

การจัดการด้านการพัฒนาต้นแบบแชทบอทอัจฉริยะสำหรับการให้คำปรึกษานักศึกษาระดับปริญญาตรีของส่วนงานฝึกปฏิบัติงานศูนย์ที่ปรึกษาและพัฒนาอาชีพนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้เทคโนโลยีทางด้านปัญญาประดิษฐ์

MANAGEMENT SYSTEM FOR DEVELOPMENT OF A CHATBOT PROTOTYPE FOR ADVISOR UNDERGRADUATE STUDENTS OF THE COUNSELING AND CAREER DEVELOPMENT FOR STUDENT CENTER: CCDS SECTION USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY

พรสิริ ชาติปรีชา^{1*}, ชุติตารัฐ อุตมะสิริเสณี²

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลและสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์,

²สาขาวิชาการจัดการ วิทยาลัยบริหารธุรกิจนวัตกรรมและการบัญชี มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

Pornsiri Chatpreecha^{1*}, Chutitanrat Uttamasiriseni²

¹Department of Digital and Information Technology, Faculty of Engineering and Technology,

Panyapiwat Institute of Management

²Department of Management, Faculty of College of Innovative Business and Accountancy,

Dhurakij Pundit University

*Corresponding author: chutitanra.utt@dpu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบแชทบอทอัจฉริยะสำหรับบริหารจัดการด้านให้คำปรึกษานักศึกษาระดับปริญญาตรีของส่วนงานฝึกปฏิบัติงานศูนย์ที่ปรึกษาและพัฒนาอาชีพนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้เทคโนโลยีทางด้านปัญญาประดิษฐ์ พัฒนาในส่วนข้อมูลของหน่วยงานของฝึกปฏิบัติงานศูนย์ที่ปรึกษาและพัฒนาอาชีพนักศึกษา หรือเรียกว่าหน่วยงาน CCDS โดยจะนำเสนอข้อมูลด้านการบริการและข้อคำถามที่นักศึกษามีคำถาม ได้แก่ แผนการฝึกงาน 4 ปี, ตัวอย่างการเขียนรีพอร์ตฝึกงาน, ข้อมูลการเตรียมตัวฝึกงาน, ข้อมูลการลงร้าน, ข้อมูลการฝึกงานต่างประเทศ และข้อมูลติดต่อเจ้าหน้าที่ และทำการทดสอบและแสดงผลของแชทบอท (Chatbot) ระบบนี้จะให้ข้อมูลสนทนาได้ตอบอัตโนมัติกับผู้ใช้เชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันไลน์ (Line Application)

จากผลการทดลองนำโปรแกรม แชทบอท ไปให้ ผู้ใช้ทดลองจำนวน 432 คน ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานระบบ มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 4.31 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ส่วนภาพรวมความพึงพอใจด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ของเว็บ มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 4.07 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ความพึงพอใจด้านการใช้งานมีผลประเมินความพึงพอใจคือ 4.04 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก นอกจากนี้การทดสอบการทำงานของ แชทบอท ตอบสนองความต้องการได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยของความถูกต้อง คือ 90.77 % และไม่ถูกต้องคือ 9.23 %

คำสำคัญ: แชทบอท, ปัญญาประดิษฐ์, แอปพลิเคชันไลน์

Abstract

This research aimed to develop a chatbot prototype for advisor management undergraduate students of the counseling and career development for student center (CCDS) faculty of Engineering and Technology using Artificial Intelligence technology. In the second phase, record the information of the coaching unit for the counseling center to prohibit student occupations or to require CCDS. It will present service information and students' questions with menus: Four-year internship plan, Sample internship report writing, Internship preparation information, Internship store, International internship program and Official contact information. This system will provide automatic conversation information to users connected to the Line Application.

From the experimental results, the chatbot program has 432 trial users, an installation process, and an understanding of the system usage part; there was a satisfaction assessment result of 4.31, a delighted level, as for overall satisfaction with the form and image of the web. There is a satisfaction assessment result of 4.07 in a lively group. Satisfaction in use is rated 4.04, at a delighted level. In addition, the Chatbot's functionality was tested to meet the requirements correctly. The average accuracy was 90.77%, and the inaccuracy was 9.23 %.

Keywords : Chatbot, Artificial Intelligence, Line Application

บทนำ

การพัฒนาต้นแบบแชทบอทอัจฉริยะสำหรับให้คำปรึกษานักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่ง โดยใช้เทคโนโลยีทางด้านปัญญาประดิษฐ์ ทางผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลด้านการบริการและข้อคำถามที่นักศึกษาที่มีคำถาม เช่น หลักสูตรการเรียน การลงทะเบียนเรียน การฝึกงานในชั้นปีต่าง ๆ และกิจกรรมต่างๆ ของทางคณะหรือสถาบัน ตามที่มีการร้องขอบริการ นำข้อมูลมาออกแบบ รวมทั้งทำการจัดเก็บข้อมูล และเขียนโปรแกรมโดยใช้เทคโนโลยีทางด้านปัญญาประดิษฐ์ และทำการทดสอบและแสดงผลของของแชทบอท (Chatbot) ระบบนี้จะให้ข้อมูลสนทนาได้ตอบอัตโนมัติกับผู้ใช้เชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันไลน์ (Line Application) ในส่วนงานอาจารย์ที่ปรึกษา โดยนำหลักการของ Rule-Based และการทดสอบโดยการป้อนข้อมูลจาก Keyword มาประยุกต์กับ แชทบอท ซึ่งผู้วิจัยได้ทำตัวอย่าง Rule-Based ให้ผู้ใช้สามารถกดเลือกเมนู จากตัวอย่าง 3 เมนู พบว่า แชทบอท สามารถแสดงผลและทำงานได้ตรงกับ Rule-Based ที่กำหนดไว้ ถูกต้องทั้ง 3 เมนู (ข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษา/ข้อมูลการติดต่อสำนักกิจการนักศึกษา/ข้อมูลการติดต่อสำนักส่งเสริมวิชาการ)

จากผลการทดลองนำโปรแกรม แชทบอท ไปให้ผู้ใช้ทดลอง พบว่า ภาพรวมด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน มีผลประเมินความพึงพอใจ คือ 4.25 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ส่วนด้านภาพรวมของแอปพลิเคชันมีผลประเมินความพึงพอใจ คือ 3.86 อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง ส่วนความพึงพอใจด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ของเว็บแอปพลิเคชัน มีผลประเมินความพึงพอใจ คือ 3.90 อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง และส่วนความพึงพอใจด้านการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน มีผลประเมินความพึงพอใจ คือ 4.01 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก นอกจากนี้ การทดสอบการทำงานของ แชทบอทตอบสนองความต้องการได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยของความถูกต้อง คือ 90.77 % และไม่ถูกต้องคือ 9.23 %

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อการจัดการด้านพัฒนาต้นแบบโปรแกรมแชทบอทอัจฉริยะสำหรับการบริหารจัดการด้านให้คำปรึกษานักศึกษาระดับปริญญาตรีของส่วนงานฝึกปฏิบัติงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้เทคโนโลยีทางด้านปัญญาประดิษฐ์

