



วิเคราะห์คริปโตเคอเรนซี่สำหรับการทำธุรกรรมของเหรียญอีเธอร์เรียมบนแชทบอท
CRYPTOCURRENCY ANALYSIS FOR TRANSACTIONS OF ETHEREUM COINS ON CHATBOT

MS. NATCHARIYA WONGAMNUAYPORN

MS. TANCHANOK PRASOOTSEANGJAN

MS. TITIRAT SUWISUT

A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF ENGINEERING (COMPUTER ENGINEERING)
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THONBURI
2021

วิเคราะห์คริปโตเคอเรนซ์สำหรับการทำธุกรรมของเหรียญอีเธอร์เรียมบนแชทบอท
Cryptocurrency Analysis for transactions of Ethereum coins on chatbot

Ms. Natchariya Wongamnuayporn

Ms. Tanchanok Prasootseangjan

Ms. Titirat Suwiset

A Project Submitted in Partial Fulfillment
of the Requirements for
the Degree of Bachelor of Engineering (Computer Engineering)
Faculty of Engineering
King Mongkut's University of Technology Thonburi
2021

Project Committee

.....
(Asst.Prof. Santitham Prom-on, Ph.D.)

Project Advisor

.....
(Asst.Prof. Marong Phadungsit, Ph.D.)

Committee Member

.....
(Assoc.Prof. Thumrongrat Amornraksa, Ph.D.)

Committee Member

.....
(Lecturer. Nuntipat Narkthong)

Committee Member

Project Title	วิเคราะห์คริปโตเคอร์เรนซี่สำหรับการทำธุกรรมของเหรียญอีiéndoimบนแชทบอท Cryptocurrency Analysis for transactions of Ethereum coins on chatbot
Credits	3
Member(s)	Ms. Natchariya Wongamnuayporn Ms. Tanchanok Prasootseangjan Ms. Titirat Suwisut
Project Advisor	Asst.Prof. Santitham Prom-on, Ph.D.
Program	Bachelor of Engineering
Field of Study	Computer Engineering
Department	Computer Engineering
Faculty	Engineering
Academic Year	2021

Abstract

Blockchain technology is a new popular technology that helps with economic stimulus in the digital world. The concept of blockchain is a distributed ledger technology where a database is shared across other nodes to recognize when it has new transactions. The blockchain has validation of the system for reliability and security. The cost of the transaction is lower than a bank transfer, and the transaction is faster because it doesn't have to pass through a centralized banking operation. The transaction is a contract or agreement between two parties where goods or services are exchanged in return for a monetary value. The price of each cryptocurrency token fluctuates based on supply and demand. So, investors and traders often use data analysis and graphs to analyze and identify trading events.

Our project concept is a software application that uses online chat conversations or the line chatbot, including an Ethereum transaction graph analysis dashboard. Also, we summarize Ethereum-related information from a variety of sources, and frequently asked questions about investing. Investors and traders will be able to understand the cryptocurrency exchange, which is an online marketplace in this product, and they can easily use chatbot because it is designed on platforms line chatbot.

Keywords: Blockchain and Cryptocurrency / Onchain analysis / Ethereum (ETH) / Analysis transaction Dashboard / Chatbot

หัวข้อปริญญาบัณฑิต	วิเคราะห์คริปโตเคอเรนซี่สำหรับการทำธุรกรรมของเหรียญอีเธอรี่บนแชทบอท Cryptocurrency Analysis for transactions of Ethereum coins on chatbot
หน่วยกิต	3
ผู้เขียน	นางสาวณัจรวิยา วงศ์คำนวณ นางสาวรันย์ชนก ประสุตรแสงจันทร์ นางสาวธิติรัตน์ สุวิสุทธิ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. สันติธรรม พรมอ่อน
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2564

