

ระบบแชทบอทแนะนำการศึกษาต่อในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
IT KMITL Admission Chatbot

โดย

พีรดา มั่นศิลป์

PEERADA MUNSILP

วิลดา สุขกล้า

WINLADA SOOKGLUM

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการข้อมูลและการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

ระบบแชทบอทแนะนำการศึกษาต่อในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
(IT KMITL Admission Chatbot)

โดย

พีรดา มั่นศิลป์

PEERADA MUNSILP

วิลดา สุขกล้า

WINLADA SOOKGLUM

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต ฐานะโสภณ

รองศาสตราจารย์ ดร.พรฤดี เนติโสภาคกุล

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาการข้อมูลและการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

IT KMITL ADMISSION CHATBOT

PEERADA MUNSILP

WINLADA SOOKGLUM

**A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

1/2020

COPYRIGHT 2020

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ใบรับรองปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2563
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบเชทบอทแนะนำการศึกษาต่อในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

IT KMITL ADMISSION CHATBOT

ผู้จัดทำ

1. นางสาวพีรดา มั่นศิลป์ รหัสนักศึกษา 60070153
2. นางสาววิไลดา สุขกล้า รหัสนักศึกษา 60070160

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(.....)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(.....)

ใบรับรองโครงการ (PROJECT)

เรื่อง

ระบบแชทบอทแนะนำการศึกษาต่อในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

IT KMITL ADMISSION CHATBOT

นางสาวพีรดา	มันศิริป	รหัสประจำตัว 60070153
นางสาววิไลดา	สุขกล้า	รหัสประจำตัว 60070160

ขอรับรองว่ารายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าไม่ได้คัดลอกมาจากที่ใด
รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาวិชาโครงการ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

.....
(นางสาวพีรดา มันศิริป)

.....
(นางสาววิไลดา สุขกล้า)

หัวข้อโครงการ	ระบบเชทบอทแนะนำการศึกษาต่อในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
นักศึกษา	นางสาวพริดา มั่นศิลป์	รหัสนักศึกษา 60070153
	นางสาววิไลดา สุขกล้า	รหัสนักศึกษา 60070160
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต	
สาขาวิชา	วิทยาการข้อมูลและการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ	
ปีการศึกษา	2563	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต ฐานะโสภณ	
	รองศาสตราจารย์ ดร.พรฤดี เนติโสภาคกุล	

บทคัดย่อ

การค้นหาคำแนะนำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่จะเรียนต่อด้านไหนในระดับอุดมศึกษา ยังคงเป็นปัญหาสำหรับนักเรียนบางส่วนที่กำลังลังเลและตัดสินใจไม่ได้ จึงทำให้เกิดความกังวลแก่นักเรียน

ในงานวิจัยนี้ทางคณะผู้จัดทำได้ศึกษาวิธีการต่างๆ ที่จะช่วยให้ให้นักเรียนที่สนใจจะศึกษาต่อในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ตัดสินใจง่ายขึ้นว่านักเรียนคนนั้นเหมาะกับการเรียนคณะดังกล่าวมากน้อยเพียงใด โดยศึกษาและเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นรุ่นพี่ในคณะ มีทั้งกลุ่มคนที่ชอบเรียนและไม่ชอบเรียนทางด้านคอมพิวเตอร์ เช่น เหตุผลในการอยากเข้าคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิชาที่ชอบเรียนตอนมัธยมศึกษาตอนปลาย พื้นฐานการเขียนโปรแกรม เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้สามารถส่งผลต่อความสุขในการเรียนได้ อันเนื่องมาจากพื้นฐานความชอบและความสนใจของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังมีบทความประสบการณ์และการแนะนำต่างๆ ของรุ่นพี่ในคณะ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเรียน เรื่องกิจกรรม หรือแม้แต่สังคมและสภาพแวดล้อม เพื่อให้นักเรียนสามารถประเมินตัวเองได้ง่ายขึ้นว่าเหมาะกับการเรียนคณะนี้มากน้อยแค่ไหน

งานวิจัยนี้จะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถคลายความลังเลและสามารถตัดสินใจได้ง่ายขึ้นในการศึกษาต่อคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อีกทั้งยังช่วยลดโอกาสที่นักศึกษาจะลาออกไปเข้าคณะใหม่ ซึ่งจะทำให้เสียเวลาได้อีกด้วย

Project Title	IT KMITL Admission Chatbot	
Student	Ms. Peerada Munsilp	Student ID 60070153
	Ms. Winlada Sookglum	Student ID 60070160
Degree	Bachelor of Science	
Program	Information Technology	
Academic Year	2020	
Advisor	Asst. Prof. Dr. Bundit Thanasopon	
	Assoc. Prof. Dr. Ponrudee Netisopakul	

ABSTRACT

The self-search of a high school student about what area to study in higher education is still be a problem for some students who are hesitating and cannot decide that causing concern for students.

In this research, the organizers studied about methods that will help students who interested to study in the Faculty of Information Technology (KMITL), make easier decide how well the student would be suitable for studying in the faculty. By studying and collecting data from a sample group of seniors in the faculty. There are both groups of people who like and do not like to study in the computer field. The example of questions are, the reason why they decided to study in the Faculty of Information Technology (KMITL), subjects they like to study in high school, programming skill or experience, etc. These factors can affect the happiness of studying. Based on individual preferences and interests. In addition, there are articles about experiences and guidance of the seniors in the faculty such as studying in the faculty, activities in the faculty or society and environment. To make it easier for students to assess themselves how well they are suitable for studying in this faculty.

This research will help users alleviate their hesitations and make decisions more easily in their studies at the the Faculty of Information Technology (KMITL). It also reduces the chance of students leaving to enter a new faculty or university, which will also waste of time.

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สืบเนื่องจากผู้วิจัยได้มองเห็นถึงปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและนักศึกษาบางส่วนในการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ที่เกิดความลังเลใจในการศึกษาต่อ เนื่องจากไม่รู้ว่าชอบหรือไม่ชอบอะไร ทำให้ตัดสินใจยาก เมื่อตัดสินใจผิดพลาดก็จะทำให้เสียเวลาและหมดกำลังใจ ส่งผลให้เกิดความเครียด ซึ่งความเครียดของนักเรียนหรือนักศึกษาที่เกี่ยวกับการศึกษาต่อนั้นสามารถส่งผลต่อด้านร่างกาย จิตใจ พฤติกรรมและอารมณ์ของนักศึกษา ซึ่งการศึกษาในระดับอุดมศึกษาเป็นช่วงวัยที่นักศึกษาต้องมีการปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านสังคม หรือด้านการเรียน

งานวิจัยนี้ทางคณะผู้จัดทำได้จัดทำระบบแชทบอทแนะนำการศึกษาต่อในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อช่วยให้นักเรียนที่สนใจจะศึกษาต่อในคณะดังกล่าว ได้ตัดสินใจง่ายขึ้นว่านักเรียนคนนั้นเหมาะกับการเรียนคณะดังกล่าวมากน้อยเพียงใด โดยศึกษาและเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นรุ่นพี่ในคณะ มีทั้งกลุ่มคนที่ชอบเรียนและไม่ชอบเรียนทางด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งหลายๆปัจจัยสามารถส่งผลต่อความสุขในการเรียนได้ อันเนื่องมาจากพื้นฐานความชอบและความสนใจของแต่ละบุคคล เพื่อให้ นักเรียนสามารถประเมินตัวเองได้ง่ายขึ้นว่าเหมาะกับการเรียนคณะนี้มากน้อยแค่ไหน

1.2 จุดมุ่งหมายและจุดประสงค์ของการพัฒนา

การจัดทำระบบแชทบอทแนะนำการศึกษาต่อในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีจุดมุ่งหมายและจุดประสงค์ดังต่อไปนี้

- 1.2.1 เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาประยุกต์ใช้ เช่น Natural Language Processing (NLP) เพื่อใช้ในการประมวลผลและวิเคราะห์ประโยคที่ได้รับมา Machine Learning เพื่อสร้างโมเดลสำหรับทดสอบค่าความแม่นยำของการทำนายข้อมูลที่ได้รับมา
- 1.2.2 เพื่อเป็นแนวทางการตัดสินใจศึกษาต่อในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ให้แก่น้องๆชั้นมัธยมศึกษา และบุคคลทั่วไปที่สนใจ

- 1.2.3 เพื่อเป็นแนวทางการใช้ชีวิตการเรียนรู้แก่นักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.3 ขอบเขตโครงการ

การจัดทำระบบแชทบอทแนะนำการศึกษาต่อในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะต้องมีการกำหนดขอบเขตของงานดังนี้

- 1.3.1 กลุ่มเป้าหมายของผู้ใช้บริการระบบคือ ผู้ที่สนใจจะศึกษาต่อในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้ปกครองที่มีความต้องการทราบถึงรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับคณะ และนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 1.3.2 ระบบที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารคือ Line Official

1.4 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบ

เพื่อให้การจัดทำระบบแชทบอทแนะนำการศึกษาต่อในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดำเนินไปอย่างมีระเบียบแบบแผน จึงจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนขั้นตอนการดำเนินงานและพัฒนาระบบดังต่อไปนี้

- 1.4.1 กำหนดปัญหา ที่มาและวัตถุประสงค์ของโครงการ
- 1.4.2 กำหนดขอบเขตของโครงการ
- 1.4.3 ศึกษาเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง
- 1.4.4 ศึกษาทฤษฎี ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเครียด ปัจจัยที่ทำให้เกิดความเครียด ของนักศึกษา และการบรรเทาความเครียด
- 1.4.5 เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 1.4.6 การพัฒนาระบบ
- 1) พัฒนา algorithm ต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์ เช่น การตรวจจับคำ
 - 2) พัฒนา model ในการเรียนรู้ของ bot
 - 3) นำ Algorithm และ Model ที่พัฒนาไว้เชื่อมต่อกับ ระบบ Line Official ด้วย Heroku
 - 4) นำ Intent และ รูปแบบการตอบกลับใส่ใน Dialogflow

1.4.7 ทดสอบระบบ

- 1) ทดสอบว่า Chatbot สามารถตอบคำถามที่สอดคล้องกับข้อความที่รับเข้ามา
- 2) ทดสอบว่าข้อมูลที่สื่อสารกันระหว่างนักศึกษาและ Chatbot จะสามารถเก็บเข้าฐานข้อมูลได้