ขอบเขตของงานวิจัย

สำหรับขอบเขตงานวิจัยการพัฒนาโปรแกรมแชทบอทอัจฉริยะสำหรับให้คำปรึกษานักศึกษาระดับปริญญาตรี ของส่วนงานฝึกปฏิบัติงาน CCDS คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่ง โดยใช้เทคโนโลยีทางด้านปัญญาประดิษฐ์การวิจัยจึงได้กำหนดขอบเขตงาน การดำเนินงาน 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลและเทคโนโลยีทางด้านปัญญาประดิษฐ์ โดยใช้ทฤษฎีทาง อัลกอริทึมมาอีฟเบย์ Naïve Bayes / Natural Language Processing (NLP) โดยมีการประมวลผลภาษาธรรมชาติเพื่อช่วยการวิเคราะห์ประโยคและระบุเจตนาของผู้ใช้
2. นำข้อมูลมาออกแบบรายละเอียดในการให้ข้อมูลในแต่ละด้านของการฝึกปฏิบัติงาน
3. ปรับปรุงการจัดเก็บข้อมูลรายละเอียดประเด็นต่าง ๆ จากข้อเสนอแนะและข้อมูลในการให้บริการ ลงในโปรแกรมแชทบอทและทำการเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันไลน์ (Line Application)
4. ทำการทดสอบการแสดงผลของระบบตอบแชทอัตโนมัติบนแอปพลิเคชัน

ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้การพัฒนาระบบมีความถูกต้องครบถ้วน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดกรอบแนวคิด ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดของการพัฒนาระบบ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาต้นแบบแชทบอทอัจฉริยะ

Natural Language Processing (NLP) คือ ระบบแปลภาษาเป็นงานวิจัยแขนงหนึ่งของการประมวลผลภาษาธรรมชาติ ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent) และภาษาศาสตร์เชิงคำนวณ (Computation Linguistic) โดย NLP จะเน้นไปที่การประมวลผลข้อความ แยกโครงสร้างประโยค ชื่อเฉพาะ หน้าที่ของคำ ถือเป็นเทคโนโลยีทางด้านปัญญาประดิษฐ์ที่นำมาใช้กับการพัฒนาโปรแกรมแชทบอท (Kritsuthikul, 2006)

Shrutika และคณะทำการศึกษาวิจัยระบบการดูแลและสุขภาพด้วยโปรแกรมแชทบอทโดยใช้วิธีการของอัลกอริทึม Naïve Bayes (Naïve Bayes) พบว่าทำให้สามารถแยกและทำนายประเภทของข้อมูลคำตอบได้แม่นยำและยังสามารถจับคู่รูปแบบคำถามคำตอบได้ถูกต้อง (Shrutika, 2022)

ปริชา ตั้งเกรียงกิจ ได้วิจัยเรื่อง การประยุกต์ระบบปัญญาประดิษฐ์ตอบแชทอัตโนมัติเพื่อการเรียนรู้ด้วยการจัดทำ Periodic bot ซึ่งเป็น Chabot เพื่อช่วยในการเรียนรู้เรื่องดาราราศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนนักศึกษาได้มีการเรียนรู้เรื่องดาราราศาสตร์ ทั้งในระดับมัธยม และระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ในวิชาเคมี โดยดาราราศาสตร์มีรายละเอียดเกี่ยวกับธาตุต่าง ๆ จำนวนมาก ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความจำ ในการวิจัยนี้ได้อาศัยเทคโนโลยีระบบปัญญาประดิษฐ์ตอบแชทอัตโนมัติโดยใช้ Dialog flow และ แอปพลิเคชันไลน์ เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้อย่างเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาสามารถหาคำตอบ ทบทวน ได้อย่างรวดเร็ว ทุกที่ ทุกเวลา (ปริชา ตั้งเกรียงกิจ, 2563)

รัตนาวรี และจิราวรรณได้วิจัยเรื่อง แอปพลิเคชันแชทบอทการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตรกรรมและวัฒนธรรม เพื่อให้คำแนะนำการส่งเสริมการท่องเที่ยว อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี มีการพัฒนาระบบมาจากเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI :Artificial Intelligence) และการใช้เทคโนโลยีประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP: Natural language processing) โดยใช้โปรแกรม dialog flow และติดต่อผู้ผ่านทางโปรแกรม LINE แอปพลิเคชันจะถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนติดต่อผู้ใช้ ส่วนประมวลผล และส่วนดำเนินการ (Fulfillment Engine) และรับหัวข้อเจตนา (intent) หลังจากนั้นไปใช้ผลประเมิน พบว่า ผู้ใช้โดยรวมมาก ค่าเฉลี่ย 3.80 และมีระบบความเป็นธรรมชาติใกล้เคียงมนุษย์ เฉลี่ย 3.66 แต่ยังคงเพิ่มเติมส่วนการปรับใช้เทคโนโลยีประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP: Natural language processing) เพื่อให้ให้เคียงมนุษย์มากที่สุด (รัตนาวรี และจิราวรรณ, 2562)

AYTM, Opus Research & Nuance Communication, Inc. ได้ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง 425 คน ที่มีอายุมากกว่า 18 ปี พบว่า 89% ของผู้ตอบแบบสอบถามชื่นชอบที่จะใช้ผู้ช่วยเสมือน (Virtual Assistance) เพื่อที่จะเพิ่มความเร็วในการหาข้อมูล 73% ของผู้ตอบแบบสอบถามต้องการ บริการเฉพาะรายบุคคล (Personalized Customer Services) 64% ต้องการให้บริการลูกค้า (Customer Service) เป็นไปในเชิงรุก มีการนำข้อมูลและการแนะนำข้อมูลแก่ลูกค้า (AYTM, Opus Research & Nuance Communication, Inc., 2016)

Smys และ Haoxiang ศึกษาวิธีการใช้แบบจำลอง Naïve Bayes และการวิเคราะห์เอนโทรปีในการแยกแยะระหว่างมนุษย์และแชทบอท โดยทำการวิเคราะห์เอนโทรปีเพื่อวัดความซับซ้อนและความไม่แน่นอนของข้อมูลการสนทนาแบบจำลองโดยใช้อัลกอริทึม Naïve Bayes มาช่วยแยกแยะระหว่างมนุษย์และแชทบอทได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มความแม่นยำในการจำแนกประเภทการสนทนาในแอปพลิเคชันจริงแต่ยังพบข้อจำกัด การพึ่งพาความเป็นอิสระของคุณลักษณะใน Naïve Bayes อาจไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่ใช้จริงในชีวิตประจำวันจึงจำเป็นต้องเพิ่มข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มากขึ้น (Smys & Haoxiang, 2021)

วิธีดำเนินงานวิจัย

วิธีการที่ได้มาเพื่อการพัฒนาต้นแบบแชทบอทอัจฉริยะสำหรับให้คำปรึกษานักศึกษาระดับปริญญาตรีของส่วนงานฝึกปฏิบัติงานศูนย์ที่ปรึกษาและพัฒนาอาชีพนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้เทคโนโลยีทางด้านปัญญาประดิษฐ์ มีขั้นตอนวิธีที่ได้นำเสนอ ดังนี้

