% of Variance	Cumulative %
1	4.43	29.56	29.6
2	2.82	18.82	48.4
3	1.81	12.05	60.4
4	1.36	9.05	69.5

Note. 'varimax' rotation was used

ซึ่งเรียกว่า การให้คำแนะนำ (Recommendation) และองค์ประกอบที่ 4 ประกอบด้วย 1 ตัวแปรได้แก่ F7 ซึ่งเรียกว่าการป้อนข้อมูลด้วยเสียง (Voice Input) ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 4 องค์ประกอบนั้นครอบคลุมการใช้งานทั้งด้านอินพุต (Input) กระบวนการ (Process) และเอาต์พุต (Output)

องค์ประกอบที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาแชทบอตสำหรับสร้างแบบจำลองทางการเงินที่ตอบสนองความต้องการเฉพาะของธุรกิจสตาร์ทอัพ เครื่องมือนี้จะช่วยให้สตาร์ทอัพสามารถวางแผนธุรกิจและระดมทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้มีโอกาสประสบความสำเร็จสูงขึ้นในระยะยาว

ผลการวิจัยนี้ได้ระบุองค์ประกอบสำคัญ 4 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้งานแชทบอตเพื่อสร้างแบบจำลองทางการเงินสำหรับสตาร์ทอัพ ได้แก่ การวิเคราะห์เชิงลึก (Advanced Analysis) ความง่ายในการใช้งาน (Ease of Use) การให้คำแนะนำ (Recommendation) และการป้อนข้อมูลด้วยเสียง (Voice Input) ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้:

1. การวิเคราะห์เชิงลึก (Advanced Analysis) องค์ประกอบนี้ประกอบด้วยความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลทางการเงินที่ซับซ้อน เช่น การสร้างแบบจำลองทางการเงิน การวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน และการคาดการณ์ความเสี่ยง ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของสตาร์ทอัพในการมีเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจทางการเงินอย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Keogh และ Johnson [32] ที่พบว่าเครื่องมือทางการเงินที่แม่นยำและการวิเคราะห์ที่ลึกซึ้งมีผลต่อความสำเร็จของสตาร์ทอัพ

2. ความง่ายในการใช้งาน (Ease of Use) องค์ประกอบนี้เน้นความสามารถของแชทบอตในการสื่อสารด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย และการรองรับการป้อนข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model) ของ Davis [33] ที่ระบุว่า การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานเป็นองค์ประกอบสำคัญในการยอมรับเทคโนโลยีใหม่

3. การให้คำแนะนำ (Recommendation) ความสามารถในการให้คำแนะนำที่เฉพาะเจาะจง และเป็นประโยชน์ เช่น การแนะนำจำนวนเงินทุนที่ต้องใช้ในแต่ละช่วง สะท้อนถึงความต้องการของสตาร์ทอัพในการได้รับคำแนะนำที่ปรับให้เหมาะสมกับสถานการณ์ของตน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ

Sugumar และ Chandra [26] ที่พบว่าทำให้คำแนะนำที่เฉพาะเจาะจงเป็นองค์ประกอบสำคัญในการยอมรับการใช้เซตบอดในบริการทางการเงิน

4. การป้อนข้อมูลด้วยเสียง (Voice Input) แม้ว่าองค์ประกอบนี้จะประกอบด้วยเพียงตัวแปรเดียวแต่ก็สะท้อนถึงความสำคัญของการมีวิธีการป้อนข้อมูลที่สะดวก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Xiao และคณะ [34] ที่พบว่าแนวโน้มของเทคโนโลยีปัจจุบันที่มุ่งเน้นการโต้ตอบด้วยเสียงจะมีมากขึ้น

นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังแสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบเหล่านี้ครอบคลุมทั้งด้านอินพุต กระบวนการ และเอาต์พุต ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Input-Process-Output (IPO) Model ที่ใช้ในการออกแบบระบบสารสนเทศ แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาเซตบอดการสร้างแบบจำลองทางการเงินควรคำนึงถึงทุกขั้นตอนของกระบวนการทำงาน

6. ข้อจำกัดในงานวิจัย

อย่างไรก็ตาม การวิจัยนี้มีข้อจำกัดในด้านขนาดของกลุ่มตัวอย่างน้อย ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความครอบคลุมขององค์ประกอบที่ได้ การวิจัยในอนาคตอาจพิจารณาเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างและระยะเวลาในการเก็บข้อมูลเพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่ครอบคลุมและแม่นยำยิ่งขึ้น

7. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

โดยสรุป ผลการวิจัยนี้ให้แนวทางที่มีคุณค่าสำหรับการพัฒนาเซตบอดสร้างแบบจำลองทางการเงินสำหรับสตาร์ทอัพ โดยชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการผสมผสานความสามารถในการวิเคราะห์ขั้นสูงความง่ายในการใช้งาน การให้คำแนะนำที่เฉพาะเจาะจง และความยืดหยุ่นในการป้อนข้อมูล ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนธุรกิจและการระดมทุนของสตาร์ทอัพ อันจะนำไปสู่โอกาสในการประสบความสำเร็จที่สูงขึ้นในระยะยาว

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] E. Ramalakshmi and S. R. Kamidi. "Predictions for Startups." *International Journal of Engineering & Technology*, Vol. 7, No. 3.12, pp. 1038 - 1045, 2018. doi: 10.14419/ijet.v7i3.12.17628.
- [2] N. Patel, *90% Of Startups Fail: Here's What You Need To Know About The 10%*. Available Online at <https://www.forbes.com/sites/neilpatel/2015/01/16/90-of-startups-will-fail-heres-what-you-need-to-know-about-the-10/>, accessed on 30 August 2023.

- [3] M. Cantamessa, V. Gatteschi, G. Perboli, and M. Rosano. "Startups' Roads to Failure." *Sustainability*, Vol. 10, No. 7, 2018. doi: 10.3390/su10072346.
- [4] D. Sweeney, *Harvard Business Review: Why Start-ups Fail - MIT Office of Innovation*. Available Online at <https://innovation.mit.edu/news-article/harvard-business-review-why-start-ups-fail/>. accessed on 30 August 2023.
- [5] CB Insights Research, *Why Startups Fail: Top 12 Reasons / CB Insights*. Available Online at <https://www.cbinsights.com/research/report/startup-failure-reasons-top/>. accessed on 30 August 2023.
- [6] T. Bielialov. "Risk Management of Startups of Innovative Products." *Journal of Risk and Financial Management*, Vol. 15, No. 5, 2022. doi: 10.3390/jrfm15050202.
- [7] T. Burger, *7 Reasons on Why Financial Models are Important | LinkedIn*. Available Online at <https://www.linkedin.com/pulse/7-reasons-why-financial-models-important-dr-thommie-burger/>. accessed on 30 August 2023.
- [8] C. M. Kopp, *Financial Modeling Definition and What It's Used For*. Available Online at <https://www.investopedia.com/terms/f/financialmodeling.asp>. accessed on 30 August 2023.
- [9] G. Cuofano, *Financial Modeling And Why It Matters In Business*. Available Online at <https://fourweekmba.com/financial-modeling/>. accessed on 30 August 2023.
- [10] A. Riani, *Is Financial Knowledge Crucial For Startup Founders?*. Available Online at <https://www.forbes.com/sites/abdoriani/2022/04/21/is-financial-knowledge-crucial-for-startup-founders/>. accessed on 30 August 2023.
- [11] Q. N. Tran, T. M. T. Phung, N. H. Nguyen, and T. H. Nguyen. "Financial Knowledge Matters