1.4.8 ประเมินผล

1.4.9 เรียบเรียงเอกสารประกอบโครงการ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผู้วิจัยได้จัดทำระบบแชทบอทแนะนำการศึกษาต่อในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังขึ้น โดยมีเป้าหมายให้ระบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดังต่อไปนี้

- 1.5.1 ช่วยเป็นแนวทางการตัดสินใจศึกษาต่อในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 1.5.2 เพื่อให้นักเรียนผู้ที่สนใจเข้าศึกษาต่อคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หรือ บุคคลทั่วไป ได้รู้จักคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังมากขึ้น
- 1.5.3 ช่วยในการค้นหาตัวเองว่าชอบและอยากเข้าคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จริงๆหรือไม่
- 1.5.4 ช่วยคำนวณโอกาสติดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทที่ 2

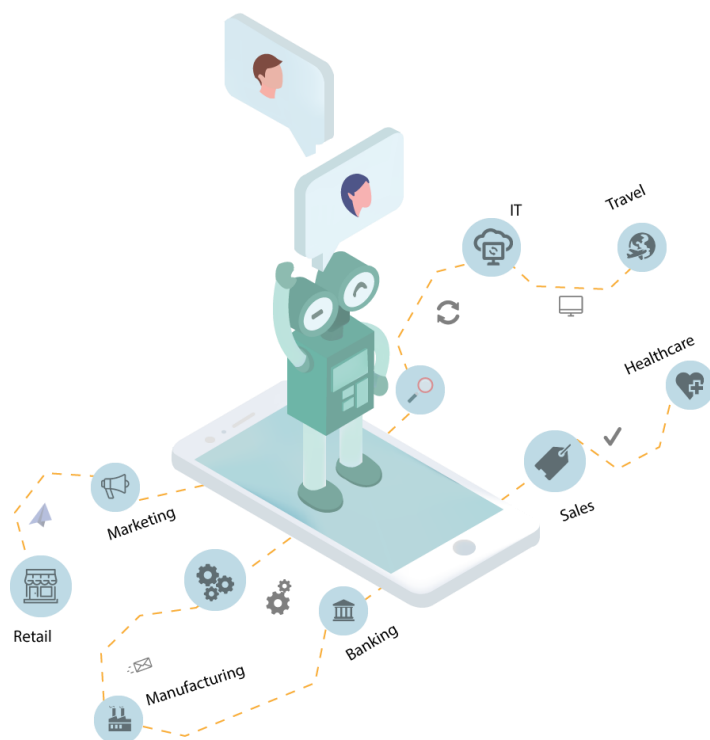
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับ Chatbot

2.1.1 ความหมายของ Chatbot

Chatbot คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่ง ถูกพัฒนาขึ้นมาให้มีบทบาทในการตอบกลับการสนทนาด้วยตัวอักษรแบบอัตโนมัติ เป็นการจำลองบทสนทนาของมนุษย์แบบ real-time ปัจจุบันแชทบอทเป็นหนึ่งในตัวช่วยขององค์กรต่างๆ ซึ่งจะช่วยตอบข้อความ ตอบคำถาม หรือให้ข้อมูล ความช่วยเหลือ ความบันเทิง และอื่นๆ ขึ้นอยู่กับการตั้งค่าของผู้พัฒนา^{[1][2]} โดย Chatbot นั้น ได้มีการพัฒนาขึ้นมา 3 แบบ

- 1) Rule-Based approach คือ แนวทางการพัฒนา Chatbot เป็นการโต้ตอบกับผู้ใช้แบบมีเงื่อนไข ที่ผู้พัฒนาได้กำหนดเอาไว้^[3]
- 2) Intellectually Independent Chatbots คือ แนวทางการพัฒนา Chatbot โดยใช้ Machine Learning ซึ่งช่วยให้ Chatbot เรียนรู้จากอินพุตของผู้ใช้ ทำให้เกิดการตอบกลับและเรียนรู้ด้วยตัวเองให้เข้าใจคำถามของผู้ใช้งานมากขึ้น^[4]
- 3) AI-Based Approach คือ แนวทางการพัฒนา Chatbot โดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และ Machine Learning เข้ามาช่วยให้ Chatbot นั้นฉลาดและเข้าใจภาษาของมนุษย์มากขึ้น ให้ความสำคัญกับความตั้งใจ (Intent) และบริบท (Context) ซึ่งจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีอย่าง Natural Language Processing เข้ามาช่วย โดยการพัฒนาแบบ AI-Based Approach จะได้รับความนิยมมาก หลายบริษัทได้นำไปพัฒนา เช่น IBM, Microsoft, Google, Facebook, Amazon เป็นต้น^[3]



รูปที่ 2.1 แสดงการประยุกต์ใช้แชทบอทในอุตสาหกรรมต่างๆ
(ที่มา: <https://smartsensesolutions.com/expert-data-scientists>)

2.1.2 ความเป็นมาและพัฒนาการ

เริ่มต้นจาก THE TURING TEST โดย Alan Turing ได้สร้างทฤษฎีที่มีชื่อว่าเครื่องจักรอัจฉริยะอย่างแท้จริง (Truly Intelligent Machine) โดยสิ่งนี้จะกลายมาเป็นเรื่องที่ผู้คนจะแยกออกได้ยากว่า บทสนทนาข้อความที่เกิดขึ้นนั้นเป็นของมนุษย์หรือว่าหุ่นยนต์ ซึ่งความคิดเหล่านี้ได้ถูกพัฒนาต่อเนื่องจนกลายมาเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาแชทบอท^[5]

ปีคริสต์ศักราช 1966 บอทตัวแรกของโลกคือ ELIZA ซึ่งถูกสร้างขึ้นเพื่อจำลองการสนทนาของมนุษย์ โดยมีการตั้งคำถามที่ตอบสนองกับคู่สนทนาในรูปแบบถามมาตอบไป^{[4][5]}

ต่อมาในปีคริสต์ศักราช 1980 JABBERWACKY ได้ถูกพัฒนาขึ้น ซึ่งแชทบอทตัวนี้ถูกออกแบบมาเพื่อจำลองการพูดคุยของมนุษย์ตามธรรมชาติ^{[4][5]}

ต่อมาในปีคริสต์ศักราช 1995 A.L.I.C.E. แชนบอทออนไลน์ย่อดนนิม เป็นบอทประมวลผลทางภาษาเป็นระบบคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตภาษาศาสตร์ประดิษฐ์ (Artificial Linguistic) เป็นกระบวนการประมวลผลภาษาธรรมชาติของบอท สามารถนำรูปแบบการใช้กฎของการเรียนรู้ด้วยตัวเองไปใช้กับมนุษย์ได้เพื่อที่จะได้มีการเข้าใจบทสนทนามากขึ้น ^{[4][5]}

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับความเครียด

2.2.1 ความหมายของความเครียด

ความเครียด (Stress) เป็นภาวะของอารมณ์ ความรู้สึกที่เกิดขึ้น เมื่อต้องเผชิญกับปัญหาต่างๆ ที่ทำให้รู้สึกกดดัน วิตกกังวล หรือไม่สบายใจ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีวิธีการปรับตัวให้ก้าวข้ามผ่านปัญหาหรือหาทางออกสำหรับเหตุการณ์เหล่านั้นได้แตกต่างกันไปตามแต่ละบุคคล โดยอยู่ในพื้นฐานของประสบการณ์และทักษะการจัดการความเครียด แต่ก็มีบางส่วนที่ไม่สามารถหาทางออกหรือเกิดความเครียดบ่อยๆ กลายเป็นความเครียดสะสม จนอาจพัฒนากลายเป็นโรคซึมเศร้าได้ จึงควรพบจิตแพทย์เพื่อรับการปรึกษาและรักษาอย่างถูกวิธี ^[8]

2.2.2 ความเครียดในการสอบเข้ามหาวิทยาลัย

กรมสุขภาพจิต (2563) ได้ให้ความหมายของคำว่าความเครียดไว้ว่า ความเครียดเป็นภาวะที่แสดงออกมาเมื่อถูกกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อม สังคม ภาวะอารมณ์ที่เกิดขึ้นจากจิตใจ รวมถึงสภาพร่างกาย ^[8]

นักจิตวิทยาสาธารณสุขแห่งชาติสนับสนุนโดยสำนักงานส่งเสริมสุขภาพ (สสส.) กล่าวว่า เด็กไทยเรียนหนักที่สุดในโลก รองจากประเทศญี่ปุ่น นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กไทยเรียนวันละ 8-10 คาบต่อวันส่งผลให้มีนักเรียนบางส่วนรู้สึกเบื่อจนไม่อยากเข้าเรียน และอาจทำให้เกิดความวิตกกังวลในช่วงที่ต้องสอบเพื่อเข้าไปเรียนต่อในระดับอุดมศึกษาอีกด้วย เพราะด้วยเหตุผลต่างๆ เช่น กลัวสอบไม่ผ่าน กลัวคะแนนสู้คนอื่นไม่ได้ กลัวไม่ได้เรียนในคณะและมหาวิทยาลัยที่ตั้งเป้าหมายไว้ เป็นต้น ซึ่งธรรมชาติของการสอบแข่งขัน เมื่อนั่งเรียนถูกจำกัดถ้าอยากสอบเข้าได้ ต้องทำข้อสอบให้ได้ดีและตั้งใจทำอย่างดีที่สุด อีกหนึ่งสาเหตุที่ส่งผลทำให้เกิดความเครียดก็คือครอบครัว ที่อยากให้ลูกหลานของตนได้ดี ^[7]

2.2.4 ผลของความเครียด

จากแบบจำลองพฤติกรรมความเครียด ของฟาร์เมอร์และคณะ (the stress behavior model) ได้กล่าวถึง ผลของความเครียด (effect) ไว้ว่าโดยทั่วไปผลกระทบที่เกิดจากความเครียดจะเกี่ยวข้องกับอารมณ์ ความรู้สึก เช่น ความวิตกกังวล ความเศร้า ความหงุดหงิด ฉุนเฉียว ซึ่งมีผลทำให้เกิดความแปรปรวน ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง ขาดเหตุผล ประสิทธิภาพในการตัดสินใจลดลง รวมถึงมีผลต่อสรีระ เช่น ปวดตามบริเวณต่างๆของร่างกาย หนักตากระตุก ระบบขับถ่ายมีปัญหา คลื่นไส้ เวียนหัว ซึ่งผลของความเครียดนี้เป็นเพียง ปฏิกริยาของร่างกายที่มีต่อสาเหตุของความเครียดในสถานการณ์นั้นๆ^[12]