1. การสำรวจความต้องการในการใช้โปรแกรมแชทบอท

ในขั้นตอนนี้จะทำการสร้างแบบสอบถามแชทบอทในการสำรวจความต้องการในการใช้งานโปรแกรมของผู้ใช้ส่วน

งานฝึกปฏิบัติงานศูนย์ที่ปรึกษาและพัฒนาอาชีพนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลสำหรับนำมาวิเคราะห์ในการพัฒนาระบบส่วนงานหน้าบ้าน (Front-end), การปรับปรุงส่วนงานหลังบ้าน (Back-end) และ แอปพลิเคชัน Programming Interface ส่วนของโปรแกรมแอปพลิเคชันไลน์ (Line Application)

2. ศึกษาข้อมูลรวบรวมข้อมูล

ในขั้นตอนนี้จะศึกษาข้อมูลโดยนำผลสำรวจความต้องการการรวบรวมและสรุปโดยแยกออกเป็นส่วนการทำงานของแต่ละผู้ใช้ส่วนงานฝึกปฏิบัติงานศูนย์ที่ปรึกษาและพัฒนาอาชีพนักศึกษา

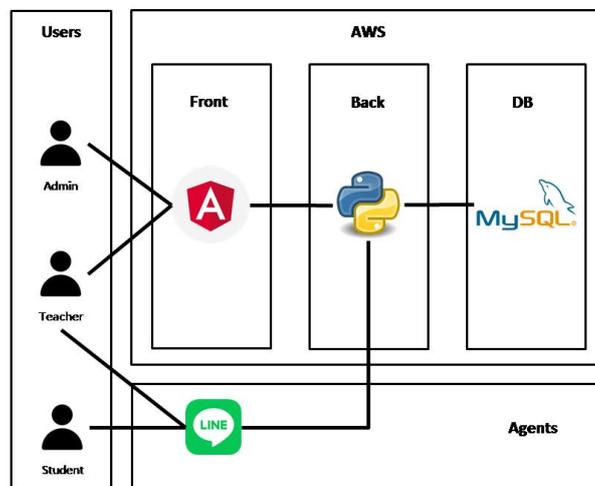
3. วิเคราะห์ตัวอย่างโปรแกรมแชทบอท

วิเคราะห์จากโปรแกรมแชทบอทที่ให้บริการทางด้านระบบทางการศึกษาภายในประเทศเพื่อให้เป็นแนวทางในการสร้างต้นแบบ สำหรับ Library แชทบอท ที่จะนำมาใช้ Chatterbot เนื่องจากสามารถรองรับภาษา Python ซึ่งเป็นภาษาและนำวิธีการจากอัลกอริทึม Naive Bay มาประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนา ส่วนงาน Backend ของระบบ

4. การออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน

สำหรับการออกแบบโปรแกรมแชทบอทส่วนงานฝึกปฏิบัติงานศูนย์ที่ปรึกษาและพัฒนาอาชีพนักศึกษาที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ออกแบบระบบสนับสนุนการทำงานของโปรแกรมแชทบอท ส่วนงานหน้าบ้าน (Front-end), ส่วนงานหลังบ้าน (Back-end) และ แอปพลิเคชัน Programming Interface ส่วนของโปรแกรมไลน์แอปพลิเคชัน โดยจะนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์และนำมาออกแบบโดยแบ่งออกเป็น ดังนี้

4.1 สถาปัตยกรรมของโปรแกรมแชทบอทรายละเอียดดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สถาปัตยกรรมของโปรแกรมแชทบอท

จากภาพที่ 2 เป็นสถาปัตยกรรมของโปรแกรมแชทบอท โดยจะแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนการทำงานที่ 1 ระบบหน้าบ้าน (Front End) จะใช้เทคโนโลยี Angular 9 เป็น Framework สำหรับสร้าง Front-End API มาช่วยในการจัดการระบบเว็บสำหรับ Provide ข้อมูลมาช่วยจัดการและพัฒนาระบบหน้าบ้านโดยจะมีผู้ใช้งาน คือ นักศึกษา เจ้าหน้าที่และผู้ดูแลระบบ โดยจะบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ลงบนฐานข้อมูล

ส่วนการทำงานที่ 2 ระบบหลังบ้าน (Back End) จะใช้เทคโนโลยีภาษาไพทอน (Python) มาสนับสนุน มาช่วยในการสนับสนุนส่วนการจัดการข้อมูลและการโต้ตอบของระบบกับผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งาน คือ ผู้ดูแลระบบโดยจะบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ลงบนฐานข้อมูลแบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วน

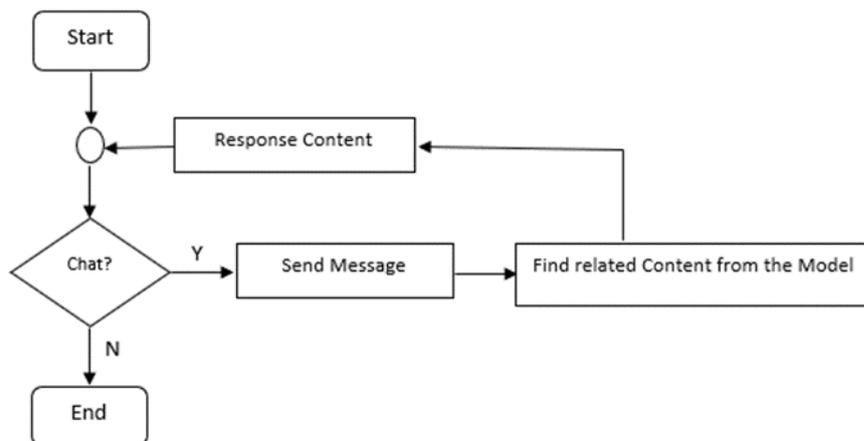
1. Flask เป็น Framework สำหรับสร้าง Back-End API
2. Chatterbot เป็น Library สำหรับทำ Rule Base

ส่วนการทำงานที่ 3 ไลน์แชทบอทแอปพลิเคชัน ส่วนงานนี้จะเป็นส่วนของโปรแกรม แชทบอท ตัวกลางสำหรับการดึงข้อมูลที่จำเป็นมาใช้สำหรับทั้งระบบหน้าบ้าน (Front End) ระบบหลังบ้าน (Back End) จะใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ โดยวิธีการจากอัลกอริทึม Naive Bay มาช่วยในการประมวลผลการโต้ตอบให้เป็นระบบอัตโนมัติแบบ Real Time โดยใช้ Rule-based bots เข้ามาประยุกต์ใช้ไปด้วย สำหรับอัลกอริทึมที่นำมาใช้ (Naïve Bayes) จะเป็นขั้นตอนวิธีที่ใช้สำหรับการจำแนกข้อมูลโดยจะทำการเรียนรู้ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาสร้างเงื่อนไขใหม่ โดยเน้นหลักการ ใช้คำนวณหาความน่าจะเป็นในการทำนายผลลัพธ์ได้ โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพื่อสร้างเงื่อนไขและหาความน่าจะเป็นแต่ละความสัมพันธ์ โดยข้อมูลที่มีจำนวนมากและคุณสมบัติของข้อมูลตัวอย่างไม่ขึ้นต่อกัน ตัวอย่างดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่าง Rule-based bots