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีบล็อกเชน เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางทั่วโลก เพราะเป็นเทคโนโลยีที่กระตุ้นเศรษฐกิจในยุคดิจิทัล ซึ่งเทคโนโลยีบล็อกเชนมีแนวคิดคือการจัดเก็บข้อมูลแบบกระจายศูนย์ ข้อมูลทั้งหมดจะมีการเชื่อมโยงกันทั้งระบบ ไม่มีการทำธุรกรรมใหม่ ๆ เกิดขึ้น ถ้ามีการเก็บข้อมูลและประมวลให้ทุกระบบในบล็อกเชนรับรู้ ซึ่งการทำธุรกรรมเป็นการแลกเปลี่ยนราคาราคาของเหรียญคริปโตเคอเรนซ์มีค่าใช้จ่ายในการทำธุรกรรมที่น้อยกว่าการโอนเงินผ่านธนาคารที่เป็นศูนย์กลาง มีการตรวจสอบความถูกต้องของระบบทำให้บล็อกเชนมีความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย ทำให้มีความรวดเร็วในการทำธุรกรรม ซึ่งราคาของเหรียญแต่ละชนิดของคริปโตเคอเรนซ์จะมีการผันผวนไปตามอุปสงค์และอุปทานอยู่เสมอ ดังนั้นนักลงทุนและนักเทรด อาจจะมีการวิเคราะห์ข้อมูลและการฟาร์ม เพื่อวิเคราะห์การซื้อขายเหรียญในคริปโตเคอเรนซ์

ทางคณะผู้จัดทำได้มีแนวคิดศึกษาเกี่ยวกับการทำธุรกรรมของเหรียญอีเธอรี่โดยอยู่ในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ที่สามารถสื่อสารผ่านข้อความและกระดาษแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลบล็อกเชนที่เพื่อให้ผู้ที่สนใจลงทุนด้านคริปโตเคอเรนซ์สามารถรับรู้การเปลี่ยนแปลงคาดการณ์แลกเปลี่ยนของเงินดิจิทัลของเหรียญอีเธอรี่ได้ อีกทั้งนำข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่งเข้ามายังบล็อกเชน และคำนวณที่มีก้าวพบปะอย่างต่อเนื่อง ข้อมูลทั้งหมดนี้จะแสดงผลผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ที่สามารถสื่อสารผ่านข้อความ เพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน

คำสำคัญ: บล็อกเชนที่แลกเปลี่ยน / วิเคราะห์ข้อมูลบนห่วงโซ่ของบล็อกเชน / อีเธอรี่ / กระดาษแสดงผลการวิเคราะห์การทำธุรกรรม / โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ที่สามารถสื่อสารผ่านข้อความ

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้มีอุปสรรคเกิดขึ้นมาอย่างตั้งแต่การเริ่มต้นการดึงข้อมูลล็อกเชน การหาฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูล รวมถึงการศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลและการทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ตลอดจนการพัฒนาระบบโครงงานนี้เสร็จสมบูรณ์ แต่ ถึงกระนั้นโครงงานนี้จะสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สันติธรรม พรหมอ่อน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานที่ได้ให้ คำเสนอแนะ แนวคิด ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอดจนโครงงานเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์มากขึ้น ผู้ศึกษาจึงขอกราบขอบพระคุณ เป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณคณะกรรมการโครงงาน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นารอง พุดสิทธิ์ รองศาสตราจารย์ ดร. ธรรมรัตน์ ออมรักษา และ อาจารย์บันทิพัฒน์ นาคทอง ที่ได้ค่อยให้ความรู้ คำเสนอแนะ และรวมถึงแนวคิดที่เป็นประโยชน์ต่าง ๆ ตลอดในการพัฒนาโครงงานเล่มนี้ เสร็จสมบูรณ์

อนึ่ง ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ในนักอุปถัมภ์ ความต้องการของส่วนตัวทั้งหมดนี้ที่แก่เหล่าคณาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ ประจำสาขาวิชา จนทำให้ผลงานวิจัยเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง และ ขอขอบความกตัญญูต่อท่าน สำหรับ ข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขออ้อมรับผิดเพียงผู้เดียว และยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามายังงาน เพื่อ เป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลืออีกหลายท่าน ซึ่งผู้เขียนไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้ ทั้งหมด จึงขอขอบคุณทุกท่านเหล่านั้นไว้ ณ โอกาสันด้วย