2.2.5 การรักษาอาการเครียด

หากความเครียดรบกวนการใช้ชีวิตประจำวัน รวมถึงกระทบต่อการทำงาน หรือมีผลต่อผู้อื่น การพบจิตแพทย์เพื่อปรึกษาและรักษาอย่างถูกวิธีเป็นสิ่งที่ควรทำอย่างยิ่ง โดยจิตแพทย์ จะทำการรักษาโดย

- 1) แพทย์พูดคุยซักประวัติและตรวจร่างกายเพื่อวินิจฉัยทางการแพทย์และหาสาเหตุของความเครียด
- 2) ในกรณีความเครียดส่งผลทางกาย เช่น นอนไม่หลับ ปวดท้อง หรือปวดศีรษะ จิตแพทย์อาจให้รับประทานยาเพื่อบรรเทาอาการ
- 3) การให้คำปรึกษาโดยจิตแพทย์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง ด้วยการสื่อสารให้เกิดความเข้าใจและหาสาเหตุของปัญหา ซึ่งแนะอย่างถูกวิธีเพื่อคลายความเครียด
- 4) จิตบำบัด ซึ่งต้องได้รับการบำบัดโดยจิตแพทย์^[9]

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการบรรเทาความเครียด

2.3.1 การแข่งขันอยู่ในทุกช่วงของชีวิต

ผศ.ดร.พรรณระพี สุทธิวรรณ คณบดีคณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2561) เสนอแนวทางบรรเทาความเครียดสำหรับเด็กและผู้ปกครองให้เด็กไว้เสมอว่าการแข่งขันอยู่ในทุกช่วงของชีวิต ระบบ TCAS เป็นแค่หนึ่งในนั้น ต้องทำความเข้าใจและหาทางออกสำรองเพื่อเอาไว้อย่าปักใจเชื่อว่าเราจะสมหวัง ถ้าเตรียมทางออกไว้ความเครียดจะลดลง เพราะเด็กควบคุมคนอื่นไม่ได้ ควบคุมสถานการณ์ไม่ได้ สิ่งที่ได้คือการควบคุมและจัดการตัวเอง

เท่านั้น และสร้างความมั่นใจให้กับลูก ให้รู้สึกว่าร่าเริงในตัวเองและพร้อมที่จะอยู่เคียงข้างเขาเสมอไม่ว่าผลออกมาจะเป็นอย่างไร อย่าไปคิดแทนหรือกะเกณฑ์อะไรในตัวเด็ก^[9]

2.3.2 บริหารจัดการความเครียดพื้นฐาน

กรมสุขภาพจิต แนะนำวิธีการสำหรับวัยรุ่นและบุคคลทั่วไป เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการความเครียดพื้นฐาน ด้วย 2 ขั้นตอน คือ

1) รับรู้สัญญาณที่บ่งบอกว่าตนเองเครียด ซึ่งคนส่วนใหญ่จะสามารถรับรู้ได้จากอาการทางกายภาพมากกว่าและง่ายกว่าอาการทางอารมณ์ ความรู้สึก ที่ไม่สามารถจับต้องได้ ซึ่งมีผลทำให้ผู้คนส่วนมาก อาจจะเลยไม่สังเกตตนเอง ไม่ผ่อนคลายความเครียด รู้ตัวอีกทีอาจกลายเป็นภาวะซึมเศร้าได้ ดังนั้น การรู้จักสังเกตสัญญาณความเครียดของตนเอง เป็นสิ่งที่สำคัญมาก และอาจแสดงออกแตกต่างกันตามแต่ละบุคคล

2) ผ่อนคลายความเครียด วิธีการผ่อนคลายของแต่ละคนอาจมีความแตกต่างกัน แต่อย่างน้อยจะต้องมีวิธีการผ่อนคลายที่เหมาะสมกับตัวเอง 3 – 5 อย่าง เช่น ดูหนัง ฟังเพลง ออกกำลังกาย วาดรูป เป็นต้น^[11]

2.4 เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 Machine Learning

Machine Learning คือ เป็นแขนงความรู้ที่เติบโตมาจาก Artificial Intelligence ที่ให้คอมพิวเตอร์เรียนรู้ได้โดยไม่ต้องโปรแกรมโดยตรง เช่น การแยกประเภทของอีเมล เป็นต้น Machine learning มีการเรียนรู้ทั้งหมด 4 แบบ ซึ่งการเรียนรู้แต่ละแบบจะมีการเรียนรู้ในระดับย่อยที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้

1) Supervised Learning

Supervised Learning คือ การเรียนรู้ที่ต้องมีผู้สอน ก่อนที่คอมพิวเตอร์จะสามารถหาคำตอบหรือผลลัพธ์ได้ด้วยตัวมันเอง หลังจากที่ได้เรียนรู้จากข้อมูลที่ใส่และสอนไปก่อนหน้านี้ เมื่อใส่ข้อมูลเพิ่มเติมลงไปมันก็จะบอกผลลัพธ์ได้ทันทีตามที่ถูกสอน ซึ่งหากข้อมูลที่สอนมีจำนวนมาก ในครั้งต่อไปก็จะยังให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำมากยิ่งขึ้นเช่นกัน^[13]

1.1) การเรียนรู้แบบ Classification

การที่สอนให้แบ่งกลุ่มข้อมูลสำหรับข้อมูลที่เป็นข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่อง เช่น มีคนไข้ที่เป็นเนื้องอกในสมอง อยากทราบว่าเป็น

เนื้องอกอันตรายหรือเนื้องอกที่ไม่อันตราย ซึ่งจำเป็นต้องใส่ชุดข้อมูลและสอนคอมพิวเตอร์ว่า ขนาดเนื้องอกที่อยู่ระหว่าง 1 – 2 มิลลิเมตร คือเนื้องอกไม่อันตรายและขนาดเนื้องอก 3-5 มิลลิเมตร เป็นเนื้องอกอันตราย คอมพิวเตอร์จะเรียนรู้การแบ่งกลุ่มตามที่สอน และเมื่อมีคนไข้ใหม่ที่เป็นเนื้องอกประมาณ 2 มิลลิเมตรคอมพิวเตอร์จะบอกได้เลยว่าเป็นเนื้องอกไม่อันตราย^[13]

1.2) การเรียนรู้แบบ regression

เหมาะสำหรับข้อมูลที่เป็นข้อมูลที่ต่อเนื่อง เช่น ต้องการขายบ้านแต่ไม่ทราบว่าจะขายในราคาเท่าไรจึงจะเหมาะสมและไม่ขาดทุน จึงใส่ข้อมูลขนาดบ้าน ราคาบ้านแบบต่างๆลงในคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์จะเรียนรู้จากชุดข้อมูลที่มี และนำไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของสองตัวแปร (ขนาดบ้านและราคาบ้าน) ออกมาเป็นสมการการประมาณราคาบ้านที่สมควร^[13]

2) Unsupervised Learning

Unsupervised Learning คือ การเรียนรู้ที่ไม่ต้องอาศัยผู้สอน ใส่ข้อมูลลงไปในการคอมพิวเตอร์โดยไม่ได้กำหนดผลลัพธ์ว่าจะต้องเป็นแบบไหน ให้คอมพิวเตอร์เรียนรู้ที่จะแยกกลุ่มได้ด้วยตัวเอง ซึ่งการเรียนรู้แบบ Unsupervised Learning มีการแบ่งเป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ

2.1) Clustering

Clustering คือ การที่คอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้การแยกกลุ่มข้อมูลได้ด้วยตัวเอง เช่น การแบ่งส่วนตลาด (Market Segmentation) ซึ่งคือกระบวนการในการแบ่งหรือแยกลูกค้าออกเป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อให้ลูกค้าที่มีลักษณะความต้องการคล้ายคลึงกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน สามารถนำข้อมูลของลูกค้าที่มีใส่ลงในคอมพิวเตอร์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์แยกกลุ่มของลูกค้าให้โดยอัตโนมัติในวิธีการของ clustering ซึ่งจะช่วยให้เห็นรูปแบบการแบ่งกลุ่มลูกค้า และนำไปใช้ในการแบ่งเมื่อมีลูกค้าใหม่เข้ามา^[13]

2.2) Non-clustering

ตัวอย่างของการเรียนรู้แบบนี้ คือ Cocktail Party Algorithm เป็นการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ที่จะสามารถแยกเสียงที่ต้องการได้ ยกตัวอย่างคือเมื่อเข้าไปในงานเลี้ยง มีคนมากมายพูดคุยกันเสียงดัง และมีเสียงเพลงอีกด้วย แล้วได้ยินเสียงของกลุ่มสนทนาได้อย่างไร นั่นเพราะสมองสามารถที่จะแยกเสียงที่ต้องการจะฟังได้ประกอบกับใช้วิธีการอ่านปากไปด้วยจึงทำให้สามารถทำให้เข้าใจได้ ซึ่งตัว Machine Learning สามารถที่จะเรียนรู้การแบ่งแยกเสียงที่ต้องการ คล้ายสมองได้เช่นกัน ซึ่งตอนนี้ทาง google ได้นำหลักการนี้มา พัฒนาเป็น Google Recognize สำหรับ Google Assistant ^[13]

2.4.2 Natural Language Processing (NLP)

Natural Language Processing เป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ที่ทำให้คอมพิวเตอร์เข้าใจภาษามนุษย์เพื่อวัตถุประสงค์ด้านการสื่อสาร

NLP เกี่ยวข้องกับ 2 กระบวนการ คือ

- 1) การเข้าใจภาษาธรรมชาติ (NLU) เป็นความสามารถของ chatbot ที่จะเข้าใจมนุษย์ เป็นกระบวนการแปลงข้อความที่เป็นข้อมูลที่มีโครงสร้าง
- 2) การสร้างภาษาธรรมชาติ (NLG) แปลงข้อมูลที่มีโครงสร้างเป็นข้อความ