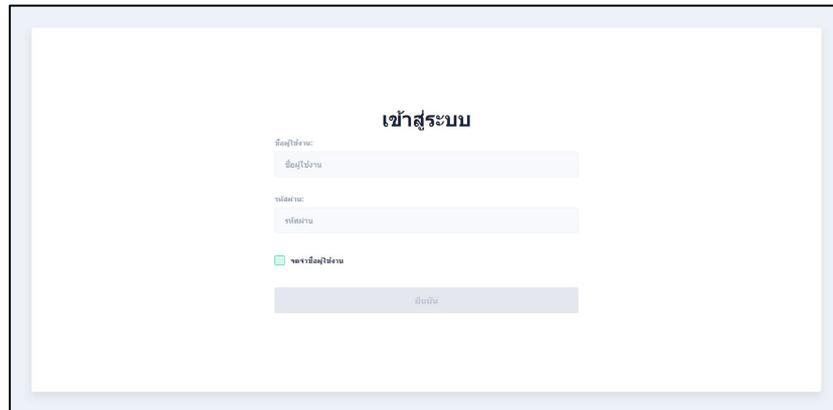
ลำดับ	Input	Answer
1	ข้อมูลพี่เลี้ยง	ข้อมูลพี่เลี้ยง
	กำหนดการลงฝึกสถานประกอบการปัจจุบัน	ข้อมูลกำหนดการลงฝึกสถานประกอบการปัจจุบัน
	กำหนดการลงฝึก	ข้อมูลกำหนดการลงฝึก
2	เอกสารที่ใช้ในการสมัครลงฝึกงาน	ข้อมูลเอกสารที่ใช้ในการสมัครลงฝึกงาน
	สายอาชีพเปิดรับนักศึกษาฝึกงานกับสถานประกอบการ	ข้อมูลสายอาชีพเปิดรับนักศึกษาฝึกงานกับสถานประกอบการ
3	ขั้นตอนการลา	ข้อมูลขั้นตอนการลา

4.2 แผนผังการทำงานส่วนของเมนูของแชทบอท ดังภาพที่ 3



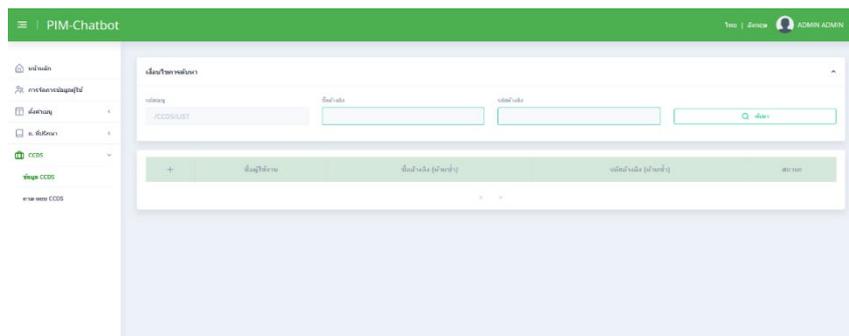
ภาพที่ 3 แผนผังการทำงานส่วนของเมนูของแชทบอท

4.3 การออกแบบหน้าจอสำหรับผู้ใช้งาน ดังภาพที่ 4



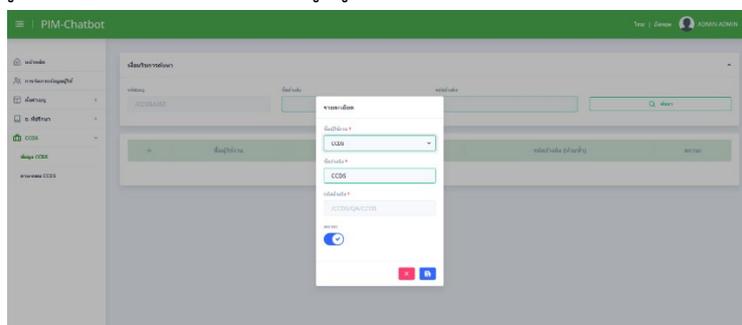
ภาพที่ 4 ตัวอย่างหน้าจอเข้าสู่ระบบของผู้ใช้

จากภาพที่ 4 เป็นตัวอย่างหน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้โดยผู้ใช้งานสามารถกรอกข้อมูล ชื่อผู้ใช้งานและรหัสส่วนตัว และกดการยืนยันเพื่อเข้าสู่ระบบ โดยจะแบ่งการเข้าถึงตามสิทธิ์ของผู้ใช้ของนักศึกษา เจ้าหน้าที่และผู้ดูแลระบบ และสามารถค้นหาข้อมูลการฝึกงานได้ ดังภาพที่ 5

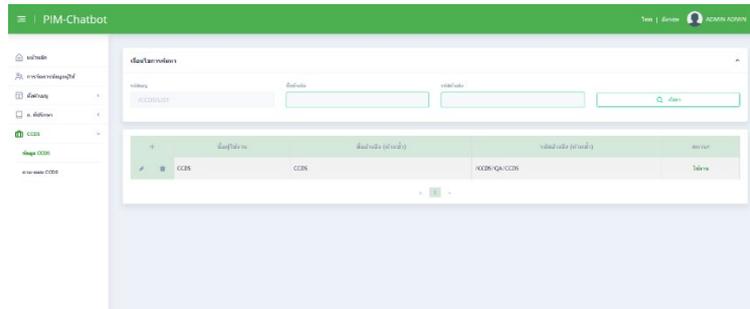


ภาพที่ 5 ตัวอย่างหน้าจอการค้นหาข้อมูลผู้ใช้

จากภาพที่ 5 จะเป็นการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานสามารถกรอกชื่อและข้อมูลต่างๆ ที่ระบบต้องการในส่วนนี้ จะเป็นการทำงานของผู้ดูแลระบบโดยสามารถค้นหาข้อมูลผู้ใช้งานระบบได้ ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ตัวอย่างหน้าจอการค้นหาข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ



ภาพที่ 7 ตัวอย่างหน้าและเมนูระบบหลังบ้านของส่วนงาน CCDS (Back-end system)

จากภาพที่ 7 ตัวอย่างหน้าและเมนูระบบหลังบ้าน (Back-end system) จะมีเมนูการจัดการส่วนงานต่างของผู้ใช้ระบบและส่วนของการจัดการ Model ที่นำไปใช้ในโปรแกรมแชทบอทโดยผู้ใช้งานสามารถเลือกได้



ภาพที่ 8 ตัวอย่างหน้าจอสำหรับแชทบอท ที่นำไปใช้งาน

จากภาพที่ 8 ตัวอย่างหน้าจอสำหรับ แชทบอท ส่วนงานฝึกปฏิบัติติงาน ที่นำไปใช้งานใช้เมื่อผู้ใช้งานต้องการทราบข้อมูลเกี่ยวกับการลงทะเบียน ระบบจะไปค้นข้อมูลหรือคำตอบจากฐานข้อมูลที่ระบบได้ทำการจัดเก็บไว้ และแสดงการโต้ตอบกลับผ่านระบบ แชทบอท

5. ขั้นตอนของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน แบ่งขั้นตอนเป็น ดังนี้