- Entrepreneurial Decisions: A Survey in the COVID-19 Pandemic." *Journal of the Knowledge Economy*, Vol. 15, pp. 2274 - 2297, March, 2023. doi: 10.1007/s13132-023-01137-8.
- [12] K. Hu, *ChatGPT sets record for fastest-growing user base - analyst note | Reuters*. Available Online at <https://www.reuters.com/technology/chatgpt-sets-record-fastest-growing-user-base-analyst-note-2023-02-01/>. accessed on 30 August 2023.
- [13] V. Hoang, *Council Post: Six Ways Small Businesses Can Leverage ChatGPT For Success*. Available Online at <https://www.forbes.com/sites/forbesagencycouncil/2023/04/17/six-ways-small-businesses-can-leverage-chatgpt-for-success/>. accessed on 30 August 2023.
- [14] C. McLaughlin, *Who are Startup Founders? Profiling Backgrounds and Educations*. Available Online at <https://conormclaughlin.net/2019/08/who-are-startup-founders-profiling-backgrounds-and-educations/>. accessed on 30 August 2023.
- [15] R. Maheshwari and A. Jain, *Top AI Statistics And Trends In 2023*. Available Online at <https://www.forbes.com/advisor/in/business/ai-statistics/>. accessed on 30 August 2023.
- [16] G. Maderis, *Top 22 benefits of chatbots for businesses and customers*. Available Online at <https://www.zendesk.com/th/blog/5-benefits-using-ai-bots-customer-service/#georedirect>. accessed on 30 August 2023.
- [17] S. Y. B. Huang, C.-J. Lee, and S.-C. Lee. "Toward a Unified Theory of Customer Continuance Model for Financial Technology Chatbots." *Sensors*, Vol. 21, No. 17, 2021. doi: 10.3390/s21175687.
- [18] R. Awati, *What is garbage in, garbage out (GIGO) ? | Definition from TechTarget*. Available Online at <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/garbage-in-garbage-out>. accessed on 4 September 2023.
- [19] S. Thananporn, *The Goal of Financial Modeling and Revenue Forecasting*. Available Online at <https://www.live-platforms.com/education/article/7838>. accessed on 4 September 2023.
- [20] E. K. Laitinen. "Discounted Cash Flow (DCF) as a Measure of Startup Financial Success." *Theoretical Economics Letters*, Vol. 9, No. 8, November, 2019. doi: 10.4236/tel.2019.98185.
- [21] I. Shah, S. Jhavar, A. Khater, A. Jacob, and D. G. Potdar. "Chatbot Development Through the Ages: A Survey." *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, Vol. 9, No. 3, pp. 262 - 271, May - June, 2023. doi: 10.32628/CSEIT2390329.
- [22] P. Sharma, D. Patel, V. Wankhede, and R. Shirbhate. "E-Commerce Website based on Chatbot." *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, Vol. 11, No. 4, pp. 3479 - 3482, April, 2023. doi: 10.22214/ijraset.2023.50995.
- [23] S. Pahune and M. Chandrasekharan. "Several categories of Large Language Models (LLMs): A Short Survey." *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology (IJRASET)*, Vol. 11, No. 7, pp. 615 - 633, July, 2023. doi: 10.22214/ijraset.2023.54677.
- [24] L. Sanny, A. C. Susastra, C. Roberts, and R. Yusramdaleni. "The analysis of customer satisfaction factors which influence chatbot acceptance in Indonesia." *Management Science Letters*, Vol. 10, pp. 1225 - 1232, 2020. doi: 10.5267/j.msl.2019.11.036.
- [25] F. Aulia, C. Adviorika U, Yuniarty, M. Fahlevi, H. Prabowo, and B. G. Muchardie. "Analysis of Chatbot Program Features Towards Customer Satisfaction in the Era of Digitalization." *2021 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, Jakarta, Indonesia, pp. 604 - 607, 2021. doi: 10.1109/ICIMTech53080.2021.9535034.
- [26] M. Sugumar and S. Chandra. "Do I Desire Chatbots to be like Humans? Exploring Factors for Adoption



- of Chatbots for Financial Services." *Journal of International Technology and Information Management*, Vol. 30, No. 3, pp. 38 - 77, 2021, doi: 10.58729/1941-6679.1501.
- [27] S. Alagarsamy and S. Mehroliia. "Exploring chatbot trust: Antecedents and behavioural outcomes." *Heliyon*, Vol. 9, No. 5, May, 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e16074.
- [28] J. R. Hanly and E. B. Koffman, *Problem Solving and Program Design in C*. Available Online at <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/problem-solving-and-program-design-in-c/P200000003220/9780134015071>. accessed on 7 September 2024.
- [29] National Innovation Agency, *Thailand Startup Ecosystem Report 2021*. Available Online at <https://www.nia.or.th/thailand-startup-ecosystem-report-2021>. accessed on 20 September 2023.
- [30] R. B. Cattell. *The Scientific Use of Factor Analysis in Behavioral and Life Sciences*. Boston, MA: Springer US, 1978. doi: 10.1007/978-1-4684-2262-7.
- [31] J. F. Hair, W. C. Black, and B. J. Babin. *Multivariate Data Analysis: A Global Perspective*. Pearson Education, 2010.
- [32] D. Keogh and D. K. N. Johnson. "Survival of the funded: Econometric analysis of startup longevity and success." *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, Vol. 17, No. 4, 2021, doi: 10.7341/20211742.
- [33] F. D. Davis. "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology." *MIS Quarterly*, Vol. 13, No. 3, pp. 319 - 340, September, 1989. doi: 10.2307/249008.
- [34] Z. Xiao. et al. "Tell Me About Yourself: Using an AI-Powered Chatbot to Conduct Conversational Surveys with Open-ended Questions." *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, Vol. 27, No. 3, June, 2020. doi: 10.1145/3381804.