NLP มีกระบวนการเรียนรู้ภาษาทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) Morphological Level ขึ้นเข้าใจตัวอักษร ซึ่งถอดคำออกเป็นตัวอักษร หาพยัญชนะ สระ ตัวสะกดเพื่อทำความเข้าใจในขั้นต่อไป
- 2) Lexical Level ขึ้นเข้าใจคำ เป็นขั้นตอนที่เริ่มหาความหมายของคำนั้นๆ เพื่อเตรียมสำหรับการทำความเข้าใจทั้งประโยค
- 3) Syntactic Level ขึ้นเข้าใจประโยค โดยอ้างอิงจากการเข้าใจคำและลำดับโครงสร้างแบบแผนที่ได้เรียนรู้
- 4) Semantic Level ขึ้นเข้าใจบริบทของคำในประโยค เข้าใจถึงความหมายของคำที่ใช้ในประโยค
- 5) Discourse Level ขึ้นเข้าใจความเชื่อมโยงของประโยค เข้าใจความเชื่อมโยงระหว่างประโยคก่อนหน้าและประโยคปัจจุบัน

- 6) Pragmatic Level ขึ้นเข้าใจความหมายของคำและประโยคอ้างอิงจากสถานการณ์หรือฐานความรู้เดิม สามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมให้ใกล้เคียงกับมนุษย์^[14]

2.4.3 Text Classification

Text Classification คือ กระบวนการของการกำหนดหมวดหมู่ให้กับข้อความตามเนื้อหา เป็นหนึ่งในงานพื้นฐานในการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP) ที่มีแอปพลิเคชันที่หลากหลาย เช่น การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น การแยกหัวข้อ และการตรวจจับสแปม เป็นต้น การทำ Text Classification สามารถใช้หลากหลายวิธีการ วิธีที่นิยมใช้ในปัจจุบันจะใช้ Machine Learning^[15]

มีหลายวิธีในการจัดหมวดหมู่ข้อความอัตโนมัติซึ่งสามารถจัดกลุ่มเป็นระบบที่แตกต่างกัน 3 ประเภท คือ

1.) Rule-based systems

Rule-Based approach คือแนวทางการพัฒนาแชทบอท ที่จะโต้ตอบกับผู้ใช้ผ่านเงื่อนไข หรือกฎที่กำหนดเอาไว้ การพัฒนาบอทประเภทนี้จำเป็นต้องวางเงื่อนไขให้ครอบคลุม เพราะถ้ากำหนดเงื่อนไขไม่ครอบคลุมพอ หรือผู้ใช้งานถาม หรือตอบอะไรนอกเหนือจากเงื่อนไขที่เรากำหนดเอาไว้ แชทบอทจะไม่เข้าใจสิ่งที่ผู้ใช้งานจะสื่อสาร แต่อย่างไรก็ตาม Rule-Based Chatbot อาจจะไม่เหมาะ เพราะถ้าต้องการพัฒนาแชทบอทที่เปิดกว้าง ให้ผู้ใช้งานคุยกับบอทด้วย Natural Language Processing ซึ่งกระบวนการพัฒนามักครั้งนักพัฒนาอาจใช้วิธี ตรวจสอบว่าถ้ามี keywords ดังนี้จะตอบว่าอะไร^[3]

2.) Machine Learning based systems

การจัดหมวดหมู่ข้อความด้วย Machine Learning นั้นจะจำแนกประเภทด้วยการใช้ตัวอย่างที่ถูกแบ่งประเภทไว้แล้ว เป็นข้อมูลในการสอนอัลกอริทึมของ Machine Learning ให้สามารถเรียนรู้การเชื่อมโยงที่แตกต่างกันระหว่างข้อความ และ คาสเดาเอาต์พุต (เช่น แท็ก) สำหรับการป้อนข้อมูล (เช่นข้อความ) ซึ่งอัลกอริทึมของ Machine Learning ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดสำหรับการสร้างแบบจำลองการจำแนกข้อความประเภท คือ

1.) Naïve Bayes

คือ การทำเหมืองข้อมูลในแบบ classifier ที่ถูกสร้างขึ้นโดยหลักความน่าจะเป็น Naïve Bayesian Classification จะใช้วิเคราะห์หาความน่าจะเป็นของสิ่งที่ยังไม่เคยเกิดขึ้น โดยการคาดเดาจากสิ่งที่เคยเกิดขึ้นมาก่อน ใช้ทฤษฎีของ Bayes ในการแก้ปัญหา และสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพได้กับเทคนิคแบบ Decision Tree และ Neural Network

สมการของ Bayes จะมี 3 ส่วนที่สำคัญ คือ

1.1.) Posterior probability หรือ $P(C|A)$ คือ ค่าความน่าจะเป็นที่ข้อมูลที่มีแอตทริบิวต์เป็น A จะมีคลาส C

1.2.) Likelihood หรือ $P(A|C)$ คือ ค่าความน่าจะเป็นที่ข้อมูล training data ที่มีคลาส C และมีแอตทริบิวต์ A โดยที่ $A = a_1 \cap a_2 \dots \cap a_M$ โดยที่ M คือจำนวนแอตทริบิวต์ใน training data

1.3.) Prior probability หรือ $P(C)$ คือ ค่าความน่าจะเป็นของคลาส C ^[16]

The diagram shows the Naive Bayes formula:
$$P(C|A) = \frac{P(A|C) \times P(C)}{P(A)}$$
 Three colored callout boxes point to parts of the formula: a yellow box labeled 'Posterior probability' points to $P(C|A)$, a purple box labeled 'Likelihood' points to $P(A|C)$, and a green box labeled 'Prior probability' points to $P(C)$.

รูปที่ 2.3 สมการ Naive Bayes

(ที่มา: <http://dataminingtrend.com/2014/naive-bayes/>)

Multinomial Naïve Bayesian ใช้การแจกแจงแบบพหุนาม ซึ่งจะเหมาะสมสำหรับการนับคำในประโยคยาวๆ มากกว่า Naïve Bayesian ปกติที่ทำนายโมเดลจาก Features ที่เป็นอิสระจากกัน โดยมีสูตรคือ

$$P(w|c) = \frac{\text{word}_{wc}}{\text{word}_c}$$

โดยที่ w คือ คำ
c คือ คลาส

➡ นับคำ w ที่ปรากฏในคลาส c
➡ นับคำทั้งหมดที่ปรากฏในคลาส c

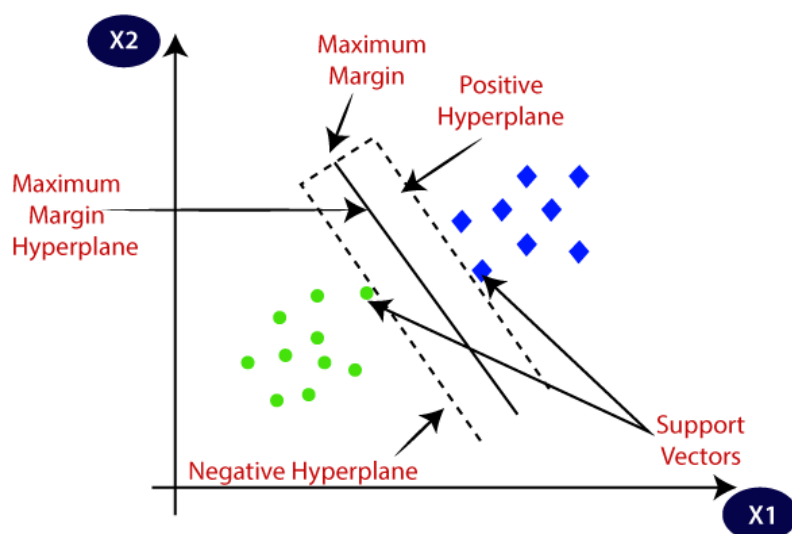
แต่มีโอกาที่จะไม่เจอคำที่ต้องการ กล่าวคือไม่มีคำนั้นในประโยคเลย
 ในข้อมูล training ทำให้จำนวนนับเป็น 0 ดังนั้นจึงต้องใช้วิธี Laplace
 Smoothing ในการจัดการ โดยมีค่า α (Alpha) เป็นตัวแทนค่าของคำที่ไม่
 ปรากฏ^[3] ดังสูตรต่อไปนี้

$$P(w|c) = \frac{word_{wc} + \alpha}{word_c + |V| + 1}$$

โดยที่ V คือ array ของคำทุกคำในคลังคำศัพท์

2.) Support Vector Machines

เป็นอัลกอริทึมที่สามารถนำมาช่วยแก้ปัญหาการจำแนกข้อมูล ใช้ใน
 การวิเคราะห์ข้อมูลและจำแนกข้อมูล โดยอาศัยหลักการของการหา
 สัมประสิทธิ์ของสมการเพื่อสร้างเส้นแบ่งแยกกลุ่มข้อมูลที่ถูกป้อนเข้าสู่
 กระบวนการสอนให้ระบบเรียนรู้ โดยเน้นไปยังเส้นแบ่งแยกแยกกลุ่มข้อมูล
 ได้ดีที่สุด ซึ่งเกิดจากการที่นำค่าของกลุ่มข้อมูลมาวางลงในฟีเจอร์สเปซ
 (Feature Space) จากนั้นจึงหาเส้นที่ใช้แบ่งข้อมูลทั้งสองออกจากกันโดยจะ
 สร้างเส้นแบ่ง (Hyperplane) ที่เป็นเส้นตรงขึ้นมา และเพื่อให้ทราบว่าเส้นตรง
 ที่แบ่งสองกลุ่มออกจากกันนั้น เส้นตรงใดเป็นเส้นที่ดีที่สุด^[17]



รูปที่ 2.4 Support Vector Machine

(ที่มา: <https://www.javatpoint.com/machine-learning-support-vector-machine-algorithm>)

SVM เป็นแบบจำลองที่สร้าง Hyperplane ที่เหมาะสมถูกต้องในการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 คลาส หรือ Binary Classification โดยการสร้าง Hyperplane นั้นจะสอดคล้องกันกับ Hard-Margin และ Soft-Margin ซึ่งเป็นระยะขอบของเส้นแบ่ง Hyperplane มีสูตรคือ $\frac{|g(x)|}{||w||}$ โดยที่ x_i คือข้อมูลของคลาส w_1 และ w_2