5.1 ออกแบบสร้างฐานข้อมูลและเมนูต่างๆ สำหรับระบบที่ทำการรวบรวมข้อมูลมาขึ้นขั้นตอนการทำงาน ดังแสดงในภาพที่ 3.3 จะเป็นขั้นตอนการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน เมื่อเริ่มต้นการใช้งาน ผู้ใช้งานต้องการทำการ Login โดยใส่ Username/Password เข้าสู่ระบบโดยระบบจะมีการตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้ตามประเภท User ของการใช้งาน คือ นักศึกษา อาจารย์ และผู้ดูแลระบบโดยจะมีการกำหนดสิทธิ์เข้าถึงในเมนูต่าง ๆ ที่กำหนดเอาไว้

5.2 พัฒนาส่วนงานระบบหน้าบ้าน (Front End) และส่วนงานหลังบ้าน (Back End) ที่ได้ทำการออกแบบไว้

5.3 พัฒนาในส่วนของการเชื่อมต่อแอปพลิเคชัน Programming Interface สำหรับส่วนไลน์แอปพลิเคชัน

5.4 การทดสอบแอปพลิเคชัน จะแบ่งออกแบ่งการทดสอบย่อยดังนี้

Unit Testing คือ จะทำการทดสอบส่วนของฟังก์ชันการทำงานย่อย ๆ ของเว็บระบบหน้าบ้าน (Back End) และระบบหน้าบ้าน (Front End) ในส่วนนี้จะเพิ่ม การวิเคราะห์ความแม่นยำ โดยเตรียม Testing Dataset ไว้สำหรับ Test ความแม่นยำโดย Dataset นี้จะมี Input ที่มีความสื่อความหมายคล้ายคลึงกับ Input ของ Training Dataset และมี Response ที่เหมือนกับ Training Dataset และ Run ทดสอบดูว่า Response จากระบบกับ Response ของ Testing Dataset นั้นเหมือนกันหรือไม่โดยใช้การวัดความแม่นยำในการตอบของบอท (Bot)

Sub Function Testing คือ จะทำการทดสอบส่วนของฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบรวมไปถึง ไลน์แชทบอท

Integration Testing คือ จะทำการทดสอบในส่วนของการเชื่อมต่อ แอปพลิเคชัน Programming Interface ของไลน์แชทบอท กับการทำงานร่วมกันของระบบระบบหน้าบ้าน (Back End) และ ระบบหน้าบ้าน (Front End)

System Testing คือ จะทำการทดสอบภาพรวมของการทำงานทั้งหมด

User Acceptance คือ จะให้ผู้ใช้มาทำงานทดสอบระบบและโปรแกรมแชทบอท

5.5 การนำติดตั้งส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน (Backend) คือ จะนำเว็บแอปพลิเคชันที่ผ่านการทดสอบแล้วนำขึ้นสู่ระบบ Server จริง

6. ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของโปรแกรมแชทบอท

ในหัวข้อนี้จะกำหนดนิยามของค่าประสิทธิภาพ และรูปแบบการทดสอบประสิทธิภาพ โดยการทดสอบประสิทธิภาพจะใช้บรรทัดฐานในการเปรียบเทียบเป็นการความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบสอบถามเพื่อใช้สำรวจความพึงพอใจจากการใช้งานระบบ โดยไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 500 คน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป โดยทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบและการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ด้วยการใช้เครื่องมือทางสถิติพื้นฐานที่เป็นค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งกำหนดค่าคะแนนออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

5 หมายถึง พึงพอใจระดับมากที่สุด

4 หมายถึง พึงพอใจระดับมาก

3 หมายถึง พึงพอใจระดับปานกลาง

2 หมายถึง พึงพอใจระดับน้อย

1 หมายถึง พึงพอใจระดับน้อยที่สุด

มีเกณฑ์แปลความหมายของค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจประสิทธิภาพ ดังนี้

4.51–5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

3.51–4.50 หมายถึง ระดับมาก

2.51–3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง

1.51–2.50 หมายถึง ระดับน้อย

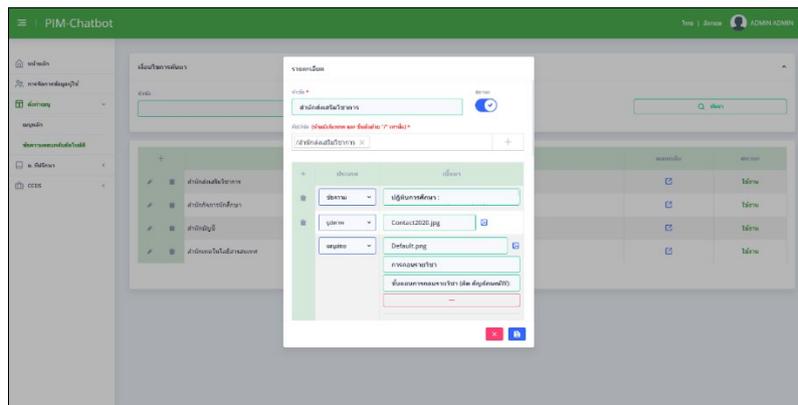
1.00–1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

สำหรับผลของผู้วิจัยได้นำระบบไปให้นักศึกษาระดับปริญญาตรี ในคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาด้านคอมพิวเตอร์ โดยจะแบ่งออกเป็น ส่วนต่าง ๆ ดังนี้

การพัฒนาและการปรับปรุงส่วนของระบบหน้าบ้าน (Front-End) ระบบหลังบ้าน (Back-End)

1. การพัฒนาและปรับปรุงหน้าจอสำหรับผู้ใช้งานของระบบหลังบ้าน (Admin) หน้าจอการสร้างข้อมูลรายละเอียดเมนูย่อย



ภาพที่ 9 หน้าจอการสร้างข้อมูลรายละเอียดเมนูย่อย

2. การพัฒนาและปรับปรุง โปรแกรม LINE OA : ET_แชทบอท ส่วนงาน CCDS

สำหรับการพัฒนาและปรับปรุงโปรแกรม LINE OA : ET_แชทบอท ส่วนงานของอาจารย์ที่ปรึกษาและส่วนงาน CCDS นั้นทางผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาและปรับปรุง โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนของการพัฒนาและปรับปรุง ดังนี้

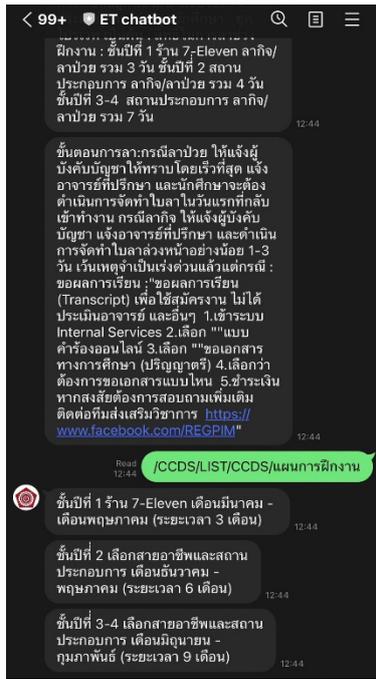
- ส่วนหน้าจอใช้งาน โปรแกรม แชทบอท สำหรับผู้ใช้ โดยเข้าไปที่ LINE OA : ET_แชทบอท ส่วนงาน CCDS