ณัจนะรียา วงศ์อำนวย
ธันย์ชนก ประสูตรแสงจันทร์
ฐิติรัตน์ ลุวิสุทธิ์

สารบัญ

หน้า

ABSTRACT	ii
บทคัดย่อ	iii
กิตติกรรมประกาศ	iv
สารบัญ	vi
สารบัญตาราง	vii
สารบัญรูปภาพ	viii
สารบัญคำศัพท์ทางเทคนิคและคำย่อ	xiii
 บทที่ 1 บทนำ	 1
1.1 หัวมุมและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	3
1.4 ข้อจำกัดของโครงงาน	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 ตารางการดำเนินงาน	4
1.6.1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564	4
1.6.2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564	5
1.7 ผลการดำเนินงานในภาคการศึกษาที่ 1	5
1.8 ผลการดำเนินงานในภาคการศึกษาที่ 2	5
 บทที่ 2 ทฤษฎีความรู้และงานที่เกี่ยวข้อง	 8
2.1 ข้อมูลขนาดใหญ่	8
2.2 วิเคราะห์ข้อมูล	9
2.3 วิทยาศาสตร์ข้อมูล	10
2.4 ภาพรวมของโปรแกรมที่จำลองการสนับสนุน	11
2.5 บล็อกเชนที่	11
2.5.1 Consensus Algorithms	13
2.5.2 หลักการทำงานของบล็อกเชน	14
2.6 การวิเคราะห์ข้อมูลบนห่วงโซ่	15
2.7 อีเธอรีียม	17
2.7.1 กลไกทำงานแบบ Proof of Work	19
2.7.2 กลไกทำงานแบบ Proof of Stake	20
2.7.3 Smart contract	20
2.8 Decentralized finance	21
2.9 กกฎอุปสงค์ และ กกฎอุปทาน	22
2.10 Application programming interface (API)	23
2.11 ภาษาคอมพิวเตอร์	24
2.12 เทคโนโลยีที่ใช้ในการทำโครงงาน	24
2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ งานที่มีอยู่ในปัจจุบัน	28
 บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	 30
3.1 ข้อกำหนดและความต้องการของระบบ	30
3.1.1 ข้อกำหนดของระบบ	30
3.1.2 ความต้องการของระบบ	30

3.2 Use cases ของระบบ	31
3.3 ขั้นตอนการทำงานของระบบ	32
3.4 สถาปัตยกรรมของระบบ	33
3.5 ออกแบบส่วนประกอบของระบบ	34
3.5.1 Component Level diagram	34
3.5.2 Component diagram	35
3.6 Dynamic Behavior	36
3.7 ออกแบบส่วนประกอบของหลังบ้านที่ใช้งานกับระบบ	39
3.8 ออกแบบการใช้งานของแต่ละฟังก์ชันในระบบ	40
3.9 ออกแบบส่วนประกอบของชุดข้อมูลที่ใช้งานกับระบบ	45
3.10 ส่วนประกอบของการวิเคราะห์ผ่านกระดานแสดงผล	47
3.11 ส่วนประกอบของการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์	49
3.12 ออกแบบการตีงข้อมูลราคาของเครื่องญี่อิเออร์เรียมจากเว็บไซต์	50
3.13 UX Design	51
3.14 GUI design	57
3.15 ตัวชี้วัดโครงการ	69
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	72
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการทดลอง	72
4.1.1 ผลการทำงานในขั้นตอนการทำกระดานแสดงผล	72
4.1.2 ผลการทำงานของการตีงข้อมูลราคาของเครื่องญี่อิเออร์เรียมจากเว็บไซต์	95
4.1.3 ผลการทำงานในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์	99
4.2 ผลประสิทธิภาพการทำงานของระบบ	120
บทที่ 5 บทสรุป	123
5.1 สรุปผลโครงการ	123
5.2 สถานะของผลการดำเนินงาน	123
5.3 ปัญหาที่พบและการแก้ไข	124
5.4 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ	124
หนังสืออ้างอิง	125