- Hard-Margin

Hard-Margin หรือ Linear SVM นั้นเป็นการสร้างเส้น Hyperplane ที่ไม่ให้มีข้อมูลอยู่ในระหว่างเส้นประเลย หรือไม่ให้มีการทำนายผิดเลยนั่นเอง ตามรูปที่ 2.5 ฟังก์ชัน ซึ่งขอบ Hyperplane 2 ฟังก์ชันของแต่ละคลาสจะเท่ากับ 1 และ -1 ซึ่งจะทำให้สมการเป็น

$$\frac{1}{||w||} + \frac{1}{||w||} = \frac{2}{||w||}$$

ตัว Objective Function ของการ Optimization เป็น

$$J(w) = \frac{1}{2} ||w||^2$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$y_i(w_i^t x + b) \geq 1, i = 1, 2, \dots, N$$

- Soft-Margin

Soft-Margin เป็นการสร้างเส้น Hyperplane ที่มีข้อมูลอยู่ในระหว่างเส้นประ กล่าวคือยอมให้มี error หรือการทำนายผิดบ้างเล็กน้อย ทำให้ต้องเพิ่มตัวแปร Slack variable $\zeta^{(i)} \geq 0$ ซึ่งกำหนดโดยค่า C (Hyperparameter) ^[5] ตามรูปที่ 2.5 ฟังก์ชัน โดยมีสมการเป้าหมายที่ minimize ตัว Objective Function ของการ Optimization เป็น

$$J(w, b, \zeta) = \frac{1}{2} \|w\|^2 + C \sum_{i=1}^N \zeta_i$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$y_i(w_i^t x_i + b) \geq 1 - \zeta_i, i = 1, 2, \dots, N$$

$$\zeta_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, N$$

ค่า C Hyperparameter นั้นแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับ

กับเป้าหมายของการ Optimize หากค่า C ยิ่งมาก ขอบ

(Margin) ก็จะยิ่งแคบ หรือเป็นการสร้างขอบ (Margin)

Hyperplane แบบ Hard Margin ทำให้ลดจำนวนของการ

ทำนายผิด หรือ error แต่หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นกับข้อมูล

เช่น การมี Outliers หรือ Noise ของข้อมูล ก็จะทำให้เส้น

แบ่งนั้นผิดเพี้ยน

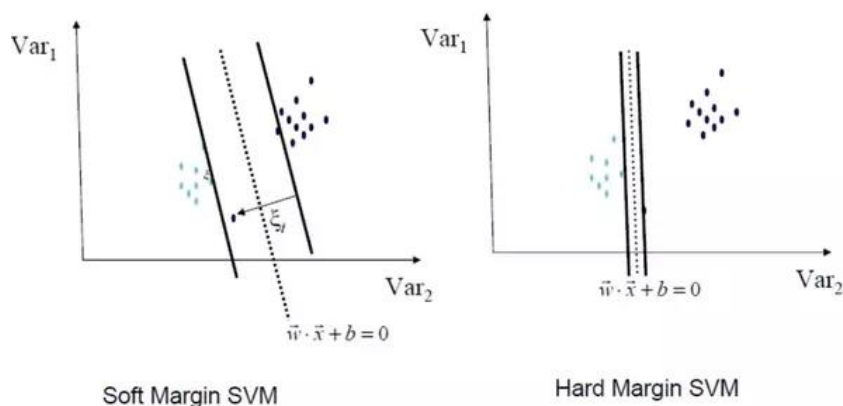
แต่หากค่า C ยิ่งน้อย ขอบ (Margin) จะกว้าง หรือ

เป็นการสร้างขอบ (Margin) Hyperplane แบบ Soft Margin

ก็จะเป็นการเพิ่มจำนวนของการทำนายผิด ซึ่งเป็นการ

ป้องกันเมื่อมีข้อมูลผิดพลาด ทำให้ปัจจุบันนิยมใช้วิธีแบบ

Soft margin



รูปที่ 2.5 Soft Margin และ Hard Margin

(ที่มา: <https://medium.com/mmp-li/svm-อดีตเคยหวาน>

ปัจจุบันแอบเซง-machine-learning-101-6008753c780c)

3.) Hybrid systems

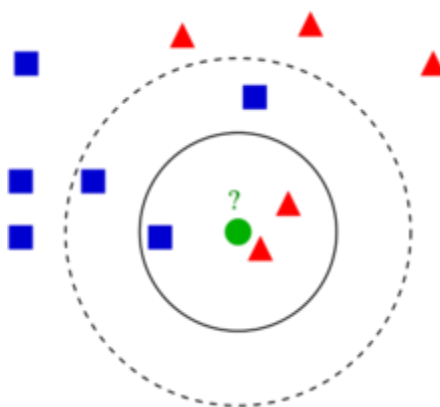
ระบบผสมรวมส่วนขยายพื้นฐานที่ได้รับการฝึกฝนกับ Machine Learning และ Rule-based systems ซึ่งใช้เพื่อปรับปรุงผลลัพธ์ต่อไป ระบบผสมเหล่านี้สามารถปรับแต่งได้อย่างง่ายดายโดยการเพิ่มกฎเฉพาะสำหรับแท็กที่ตรงข้ามกัน ซึ่งยังไม่ได้รับการจัดรูปแบบอย่างถูกต้องโดยตัวแยกประเภทพื้นฐาน ^[15]

2.4.4 Machine Learning model อื่นๆ

แบบจำลอง Machine Learning ที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้ ได้แก่

1.) K-Nearest Neighbors (KNN)

เป็นวิธีการหาเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด ซึ่งใช้ในการแบ่งหมวดหมู่ข้อมูล จัดอยู่ใน Machine Learning ประเภท Supervised learning ซึ่ง KNN จะตัดสินใจว่าหมวดหมู่ใดที่จะแทนกรณีข้อมูลใหม่ๆ ที่ถูกป้อนเข้ามา โดยจะตรวจสอบจำนวน (K) ของเพื่อนบ้านสำหรับแต่ละกลุ่มที่อยู่ใกล้ที่สุด ทำการกำหนดกลุ่มให้กับข้อมูลใหม่ที่เหมือนกันกับกลุ่มที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด เหมาะกับข้อมูลแบบตัวเลข แต่ตัวแปรที่เป็นค่าแบบไม่ต่อเนื่องก็สามารถทำได้เช่นกัน



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างการจัดกลุ่มข้อมูลของขั้นตอนวิธีการเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด

(ที่มา: https://th.wikipedia.org/wiki/ขั้นตอนวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด_k_ตัว)

ตัวอย่างเช่น กำหนดให้จุดสีเขียวคือข้อมูลใหม่ที่ได้รับมา และต้องการจะแบ่งว่าจุดสีเขียวนั้นควรถูกจัดอยู่ในกลุ่มอะไร ระหว่างสามเหลี่ยมสีแดงหรือสี่เหลี่ยมสีน้ำเงิน

ถ้ากำหนดค่า $k = 3$ จุดสีเขียวจะถูกแบ่งอยู่ในกลุ่มสามเหลี่ยมสีแดง เนื่องจากสิ่งที่อยู่ใกล้เคียงกับจุดสีเขียวที่สุด 3 จุดนั้นมีจำนวนสามเหลี่ยมสีแดง 2 จุดซึ่งมากกว่าสี่เหลี่ยมสีน้ำเงินที่มีจำนวน 1 จุด

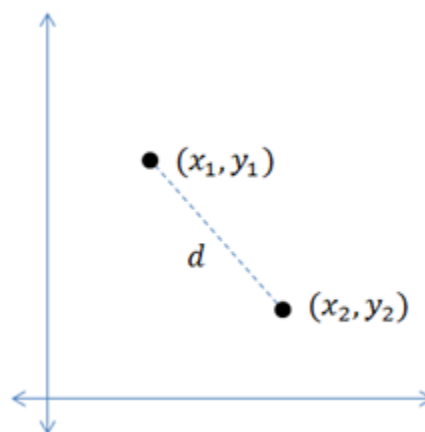
ถ้ากำหนดค่า $k = 5$ จุดสีเขียวจะถูกแบ่งอยู่ในกลุ่มสี่เหลี่ยมสีน้ำเงินเนื่องจากสิ่งที่อยู่ใกล้เคียงกับจุดสีเขียวที่สุด 5 จุดนั้นมีจำนวนสามเหลี่ยมสีแดง 2 จุดซึ่งน้อยกว่าสี่เหลี่ยมสีน้ำเงินที่มีจำนวน 3 จุด^[19]

1.1) ขั้นตอนในการทำ KNN

1.1.1) กำหนดค่า k (ควรเป็นเลขคี่)

1.1.2) กำหนดระยะห่าง (Distance) ของข้อมูลที่ต้องการพิจารณาในกลุ่มข้อมูลตัวอย่างโดยมีประเภทของ Distance ดังต่อไปนี้

1.) การวัดระยะทางแบบยูคลิด (Euclidean distance) คือวัดระยะทางระหว่างจุดสองจุดในแนวเส้นตรง^[20]



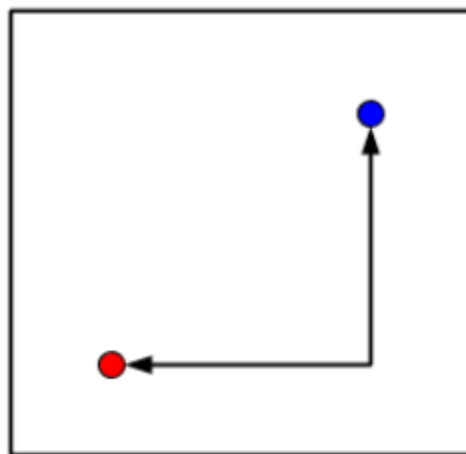
รูปที่ 2.7 การวัดระยะทางแบบยูคลิด

(ที่มา: <https://predictivehacks.com/tip-how-to-define-your-distance-function-for-hierarchical-clustering/>)

มีสูตรทั่วไปคือ

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{n=i}^n (x_i - y_i)^2}$$

2.) การวัดระยะทางแบบแมนฮัตตัน (Manhattan distance)