ภาพที่ 10

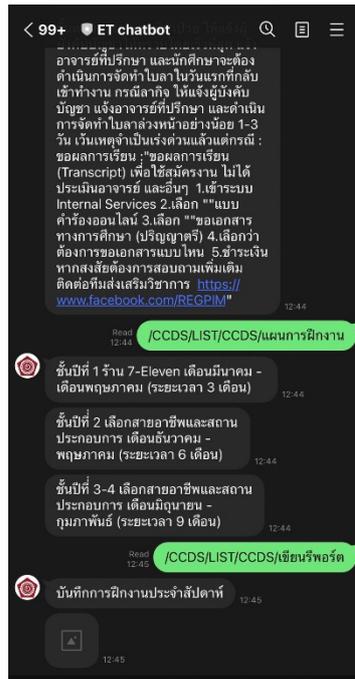


ภาพที่ 10 หน้าจอหลัก ET_แชทบอท (CCDS)

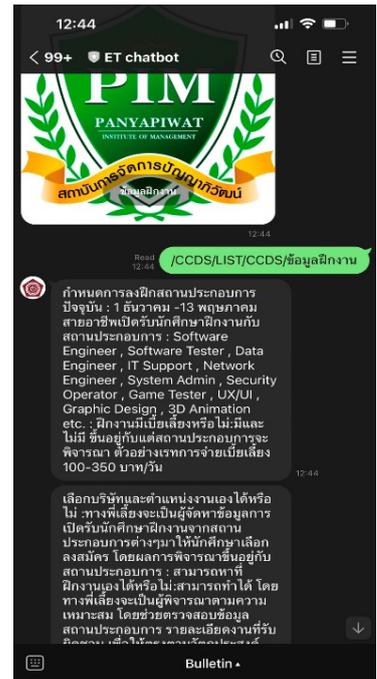
จากภาพที่ 10 หน้าจอหลัก ET_ แชนบอท จะปรากฏเมนูหลัก ทั้งหมด 6 เมนู ให้ผู้ใช้งานเลือก เมนู CCDS เพื่อเข้าถึงการใช้งาน หลังจากทีกดเข้าไปแล้วจะพบกับเมนูย่อย เช่น แผนการฝึกงาน 4 ปี ดังภาพที่ 11 และเมื่อเลื่อนลงมาด้านล่างจะปรากฏเมนูย่อย อันดับที่ 2 คือ ตัวอย่างการเขียนรายงาน (Report) ฝึกงานดังภาพที่ 12 และเมนูลำดับที่ 3 คือ ข้อมูลการเตรียมตัวฝึกงาน ดังภาพที่ 13 เป็นต้น



ภาพที่ 11 แผนการฝึกงาน



ภาพที่ 12 ตัวอย่างการเขียน Report



ภาพที่ 13 ข้อมูลการเตรียมตัวฝึกงาน

ผลการทดสอบโปรแกรม แชนบอท ส่วนการทำงาน CCDS ดังนี้
ทำการทดสอบแต่ละเมนู จำนวน 500 ครั้ง พบว่ายังมีส่วนของการตอบสนองจากเมนูทั้ง 6 มาใช้ในการทดสอบ โดยแสดงดัง รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบโปรแกรม แชนบอท

ลำดับ	การทดสอบคำถาม	ผลการทดสอบ			
		ถูกต้อง	(%)	ไม่ถูกต้อง	(%)
1	แผนการฝึกงาน 4 ปี	453	90.60	47.00	9.4
2	ตัวอย่างการเขียนรีพอร์ตฝึกงาน	445	89.00	55.00	11.00
3	ข้อมูลการเตรียมตัวฝึกงาน	460	92.00	40.00	8.00
4	ข้อมูลการลงร้าน 7-11	457	91.40	43.00	8.60
5	ข้อมูลการฝึกงานต่างประเทศ	463	92.60	37.00	7.40
6	ข้อมูลติดต่อเจ้าหน้าที่	445	89.00	55.00	11.00
ค่าเฉลี่ยรวมความถูกต้องและถูกต้อง			90.77		9.23

ผลการศึกษาและทดสอบการใช้ Algorithm TF-IDF (Term Frequency - Inverse Document Frequency) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

Preparing data

ทางผู้วิจัยได้ทำการรวบรวม dataset ที่ประกอบด้วย คำถาม และ คำตอบ ทั้งหมด 100 คู่ เกี่ยวกับหัวข้อที่จะทำ แชนบอท โดยเราใช้ Column คำถามเพื่อ Train Model ขณะที่ใช้ Column คำตอบเป็น Target ที่คาดหวังให้ Model ตอบ เช่นตัวอย่าง

Q1: ลงทะเบียน (ขอรับส่วนลดค่าเทอม 5,000)

A1: http://reg.pim.ac.th/registrar/download/pdf/Howto_itax.pdf

Q1: กยศ กรอ

A1: <https://eservices.studentloan.or.th/SLFSTUDENT/html/index.html>

Q1: ปฏิทินการศึกษาล่าสุด

A1: https://aa.pim.ac.th/wp/wp-content/uploads/2021/09/REMINDEMENT_PIM2564_100964.pdf

ขั้นตอนการทำ Preprocessing ในขั้นตอนนี้ประกอบไปด้วย 3 หัวข้อย่อย

Text Cleaning คือ ลบอักขระพิเศษที่ไม่ส่งผลต่อความหมายรูปประโยค เช่น “!”, “?” ลบ Emoji, ลบเครื่องหมาย คำพูด, ลบ Tag ต่างๆ เช่น HTML, URL เป็นต้น

Tokenization คือ การตัดประโยคให้เป็นคำ เช่น “ลงทะเบียน (ขอรับส่วนลดค่าเทอม 5,000)” จะได้ ['ลงทะเบียน', ' ', '(', 'ขอรับ', 'ส่วนลด', 'ค่า', 'เทอม', ' ', '5,000', ')']

Create Bag Of Words คือ นำแต่ละคำมาสร้าง คลังคำศัพท์โดยใช้ ID ในการระบุแทนแต่ละคำสร้าง Matrix สำหรับนับคำที่พบในแต่ละประโยค โดยใช้ Term Frequency-Inverse Document Frequency (TFIDF)

ขั้นตอน Text Retrieval Process แปลง User’S Question เป็น Vector และไปหาใน TFIDF Matrix และเลือก Response คำตอบตัวที่ได้ Score สูงสุดที่มีค่ามากกว่า Threshold แต่หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ก็จะ Return “ไม่พบข้อมูล”

ขั้นตอน Evaluation เราใช้ Accuracy Score ในการวัดประสิทธิภาพของโมเดล โดยการใช้ 2 Dataset

1. Dataset ที่ใช้ Build Model จะประกอบด้วย คำถาม และ คำตอบ ตรงไปตรงมา
2. Dataset ทางผู้วิจัยได้มีการดัดแปลงประโยคคำถามหลากหลายแบบแต่ผู้ใช้งานต้องการคำตอบเดียวกัน เพราะเวลาคนแต่ละคนถามจะพิมพ์มาไม่เหมือนกัน