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม	5
2.1 แสดงความแตกต่างของโครงงานและงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน	29
3.1 แสดงตาราง BlockData	45
3.2 แสดงตาราง addressData	45
3.3 แสดงตาราง valueData	46
3.4 แสดงตาราง feeData	46
3.5 แสดงข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลล็อกเชน	47
3.6 แผนประเมินผลของระบบสามารถดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นเพื่อเรียบเรียงมาให้ล็อกเชน	69
3.7 แผนประเมินผลของระบบสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ที่แสดงบนกระดานแสดงผล	69
3.8 แผนประเมินผลของระบบสามารถแสดงข้อมูลที่เกี่ยวกับเหรียญอีเธอร์เรียม เช่น ข้อมูลด้าน Smart Contact , Defi และ เทคโนโลยีใหม่ เกี่ยวกับ ETH บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์	70
3.9 แผนประเมินผลของระบบสามารถแสดงข้อมูลเกี่ยวกับข่าวต่าง ๆ ที่มีผลต่อตลาดของ ETH บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์	70
3.10 แผนประเมินผลของระบบสามารถแสดงข้อมูลเกี่ยวกับคำคำที่พบเจอบ่อยเกี่ยวกับการลงทุนบนโปรแกรมประยุกต์ไลน์	71
3.11 แผนประเมินผลของระบบสามารถแสดงกระดานแสดงผลของข้อมูลวิเคราะห์ที่บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์	71
3.12 แผนประเมินผลของระบบสามารถแสดงราคาของเหรียญอีเธอร์เรียม ณ ปัจจุบัน ในหน่วยของเหรียญสหรัฐบนโปรแกรมประยุกต์ไลน์	71
4.1 แสดงข้อมูลดิบในส่วนของข้อมูลภายในบล็อกที่ดึงออกมาจากแหล่งข้อมูลล็อกเชน	78
4.2 แสดงข้อมูลดิบในส่วนของข้อมูลการทำธุรกรรมที่ดึงออกมาจากแหล่งข้อมูลล็อกเชน	78
4.3 แสดงข้อมูลที่มีการแปลงชื่อคอลัมน์ในส่วนของข้อมูลภายในบล็อก ก่อนการแปลงประเภทของข้อมูล	79
4.4 แสดงข้อมูลที่มีการแปลงชื่อคอลัมน์ในส่วนของข้อมูลการทำธุรกรรม ก่อนการแปลงประเภทของข้อมูล	79
4.5 แสดงข้อมูลในส่วนของข้อมูลภายในบล็อก หลังจากการแปลงข้อมูล	80
4.6 แสดงข้อมูลในส่วนของข้อมูลการทำธุรกรรม หลังจากการแปลงข้อมูล	80
4.7 แสดงตาราง blockNumber ที่เกี่ยวกับข้อมูลภายในของบล็อกเชน	81
4.8 แสดงตาราง addressData ที่เกี่ยวกับที่อยู่ของผู้รับและผู้ส่งในการการทำธุรกรรม	82
4.9 แสดงตาราง valueData ที่เกี่ยวกับจำนวนเหรียญอีเธอร์และราคาของเหรียญที่นักลงทุนทำธุรกรรม	83
4.10 แสดงตาราง feeData ที่เกี่ยวกับค่าธรรมเนียมที่นักลงทุนทำธุรกรรม	84
4.11 แสดงตารางชุดคำสั่งการตอบกลับของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์	99
4.12 ผลของระบบสามารถดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นเพื่อเรียบเรียงมาให้ล็อกเชน	120
4.13 ผลของระบบสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ที่แสดงบนกระดานแสดงผล	120
4.14 ผลของระบบสามารถแสดงข้อมูลที่เกี่ยวกับเหรียญอีเธอร์เรียม เช่น ข้อมูลด้าน Smart Contact , Defi และ เทคโนโลยีใหม่ เกี่ยวกับ ETH บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์	121
4.15 ผลของระบบสามารถแสดงข้อมูลเกี่ยวกับคำคำที่พบเจอบ่อยเกี่ยวกับการลงทุนบนโปรแกรมประยุกต์ไลน์	121
4.16 ผลของระบบสามารถแสดงข้อมูลเกี่ยวกับกระดานแสดงผลของข้อมูลวิเคราะห์ที่บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์	122
4.17 ผลของระบบสามารถแสดงกระดานแสดงผลของข้อมูลวิเคราะห์ที่บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์	122
4.18 ผลของระบบสามารถแสดงราคาของเหรียญอีเธอร์เรียม ณ ปัจจุบัน ในหน่วยของเหรียญสหรัฐบนโปรแกรมประยุกต์ไลน์	122