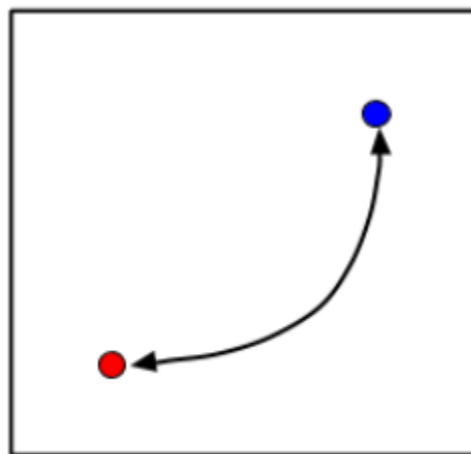
รูปที่ 2.8 การวัดระยะทางแบบแมนฮัตตัน

(ที่มา: https://subscription.packtpub.com/book/big_data_and_business_intelligence/9781785882104/6/ch06lvl1sec40/measuring-distance-or-similarity)

มีสูตรทั่วไปคือ

$$D = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|$$

3.) การวัดระยะทางแบบ Minkowski (Minkowski distance)



รูปที่ 2.9 การวัดระยะทางแบบ Minkowski

(ที่มา: https://subscription.packtpub.com/book/big_data_and_business_intelligence/9781785882104/6/ch06lvl1sec40/measuring-distance-or-similarity)

มีสูตรทั่วไปคือ

$$D = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|$$

- 1.1.3) จัดเรียงลำดับของระยะห่าง และเลือกพิจารณาชุดข้อมูลที่อยู่ใกล้จุดที่ต้องการพิจารณาตามจำนวน K ที่ได้กำหนดไว้
- 1.1.4) พิจารณาข้อมูลจำนวน k ชุด และสังเกตว่ากลุ่ม (class) ไหนที่ใกล้จุดที่พิจารณาเป็นจำนวนมากที่สุด
- 1.1.5) กำหนดกลุ่ม (class) ให้กับจุดที่พิจารณา โดยเลือกกลุ่ม (class) ที่ใกล้จุดพิจารณามากที่สุด

2.) ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

เป็นอัลกอริธึมที่ใช้ทำนายประเภทของวัตถุ โดยพิจารณาจากลักษณะของวัตถุ ซึ่ง inner node ของต้นไม้จะแสดงตัวแปร leaf node จะแสดงประเภทของวัตถุ และกิ่งจะแสดงค่าที่สามารถเป็นไปได้ของตัวแปรนั้นๆ ^[21]

Decision tree จะทำการจัดกลุ่มของชุดข้อมูลที่ถูกนำเข้าในแต่ละกรณี โดยแต่ละ node ของต้นไม้ก็คือตัวแปรหรือ attribute ต่างๆของข้อมูลชุดนั้น

ในปัจจุบันใช้วิธีการสอนต้นไม้ตัดสินใจโดย ID3 ซึ่งสร้างต้นไม้ตัดสินใจจากบนลงล่าง

2.1) ขั้นตอนวิธีการสร้างต้นไม้การตัดสินใจ ^[21]

2.1.1) เอนโทรปี (Entropy) เป็นสิ่งที่ใช้บอกถึงความไม่บริสุทธิ์ของข้อมูล

$$E(S) = - \sum_{j=1}^n p_S(j) \log_2 p_S(j)$$

เมื่อ

S คือตัวอย่างที่ประกอบด้วยชุดของตัวแปรต้นและตัวแปรตามหลายๆกรณี

$P_s(j)$ คืออัตราส่วนของกรณีใน S ที่ตัวแปรตามหรือผลลัพธ์มีค่า j

2.1.2) เกนความรู้ (Information Gain) เป็นค่าที่บอกความดีของตัวแปรต้นที่พิจารณา

$$Gain(S, A) = E(S) - \sum_{v=value(A)} \frac{|S_v|}{|S|} E(S_v)$$

เมื่อ

S คือตัวอย่างที่ประกอบด้วยชุดของตัวแปรต้นและตัวแปรตามหลายๆกรณี

E คือ Entropy ของตัวอย่าง

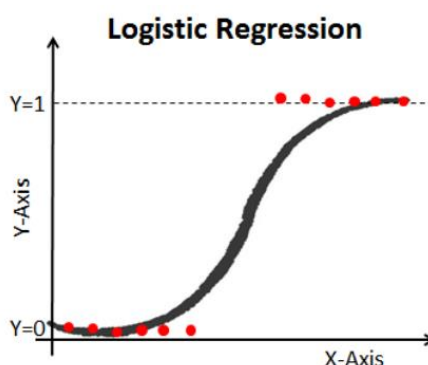
A คือตัวแปรต้นที่พิจารณา

S_v คือตัวอย่างที่ A มีค่า v ทั้งหมด

2.1.3) นำตัวแปรต้นทั้งหมดมาหา Information Gain จากนั้นให้เลือกตัวที่มีค่า Information Gain สูงสุด และสร้างต้นไม้ที่มีรากเป็นตัวแปรต้นตัวนั้น

3.) การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression)

คืออัลกอริทึมที่ใช้เพื่อศึกษาว่าตัวแปรอิสระใดบ้างที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้ หรือเพื่อทำนายว่าจะเกิดเหตุการณ์หนึ่งขึ้นหรือไม่^[22]



รูปที่ 2.10 การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

(ที่มา: <https://medium.com/@nonthakon/machine-learning-ด้วย-python-การจำแนกประเภทด้วย-logistic-regression-ใน-scikit-learn-e78b8aa04517>)

โดยมีสูตรดังนี้

$$P = \frac{e^{a+bX}}{1 + e^{a+bX}}$$

รูปที่ 2.12 สูตรการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

(ที่มา: <http://faculty.cas.usf.edu/mbrannick/regression/Logistic.html>)

โดย

- P คือความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์นั้นๆ
- e คือ exponential function (e = 2.718)
- a คือค่าของผลตอบแทน P เมื่อ X เป็นศูนย์
- b คือค่าที่ปรับความเร็วของความน่าจะเป็นที่เปลี่ยนไปด้วยการเปลี่ยน X ตัวเดียว

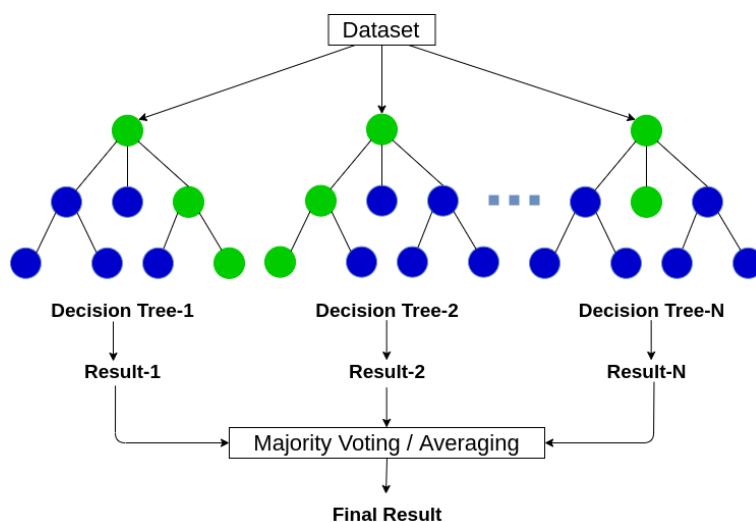
4.) Random Forest

เป็นอัลกอริทึมของ Machine Learning ที่จัดอยู่ในประเภทของ Supervised Learning เป็นหนึ่งในวิธี Ensemble ซึ่งใช้สำหรับแบบจำลองประเภทการจัดหมวดหมู่ (Classification) และการถดถอย (Regression)

Random Forest เป็นอัลกอริทึมที่สร้างต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) หลายๆ ต้น จากข้อมูลตัวอย่าง จากนั้นก็ทำนายจากแต่ละต้น และเลือกวิธีการที่ดีที่สุดโดยใช้การโหวต^[25]

4.1.1) การทำงานของ Random Forest

- 1.) สุ่มตัวอย่างจากชุดข้อมูลที่มี
- 2.) อัลกอริทึมนี้จะสร้างต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) สำหรับทุกๆ ตัวอย่าง จากนั้นก็จะทำนายผลจากทุกๆ ต้น
- 3.) ทำการโหวตเลือกต้นไม้ที่ให้ผลลัพธ์จากการทำนายดีที่สุด
- 4.) เลือกผลลัพธ์การทำนายที่ได้รับการโหวตมากที่สุด

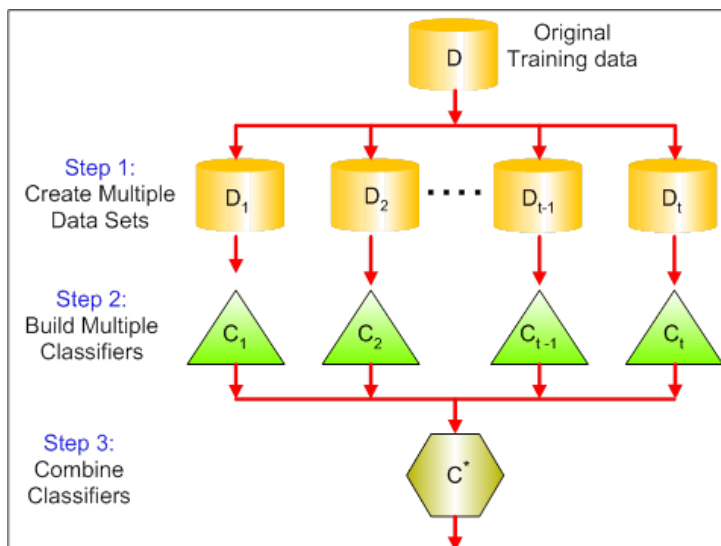


รูปที่ 2.13 การทำงานของ Random Forest

(ที่มา: <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2020/05/decision-tree-vs-random-forest-algorithm/>)

5.) Ensemble Learning

เป็นหนึ่งในเทคนิคของ Machine Learning ที่นำเทคนิคหรืออัลกอริทึมต่างๆ ที่ใช้มารวมกันอยู่ในแบบจำลองตัวเดียว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำนาย^[26]



รูปที่ 2.14 การทำงานของ Ensemble

(ที่มา: <http://cway-quantlab.blogspot.com/2017/05/ensemble-learning-01.html>)

จากรูปที่ 2.14 สามารถอธิบายได้ว่าการทำงานของ Ensemble แบบ Bagging (Bootstrap Aggregating) นั้น คือการแบ่งข้อมูลออกเป็นหลายๆ ส่วน และเอาข้อมูลแต่ละส่วนเข้าสู่กระบวนการของแบบจำลองที่ได้สร้างเอาไว้ แล้วรวมแบบจำลองทั้งหมด จนทำนายผลลัพธ์ออกมาในที่สุด