สำหรับ ผลการทดลองพบว่า Dataset 1 ที่ใช้ คำถาม และคำตอบ ตรงไปตรงมา ทำความแม่นยำได้ดีกว่า 100% แต่เมื่อนำ Dataset 2 ที่ดัดแปลงคำถาม พบว่า Model ทำ Accuracy น้อยกว่า 50% จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางผู้วิจัย พบว่าเนื่องจากลักษณะคำถามและคำตอบเป็นภาษาไทยซึ่งมีความยากในการตัดคำกว่าภาษาอังกฤษ อีกทั้งการพิมพ์ผิด คำกำกวม ซึ่งล้วนแต่เป็นอุปสรรค จึงทำให้ ได้รับ Accuracy ต่ำ เมื่อเราเปลี่ยนรูปแบบประโยคคำถาม และเนื่องจากคำถามที่มีอยู่นั้นน้อยเกินไปจึงไม่สามารถใช้ประโยชน์จาก Deep Learning Model ซึ่งต้องการข้อมูลปริมาณมากๆ ในการเรียนรู้ ดังนั้น เราจึงเสนอ Rule Base ในการทำ แชนบอท ซึ่งเหมาะสมกับกรณีศึกษาที่มากกว่า

ความคิดเห็นด้านความพึงพอใจของผู้ใช้

จากจำนวนนี้มีผู้ทำการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานผู้ใช้ต้นแบบแชทบอทอัจฉริยะสำหรับให้คำปรึกษานักศึกษาระดับปริญญาตรีของส่วนงานฝึกปฏิบัติงานศูนย์ที่ปรึกษาและพัฒนาอาชีพนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้เทคโนโลยีทางด้านปัญญาประดิษฐ์ทั้งสิ้น 432 คน ผลการประเมินดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมแต่ละด้าน

ด้าน		ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
1	ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจการใช้งาน	4.31	พึงพอใจมาก
2	ด้านภาพรวมของระบบ	3.93	พึงพอใจปานกลาง
3	ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์	4.07	พึงพอใจมาก
4	ด้านการใช้งาน	4.01	พึงพอใจมาก
สรุปภาพรวม		4.08	พึงพอใจมาก

จากผลในตารางที่ 3 นำเว็บแอปพลิเคชันไปให้นักศึกษาใน ทดลองใช้ พบว่า ภาพรวมด้านส่วนความพึงพอใจด้านการใช้งานมีผลประเมินความพึงพอใจ คือ 4.01 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ส่วนด้านภาพรวมของระบบ มีผลประเมินความพึงพอใจ คือ 3.93 อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ ผลประเมินความพึงพอใจ คือ 4.07 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และด้านการใช้งานระบบ มีผลประเมินความพึงพอใจ คือ 4.01 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก สรุปความพึงพอใจพึงพอใจในภาพรวมแต่ละด้าน มีผลประเมินความพึงพอใจ คือ 4.08 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้การพัฒนาต้นแบบแชทบอทอัจฉริยะสำหรับให้คำปรึกษานักศึกษาระดับปริญญาตรีของส่วนงานฝึกปฏิบัติงานศูนย์ที่ปรึกษาและพัฒนาอาชีพนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่ง โดยใช้เทคโนโลยีทางด้านปัญญาประดิษฐ์ นำอัลกอริทึมมาประยุกต์ใช้กับส่วนงานของตัวหลังบ้าน (Backend System) เพื่อทำมาใช้ในการปรับปรุงส่วนงานต่าง ๆ มีการพัฒนาในส่วนข้อมูลของหน่วยงานของฝึกปฏิบัติงานศูนย์ที่ปรึกษาและพัฒนาอาชีพนักศึกษา หรือเรียกว่าหน่วยงาน CCDS โดยนำเสนอข้อมูลด้านการบริการและข้อคำถามที่นักศึกษามีคำถาม มีเมนูแผนการฝึกงาน 4 ปี, ตัวอย่างการเขียนรายงาน(Report) ฝึกงาน, ข้อมูลการเตรียมตัวฝึกงาน, ข้อมูลการลงร้าน, ข้อมูลการฝึกงานต่างประเทศและข้อมูลติดต่อเจ้าหน้าที่โปรแกรมโดยใช้เทคโนโลยีทางด้านปัญญาประดิษฐ์ และทำการทดสอบและแสดงผลของ แชทบอทระบบนี้จะให้ข้อมูลสนทนาโต้ตอบอัตโนมัติกับผู้ใช้เชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันไลน์ (Line Application)

จากผลการทดลองนำโปรแกรม แชทบอท ไปให้ ผู้ใช้ทดลองจำนวน 432 คน มหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่ง ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานระบบ มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 4.31 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ส่วนภาพรวมความพึงพอใจด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ของเว็บ มีผลประเมินความพึงพอใจคือ 4.07 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ความพึงพอใจด้านการใช้งานมีผลประเมินความพึงพอใจคือ 4.04 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก นอกจากนี้การทดสอบการทำงานของ แชทบอท ตอบสนองความต้องการได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยของความถูกต้อง คือ 90.77% และไม่ถูกต้องคือ 50.99% ส่วนการนำเอาเทคโนโลยีทางด้าน Machine Learning มาทดลองใช้พบว่า ผลการทดลอง Data Set 2 ชุดพบว่า Dataset 1 ที่ใช้คำถามและคำตอบ ตรงไปตรงมา ทำความแม่นยำได้ดีกว่า 100% แต่เมื่อนำ Dataset 2 ที่ดัดแปลงคำถาม พบว่า Model ทำ Accuracy น้อยกว่า 50% จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางผู้วิจัย พบว่า เนื่องจากลักษณะคำถามและคำตอบเป็นภาษาไทยซึ่งมีความยากในการตัดคำกว่าภาษาอังกฤษ อีกทั้งการพิมพ์ผิด คำกำกวม ซึ่งล้วนแต่เป็นอุปสรรค จึงทำให้ ได้รับ Accuracy ต่ำ เมื่อมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบประโยคคำถาม และเนื่องจากคำถามที่มีอยู่นั้นน้อยเกินไปจึงไม่สามารถใช้ประโยชน์จากการทดลองนำเทคนิคทางด้าน Machine Learning มาใช้กับโปรแกรมแชทบอท ทั้งนี้เนื่องจากเทคนิควิธีการที่กล่าวมาข้างต้นต้องใช้ข้อมูลในปริมาณมากๆ สำหรับการเรียนรู้และทดสอบจึงไม่เหมาะกับลักษณะข้อมูล ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงนำเสนอการ Rule Base ในการทำแชทบอท ซึ่งเหมาะสมกับส่วนการใช้งาน CCDS

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้รับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากการประเมินความพึงพอใจและผู้วิจัยต้องการพัฒนาเพิ่มเติมในอนาคต ดังนี้

1. อยากรู้ความสามารถตรวจสอบการส่งสถานะสมัครฝึกงาน
2. สามารถส่งเอกสารฝึกงานผ่าน ไลน์
3. เพิ่มจำนวนข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดการฝึกงานและอื่น ๆ
4. จะนำ Algorithm และเทคโนโลยีทางด้าน Machine Learning ที่นำมาประยุกต์ใช้และเพิ่มการทดสอบ และเมนูต่างๆ