สารบัญ

รูปที่	หน้า
1.1 ผลการดำเนินงานในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564	6
1.2 ผลการดำเนินงานในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564	7
2.1 องค์ประกอบที่สำคัญของข้อมูลใหญ่	8
2.2 ขั้นตอนของการทำงานทางวิเคราะห์ข้อมูล	9
2.3 ขั้นตอนของการทำงานทางวิทยาศาสตร์ข้อมูล	10
2.4 ตัวอย่างการทำกรรมบนบล็อกเชนที่ : การกระจายบัญชีให้กับคนถือ	12
2.5 การทำกรรมบนบล็อกเชนที่ต่อ กันเป็นห่วงโซ่	12
2.6 ตัวอย่างการ Cryptographic Hash	12
2.7 Consensus ในสภาพแวดล้อมแบบกระจาย	13
2.8 Consensus Algorithms [1]	14
2.9 หลักการทำงานของบล็อกเชนโดยทั่วไป	14
2.10 หลักการทำงานของ Onchain Analysis	15
2.11 แนวคิดการทำธุรกรรมบนอีเธอร์เรียม	18
2.12 หลักการทำงานของอีเธอร์เรียมโดยทั่วไป	19
2.13 หลักการทำงานโดยทั่วไปของ Proof of work	19
2.14 หลักการทำงานโดยทั่วไปของ Proof of Stake	20
2.15 Smart Contract on Ethereum Blockchain	21
2.16 การแลกเปลี่ยนในระบบ Centralized finance	21
2.17 การแลกเปลี่ยนในระบบ Decentralized finance	22
2.18 ภาพแสดงสัมภาระและอุปทาน	23
2.19 ขั้นตอนการทำงานของ Application programming interface (API)	23
2.20 python logo	24
2.21 visual studio code logo	24
2.22 lucid chart logo	24
2.23 etherscan.io logo	25
2.24 infura.io logo	25
2.25 mongoDB logo	25
2.26 line logo	26
2.27 dialogflow logo	26
2.28 power bi logo	26
2.29 heroku logo	27
2.30 flask logo	27
2.31 glassnode logo [2]	29
2.32 CoinMarketCap logo [3]	29
3.1 Use case ของระบบ	31
3.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบ	32
3.3 Architectural Context Diagram ของระบบ	33
3.4 Component Level Diagram ของระบบ	34
3.5 Component Diagram ของระบบ	35
3.6 การทำงานตามลำดับเวลาของฟังก์ชัน "คำถามที่พบบ่อย"	36
3.7 การทำงานตามลำดับเวลาของฟังก์ชัน "ข่าวสาร"	36
3.8 การทำงานตามลำดับเวลาของฟังก์ชัน "ข้อมูลที่เกี่ยวกับอีเธอร์เรียม"	37
3.9 การทำงานตามลำดับเวลาของฟังก์ชัน "กระดานแสดงผล"	37
3.10 การทำงานตามลำดับเวลาของฟังก์ชัน "การถาม-ตอบบนระบบ"	38