2.5 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

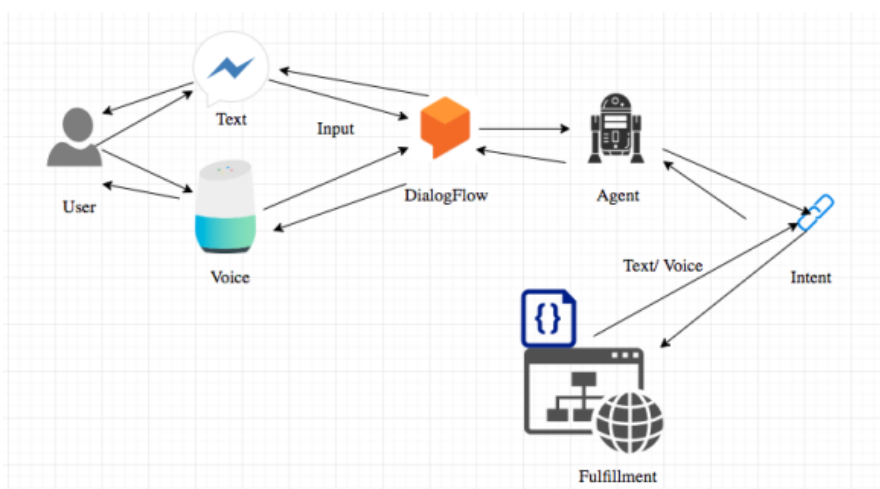
2.5.1 Dialogflow

Dialogflow เป็นเทคโนโลยีการโต้ตอบสนทนาระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ของ Google สำหรับสร้าง chatbot ที่มีการใช้ Machine Learning ด้านภาษาธรรมชาติ (Natural language) เช่น Assistant (โดย Speaktait) ที่ได้สร้างเครื่องมือประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) ปัจจุบัน Dialogflow รองรับบริการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language processing) มากกว่า 20 ภาษา รวมถึงภาษาไทย มาช่วยในการทำความเข้าใจถึงความต้องการ (Intent) ของประโยคที่ได้รับจากแชทของผู้ใช้งาน และตอบคำถามความ

ต้องการ (Intent) ของผู้ใช้งาน ได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็นตามกฎของผู้พัฒนาที่ได้ถูกพัฒนาไว้ ซึ่ง Dialogflow จะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของประโยคที่บอกรับมา

ใน Dialogflow สามารถจัดกลุ่มของประโยคที่มีความต้องการ (Intent) เหมือนกันเข้าด้วยกันเพื่อให้บอทได้เรียนรู้ และกำหนดคำตอบสำหรับแต่ละความต้องการ (Intent) ได้ ถ้าคำตอบที่ได้ถูกกำหนดไว้มีมากกว่า 1 ประโยค ทาง Dialogflow จะทำการสุ่มคำตอบในการตอบกลับให้กับผู้ใช้งานยกตัวอย่างเช่น Intent : แนะนำเมนูอาหาร ถ้าผู้ใช้งานพิมพ์มาบอกประโยคประมาณว่า กินไรดี หิวอะ ไม่อยากกินอันนี้เลย เป็นต้น และผู้พัฒนาได้กำหนดคำตอบไว้ประมาณว่า ข้าวมันไก่ ข้าวผัด สเต็ก กะเพรา เป็นต้น เมื่อผู้ใช้งานพิมพ์ได้ตอบกับบอทด้วยคำว่า กินไรดี บอทจะทำความเข้าใจก่อนว่า คำ/ประโยคของผู้ใช้งานที่พิมพ์เข้ามาว่าอยู่ในความต้องการ (Intent) ไหนและทำการสุ่มคำตอบมาหนึ่งคำ/ประโยคที่ทางผู้พัฒนาได้กำหนดไว้ภายใต้ Intent นั้นๆ ^[28]

นอกจากนี้ Dialogflow สามารถเชื่อมต่อกับ Chat Platform ได้มากมาย เช่น Facebook Messenger, Twitter, Skype, Telegram และอีกมากมาย รวมถึง Application Line ที่ทางผู้จัดทำได้ใช้ในโครงการนี้ด้วย



รูปที่ 2.15 แสดงการทำงานคร่าวๆของ Dialogflowเมื่อมีข้อความเข้ามาจากผู้ใช้งาน

(ที่มา : <https://programmerbonn.home.blog/2019/01/20/dialogflow-chatbot-ทำงาน/>)

2.5.2 Heroku

Heroku เกิดมาจากแนวคิดเพื่อสนับสนุนนักพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Developer) เพราะ heroku มีทุกอย่างที่จะช่วยให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์ ไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับเรื่อง environment

ต่างๆในการรันโปรแกรม หรือการนำไปปรับใช้ขึ้นสู่ระบบ เพื่อให้มุ่งมั่นกับการพัฒนาโปรแกรม, การทำ software product

Heroku เป็นแพลตฟอร์มคลาวด์ที่เป็น Platform as a Service (Paas) ซึ่งช่วยให้บริษัทต่างๆสร้าง(build) ส่งมอบ(deliver) ตรวจสอบ(monitor) และปรับขนาด(scale) ของแอปพลิเคชัน heroku เป็นวิธีที่เร็วที่สุดในการเปลี่ยนจากแนวคิดไปสู่ URL ผ่านโครงสร้างพื้นฐานทั้งหมด โดย heroku นั้นรองรับภาษาโปรแกรมที่หลากหลาย เช่น Ruby, PHP, Node.js, Python, Java, Clojure, Scala และยังสามารถสร้าง buildpack สำหรับภาษาอื่นๆได้ เช่น Lua ที่รันอยู่บน OpenResty^[29]

ผู้จัดทำใช้Heroku ในการเชื่อมต่อ code python กับ Line Chatbot ที่ได้ทำการสร้างขึ้นมา เพื่อแสดงผลลัพธ์ของchatbot และสามารถนำไปใช้งานเพื่อแนะนำการศึกษาต่อคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้จริง

2.5.3 Line

LINE คือแอปพลิเคชันที่มีบริการ Messaging และ Voice Over IP ที่ถูกรวมเข้าไว้ด้วยกัน จึงทำให้เกิดเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถ สร้างกลุ่ม ส่งข้อความ โพสต์รูปต่างๆ หรือจะโทรคุยกันแบบเสียงก็ได้ มีทั้งแบบวิดีโอและแค่เสียง โดยไม่ต้องเสียเงิน หากเราใช้งานโทรศัพท์ที่มีแพ็คเกจอินเทอร์เน็ตอยู่แล้ว แล้วยังสามารถใช้งานร่วมกันระหว่าง iOS และ Android รวมทั้งระบบปฏิบัติการอื่นๆ ได้อีกด้วย^[30]

LINE OFFICIAL ACCOUNT หรือ LINE OA คือ บริการสร้างบัญชีทางการของ LINE ผู้ใช้บริการ หรือบริษัทสามารถสร้างบัญชีของตนเอง และส่งข้อความถึงผู้ให้บริการจำนวนมากที่เป็นเพื่อนกับบัญชีได้ทั้ทั้งประเทศไทย รวมถึงโพสต์ข่าวสารบนไทม์ไลน์ และอื่นๆ ซึ่งเหมาะกับทั้งบริษัทหรือร้านค้าในทุกขนาดตั้งแต่ระดับ SMEs ไปจนถึงแบรนด์ขนาดใหญ่ โดยเริ่มต้นง่ายๆ จากการสร้าง LINE OFFICIAL ACCOUNT ซึ่งเป็นบัญชี LINE ที่เหมือนกับ Line ปกติทั่วไปที่ไว้สื่อสารกับเพื่อนและครอบครัว โดยสามารถส่งได้ทั้งข้อมูลทั่วไป กิจกรรมทางการขายและการตลาด หรือโปรโมชันพิเศษไปยังลูกค้า และแบรนด์สามารถจัดการข้อความหรือรูปภาพต่างๆ ได้ด้วยตนเองผ่านระบบจัดการคอนเทนต์ของ LINE ทั้งนี้ยังเพียบพร้อมด้วยฟีเจอร์ที่จะช่วยให้ลูกค้ารู้ความพิเศษของบริษัท แบรนด์และสินค้าได้อีกด้วย^[31]

บริการอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาของไลน์ (LINE Developers)

- 1.) รับพัฒนา Audio message สามารถส่งไฟล์ข้อความเสียงได้ด้วย URL HTTPS
- 2.) รับพัฒนา Location message สามารถส่งพิกัดแผนที่ได้
- 3.) รับพัฒนา Messaging API
 - 3.1) Text message
 - 3.2) Sticker message
 - 3.3) Image message
 - 3.4) Video message
 - 3.5) Audio message
 - 3.6) Location message
 - 3.7) Imagemap message
 - 3.8) Template message
 - 3.9) Flex Message
- 4.) รับพัฒนา LINE BOT สำหรับองค์กร (PHP,Node.js)

2.5.4 Anaconda (Python distribution)

เป็นเครื่องมือในการจัดการ package python ที่ผู้คนนิยมใช้งานกันทั่วโลก ซึ่งรวม package มากมายสำหรับทำ data preparation, data analysis รวมถึง machine learning Anaconda Navigator ประกอบไปด้วย

1.) Jupyter Lab

Jupyter Lab เป็น user interface ที่ยืดหยุ่นมากสำหรับ Project Jupyter ^[32]

2.) Jupyter Notebook

Jupyter Notebook เป็น web-based interactive ใช้ในการสร้าง Jupyter notebook document ซึ่งเป็นรูปแบบ JSON อีกทั้งยังสามารถแปลงรูปแบบเอกสารให้เป็นรูปแบบอื่นๆได้ เช่น HTML, presentation slides, PDF, Python ^[32]

3.) QtConsole

QtConsole ใช้ในการปรับปรุง graphical user interface (GUI) ^[33]

4.) Spyder

Spyder เป็น open source ของ integrated development environment (IDE) หรือเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาโปรแกรม สำหรับการเขียนโปรแกรมในภาษา Python ^[32]

5.) glue

glue เป็น package ในการเชื่อมโยง data visualization ที่เขียนในภาษา python ^[32]

6.) Orange

Orange เป็น open-source ในการทำ data visualization, machine learning และ data mining ^[32]