ดังนั้น การพัฒนาระบบในครั้งนี้จะสามารถเป็นต้นแบบให้กับองค์กรหรือหน่วยงานต่าง ๆ ไปปรับใช้เป็นต้นแบบซอฟต์แวร์สำหรับการให้คำปรึกษาในส่วนงานหรือแผนก ต่างๆ ขององค์กรได้

เอกสารอ้างอิง

- เกวลี จันทร์วงษ์. (2564). Conversational Flow คืออะไร ทำไมถึงนำมาใช้ใน Chatbot? สืบค้นจาก <https://www.medium.com/convolab/conversationalflowคืออะไร-ทำไมถึงนำมาใช้ใน-chatbotaa9bfff5eb2ff>.
- จักรินทร์ สันติรัตน์ภักดี. (2561). การตลาดออนไลน์และบริการลูกค้าด้วยแชทบอท กรณีศึกษา: การใช้ Chatfuel ปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าผ่านเมสเซนเจอร์. *วารสารศรีปทุมปริทัศน์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 10(1), 71-87.
- จิรันดร บุษวดิษฐ์ (28 – 29 กันยายน 2560). แนวทางการพัฒนาด้านแบบแชทบอทสำหรับให้คำแนะนำระบบของทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. *งานประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 9 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม*, 9, 1906-1903, นครปฐม, ประเทศไทย
- ชลณัฐ พูนชัยกาญจน์ (2560). *เสริมศักยภาพองค์กร ด้วยการใช้เทคโนโลยี Chatbot*. สืบค้นจาก <https://www.digitalagemag.com/แชทบอท-แก้ปัญหา-การขาดคนทำงาน-สำหรับ-smes>.
- ชุมพล โมฆรัตน์, วราภรณ์ อุ่นชัย, และ สุกัญญา มารแพ (2559). พัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทเพื่อการวินิจฉัยโรคเบาหวานด้วยออนโทโลยี. *การประชุมวิชาการระดับนานาชาติทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ครั้งที่ 20, มหาวิทยาลัยแม่โจ้*, 519-524, โรงแรมเชียงใหม่ฮิลล์, เชียงใหม่, ประเทศไทย.
- ธนภัทร บุศราทิต. (2559). *อิทธิพลของการสื่อสารเนื้อหาโปรแกรมลูกค้าสัมพันธ์ผ่านสื่อ Chatbot ต่อระดับการมีส่วนร่วมของลูกค้า*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์].
- ประชาชาติธุรกิจ. *จีนเปิดตัว “ผู้ประกาศข่าว AI” คนแรกของโลก! หนูนางงามข่าว 24 ชั่วโมง ลดต้นทุนคนจริง*. สืบค้นจาก <https://www.prachachat.net/world-news/news-247476>.
- ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ (2563). การประยุกต์ระบบปัญญาประดิษฐ์ตอบแชทอัตโนมัติเพื่อการเรียนรู้. *Royal Thai Air Force Medical Gazette*, 66(2).
- รัตนาวลี ไม้สัก และ จิราวรรณ แก้วจินดา. (2563). แอปพลิเคชันแชทบอทเพื่อการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตรและวัฒนธรรม. *รายงานการวิจัยคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. *ปัญญาประดิษฐ์*. สืบค้นจาก <https://th.wikipedia.org/wiki/ปัญญาประดิษฐ์>.

- สิทธิพล พรรณวิไล. (2560). มาเริ่มต้นเขียน LINE Bot ด้วย Messaging API กัน. สืบค้นจาก https://nuuneoi.com/blog/blog.php?read_id=882.
- Anak Mirasing (2560). Chatbot คืออะไร ดียังไง มารู้กันใน 10 นาที. สืบค้นจาก <https://medium.com/@igroomgrim/chatbot-คืออะไร-ดียังไง-มารู้กันใน-10-นาที-3e6165dd34b8>.
- AYTM, Opus Research, & Nuance Communication, Inc. (2016). *The Conversational Interface Preferences survey*.
- Kritsuthikul N. , Thammano, A. , & Supnithi, T. (2006, October 8-11). English-Thai Example-Based Machine Translation using n-gram model. *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (ICSMC 2006 / IEEE SMC 2006)*, Grand Hotel Taipei, Taipei, Taiwan.
- Pakorn Ngammanussiri. แนะนำ DIALOGFLOW สำหรับการสร้าง CHATBOT. สืบค้นจาก <https://blog.tangerine.co.th/2019/04/29/แนะนำ-dialogflow-สำหรับการสร้าง-chatbot>.
- Shrutika N. Shirsat, Taslima J. Khan, Payal A. Wable, Dhanashree B. Mandalik, & Prof. M. T. Jagtap. (2022). Healthcare Chatbot system using multinomial naive Bayes algorithm. *IJAR/IE*, 8(2), 1826-1831.
- Smys, S. , & Haoxiang, W. (2021). Naive Bayes and Entropy based Analysis and Classification of Humans and Chat Bots. *IRO Journals* 3(1), 40-49.

Translated Thai References

- Chantawong, K. (2020). Conversational Flow คืออะไร ทำไมถึงนำมาใช้ใน Chatbot?. Retrieved from <https://www.medium.com/convolab/conversationalflowคืออะไร-ทำไมถึงนำมาใช้ใน-chatbotaa9bff5eb2ff>.
- Santirattanaphakdi, C. (2018). Online Marketing and Customer Service by Chatbot Case Study: Chatfuel in Customer Interactive on Messenger. *Sripatum Review of Science and Technology*, 10(1), 71-87.
- Buhuatchai, J. (2017, September 29-29). The development of Chatbot prototype for guidance on a research Government budget system. *The 9th NPRU National Academic Conference Nakhon Pathom Rajabhat University*, 9, 1906-1903. Nakhon Pathom, Thailand.
- Poonchattakarn, C. (2017). เสริมศักยภาพองค์กร ด้วยการใช้เทคโนโลยี Chatbot. Retrieved from <https://www.digitalagemag.com/Chatbot-solving-the-problem-lack-of-workers-for-smes>.
- Mokarat, C. , Aunchai, W. , Marpae, S. (2016). An Ontology Based Chatbot Application for Diabetes Diagnosis. *The 20th International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC 2016)*. 516-524, Chiangmai Orchid Hotel, Chiangmai, Thailand.
- Bussaratis, T. (2016). *Influence of CRM messages communication via chatbot on customer engagement level*. [Master's thesis, Middle, Thammasat University].
- Prachachat Business. จีนเปิดตัว “ผู้ประกาศข่าว AI” คนแรกของโลก! หนูนุรายนานข่าว 24 ชั่วโมง ลดต้นทุนคนจริง. Retrieved from <https://www.prachachat.net/world-news/news-247476>.
- Tangkraingkij, P. (2020). Application of Artificial Intelligence Chatbot for Learning. *Royal Thai Air Force Medical Gazette*, 66(2).

Maisak, R. , Kaeowjinda, J. (2020). Chatbot applications will serve as Eco-tourism assistants. *Research report, Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon*. Bangkok, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon.

Wikipedia. *Artificial intelligence*. Retrieved from <https://th.wikipedia.org/wiki/ปัญญาประดิษฐ์>.

Phanvilai, S. (2017). มาเริ่มต้นเขียน LINE Bot ด้วย Messaging API กัน. Retrieved from https://nuuneoi.com/blog/blog.php?read_id=882.