7.) RStudio

RStudio เป็น integrated development environment (IDE) หรือเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาโปรแกรม สำหรับภาษา R ซึ่งเป็นภาษาในการเขียนโปรแกรมในเชิงสถิติ ^[32]

8.) Visual Studio Code

Visual Studio Code เป็น Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ด ^[34]

2.5.5 Git และ Github

Git เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ระบบ Version control สามารถจัดการการเปลี่ยนแปลงของไฟล์ได้ ซึ่งสามารถเรียกดูเวอร์ชันต่างๆของโปรเจกต์ได้ ^{[34][35]}

Github คือเว็บไซต์ที่ให้บริการ Git ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ Git ร่วมกับผู้อื่นได้ โดยจะมี Repository (repo) หรือพื้นที่เก็บข้อมูล เป็นตำแหน่งที่เก็บไฟล์ทั้งหมดของโครงการนั้นๆ ซึ่งแต่ละโครงการจะมี repo เป็นของตัวเอง และสามารถเข้าถึงได้โดย URL ที่ไม่ซ้ำกัน ^[37]

บรรณานุกรม

- [1] Krungsri Plearn Plearn. ยกระดับธุรกิจให้ง่ายขึ้นด้วย “Chatbot” สูดยอผู้ช่วยอัจฉริยะแห่งยุค 4.0 . ค้นเมื่อ 17 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <https://www.krungsri.com/bank/th/plearn-plearn/chatbot>
- [2] ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. (2561). Chat Bot (แชทบอท) คืออะไร โปรแกรมสนทนาอัตโนมัติ . ค้นเมื่อ 17 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <https://www.mindphp.com/บทความ/240-ai-machine-learning/5766-chat-bot.html>
- [3] Petch Kruapanich. (2651). พัฒนาแชทบอทแบบ Rule-based approach VS AI based approach . ค้นเมื่อ 17 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <https://medium.com/readmoreth/พัฒนาแชทบอทแบบ-rule-based-approach-vs-ai-based-approach-3a32bee13ce3>
- [4] ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. What Are Bots? How Do Chatbots Work. ค้นเมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <https://botscrew.com/blog/what-are-bots/>
- [5] Mitusha Arya. (2562). A brief history of Chatbots. ค้นเมื่อ 17 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <https://chatbotslife.com/a-brief-history-of-chatbots-d5a8689cf52f>
- [6] นพ. โกวิทย์ นพพร. (2561) . Mental Health ความเครียดสะสม เสี่ยงฆ่าตัวตาย. ค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2563, จาก <https://www.samitivejhospitals.com/th/ความเครียดสะสม>
- [7] ณัฐณิย์ ลิ้มวัฒนาพันธ์. (2562) . เด็กไทยเรียนหนักสุดในโลก-เครียดพ่อแม่กดดัน-แบกความหวังของคนรอบข้าง. ค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2563, จาก <https://www.tcijthai.com/news/2019/19/scoop/9226>
- [8] Nitayaporn, thongpet, kanchana และ Maneewan . (2563). ผ่า 4 กลุ่มความเครียดที่กระทบสุขภาพ เครียดแบบเราจัดอยู่กลุ่มไหน?. ค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2563, จาก <https://www.dmh.go.th/news-dmh/view.asp?id=30321#:~:text=รู้สึกเหงาและโดดเดี่ยว%20ความเครียด,ตามมาได้อีกด้วย>
- [9] PPTV online. (2561). นักจิตวิทยาชี้ “สอบทีแคส” ทำเด็กเครียดเพราะแบะ “ความหวัง” ของครอบครัว. ค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2563, จาก <https://www.pptvhd36.com/news/ประเด็นร้อน/83001>
- [10] นพ. โกวิทย์ นพพร. (2561). Mental Health ความเครียดสะสม เสี่ยงฆ่าตัวตาย. ค้นเมื่อ 28 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <https://www.samitivejhospitals.com/th/ความเครียดสะสม/>
- [11] Nitayaporn , Bungon และ Kanchana . (2562). 5 วิธีพ่อแม่ดูแล "ลูกวัยรุ่น" ไม่ให้เครียดช่วงสอบ. ค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2563, จาก <https://dmh.go.th/news-dmh/view.asp?id=29584>

- [12] นักศึกษาชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรธานี. (2560). แนวคิดเกี่ยวกับความเครียด. ค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2563, จาก <https://sites.google.com/site/khwamkheriydnaru/home/enew-khid-keiyw-kab-khwamkheriyd>
- [13] ปลั๊กไฟ. **Machine Learning**. ค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2563, จาก https://ilog.ai/machine-learning-ml/?gclid=CjwKCAiAy9jyBRA6EiwAeclQhBDGM9a75zDXdH4Ag-Ml5BXuuLfZ1HFqr-QkJTWf_hEbwyn2hjMH_BoCA_oQAvD_BwE
- [14] DIGITAL VENTURES. (2561). **Natural Language Processing เทคโนโลยีเชื่อมโยงปัญญาประดิษฐ์กับมนุษย์ด้วย “ภาษา”**. ค้นเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <http://www.dv.co.th/blog-th/get-to-know-natural-language-processing-nlp/>
- [15] MonkeyLearn. (2562). **Text Classification**. ค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563, จาก <https://monkeylearn.com/text-classification/>
- [16] ศศ.วิภาวรรณ บัวทอง. (2557). **Naïve Bayes**. ค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563, จาก <https://wipawanblog.files.wordpress.com/2014/06/chapter-7-naive-bayes.pdf>
- [17] Jaruwit Pratancheewin. (2562). **เรียนรู้และทำความเข้าใจเรื่อง Support Vector Machine (SVM) คืออะไร**. ค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563, จาก <https://www.glurgeek.com/education/support-vector-machine/>
- [18] ejeepss. (2550). **N-Gram**. ค้นเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <https://ejeepss.wordpress.com/2007/06/20/n-gram/>
- [19] Wikipedia Contributors. (2563). **ขั้นตอนวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k ตัว**. ค้นเมื่อ 15 กันยายน 2563. จาก https://th.wikipedia.org/wiki/ขั้นตอนวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด_k_ตัว
- [20] Wikipedia Contributors. (2557). **ระยะทางแบบยุคลิด**. ค้นเมื่อ 15 กันยายน 2563. จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/ระยะทางแบบยุคลิด>
- [21] Wikipedia Contributors. (2563). **ต้นไม้ตัดสินใจ**. ค้นเมื่อ 15 กันยายน 2563. จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/ต้นไม้ตัดสินใจ>
- [22] ยุทธ ไกยวรรณ. (2555). **หลักการและการใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกสำหรับการวิจัย**. ค้นเมื่อ 15 กันยายน 2563. จาก <http://rdi.rmuts.ac.th/rmutsvrj/download/year4-issue1-2555/p1.pdf>
- [23] Wikipedia Contributors. (2561). **การเคลื่อนลงตามความชัน**. ค้นเมื่อ 16 กันยายน 2563. จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/การเคลื่อนลงตามความชัน>

- [24] ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. **Gradient Descent**. ค้นเมื่อ 16 กันยายน 2563. จาก https://ml-cheatsheet.readthedocs.io/en/latest/gradient_descent.html
- [25] ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. **Classification Algorithms - Random Forest**. ค้นเมื่อ 16 กันยายน 2563. จาก https://www.tutorialspoint.com/machine_learning_with_python/machine_learning_with_python_classification_algorithms_random_forest.htm
- [26] Vadim Smolyakov. [2560]. **Ensemble Learning to Improve Machine Learning Results**. ค้นเมื่อ 16 กันยายน 2563. จาก <https://blog.statsbot.co/ensemble-learning-d1dcd548e936>
- [27] Jason Brownlee. [2562]. **How to Choose a Feature Selection Method For Machine Learning**. ค้นเมื่อ 17 กันยายน 2563. จาก <https://machinelearningmastery.com/feature-selection-with-real-and-categorical-data/>
- [28] Petch Kruapanich . (2561). **ลองทำแชทบอทง่ายๆด้วย Dialogflow กันเถอะ**. ค้นเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <https://medium.com/readmoreth/ลองทำแชทบอทลงทะเลเป็นน่ายง่ายด้วย-dialogflow-กันเถอะ-4bd3a8c550de>
- [29] ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. **Heroku**. ค้นเมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <https://www.heroku.com/what>
- [30] ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. (2562). **ไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคานต์คืออะไร? .** ค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563, จาก <https://digitalcontent.top/knowledge/what-is-a-line-official-account/>
- [31] กระปุกดอทคอม. (2556). **Line คืออะไร มารู้จัก ไลน์ กัน - ไลน์ คืออะไร วิธีสมัคร line ข่าวดัง**. ค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563, จาก <https://line.kapook.com/view64457.html>
- [32] Wikipedia Contributors. (2563). **Anaconda (Python distribution)**. ค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563, จาก [https://en.wikipedia.org/wiki/Anaconda_\(Python_distribution\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Anaconda_(Python_distribution))
- [33] Github Contributors. (2563). **The Qt Console for Jupyter**. ค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563, จาก <https://qtconsole.readthedocs.io/en/latest/>
- [34] ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. (2560). **รู้จักกับ Visual Studio Code (วิซวล สตูดิโอ โค้ด) โปรแกรมฟรีจากค่ายไมโครซอฟท์**. ค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563, จาก <https://www.mindphp.com/บทความ/microsoft/4829-visual-studio-code.html>
- [35] Chai Phonbopit. (2558). **Git คืออะไร? + พร้อมสอนใช้งาน Git และ Github**. ค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563, จาก <https://devahoy.com/blog/2015/08/introduction-to-git-and-github/>

[36] Thanatcha Kromsang. (2560). **เรียนรู้ Git และ Github ฉบับเด็กมหาวิทยาลัย**. ค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563, จาก [https://medium.com/@thanatchakromsang/เรียนรู้ Git และ Github ฉบับเด็กมหาวิทยาลัย-7311034c6527](https://medium.com/@thanatchakromsang/เรียนรู้-Git-และ-Github-ฉบับเด็กมหาวิทยาลัย-7311034c6527)

[37] KORBIN BROWN. (2562). **What Is GitHub, and What Is It Used For?**. ค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563, จาก <https://www.howtogeek.com/180167/htg-explains-what-is-github-and-what-do-geeks-use-it-for/>