3.11 การทำงานตามลำดับเวลาของฟังก์ชัน "ราคาเรียกETHเรียบร้อย"	38
3.12 ส่วนประกอบของหลังบ้านที่ใช้งานกับระบบ	39
3.13 ฟังก์ชันสำหรับคำถามที่พบบ่อย (FAQ) และข้อมูลที่เกี่ยวกับอีเธอเรียม (ข้อมูลที่เกี่ยวกับ ETH)	40
3.14 ฟังก์ชันสำหรับข่าวการลงทุน (news)	41
3.15 ฟังก์ชันสำหรับราคาของเรียกETHเรียบร้อย (Price ETH)	42
3.16 ฟังก์ชันสำหรับแดชบอร์ดแสดงผลข้อมูลการวิเคราะห์ (Dashboard)	43
3.17 ฟังก์ชันสำหรับการสนทนาระบบ (Chat)	44
3.18 ส่วนประกอบของชุดข้อมูลที่ใช้งานกับระบบ	45
3.19 ขั้นตอนการดำเนินงานผ่านกระดานแสดงผล	47
3.20 ส่วนประกอบของการวิเคราะห์ผ่านกระดานแสดงผลข้อมูล	48
3.21 ส่วนประกอบของการทำงานร่วมกับโปรแกรมที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์กับ Dialogflow และ Line	49
3.22 ขั้นตอนการออกแบบการตั้งข้อมูลราคาของเรียกETHเรียบร้อยจากเว็บไซต์	50
3.23 Query design บนระบบ EtherBot	51
3.24 หน้าแรกของการใช้งานระบบ EtherBot	51
3.25 หน้าแรกของการใช้งานระบบ EtherBot เมื่อกดเลือกແຕบเมนูตรงหมายเลข 1 จากหน้าแรกรูปที่ 3.24	52
3.26 แสดง monitoring activities เมื่อกดที่เมนูฟังก์ชันบนระบบ EtherBot	52
3.27 แสดงรายละเอียดของ ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH เมื่อกดที่เมนูฟังก์ชันบนระบบ EtherBot	53
3.28 แสดงรายละเอียดของ FAQ เมื่อกดที่เมนูฟังก์ชันบนระบบ EtherBot	54
3.29 แสดงรายละเอียดของ NEWS เมื่อกดที่เมนูฟังก์ชันบนระบบ EtherBot	55
3.30 แสดงรายละเอียดของ NEWS เมื่อป้อนข้อความลงบนระบบ EtherBot จากหน้าแรกรูปที่ 3.24	55
3.31 แสดงรายละเอียดของราคาของเรียกETHเรียบร้อย ณ ปัจจุบัน เมื่อพิมพ์ข้อความที่มีคำศัพท์เวิร์ดเกี่ยวกับ "ราคากับ" บนระบบ	56
3.32 การตอบโต้เมื่อผู้ใช้พิมพ์คำว่า "สอบถาม"	57
3.33 การตอบโต้เมื่อกดปุ่ม "สอบถามที่พบบ่อย"	58
3.34 การตอบโต้เมื่อกด "อ่านเพิ่ม" เพื่อดูรายละเอียดเพิ่มเติมของคำตอบในคำถามที่ผู้ใช้งานต้องการ	59
3.35 การตอบโต้เมื่อกดปุ่มลัด "สอบถาม"	60
3.36 การตอบโต้เมื่อกดปุ่มลัด "คำ답นที่พบบ่อย"	61
3.37 การตอบโต้เมื่อกดปุ่ม "ข้อมูลเกี่ยวกับ Ethereum"	62
3.38 การตอบโต้เมื่อกด "อ่านเพิ่ม" เพื่อดูรายละเอียดเพิ่มเติมของคำตอบในคำถามที่ผู้ใช้งานต้องการ	63
3.39 การตอบโต้เมื่อกดปุ่มลัด "สอบถาม"	64
3.40 การตอบโต้เมื่อกดปุ่มลัด "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH"	65
3.41 การตอบโต้เมื่อกด "ข่าวสาร"	66
3.42 การตอบโต้เมื่อกด "กระดานแสดงผล"	67
3.43 การตอบโต้เมื่อกด "Check ราคาเรียก ETH"	68
4.1 การเชื่อมต่อข้อมูลจาก Infura.io	72
4.2 การเชื่อมต่อฐานข้อมูลในเชิร์ฟเวอร์ของ MongoDB	72
4.3 ตารางการจัดเก็บข้อมูลของบล็อกเชนและข้อมูลของการทำธุรกรรมในเชิร์ฟเวอร์ของ MongoDB	72
4.4 แสดงข้อมูลล็อกเชนที่ได้ หลังจากเรียกใช้งานฟังก์ชัน web3.eth	73
4.5 การใช้งานฟังก์ชัน web3.eth เพื่อสามารถดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลของบล็อกเชน	73
4.6 การคัดเลือกข้อมูลที่จำเป็นของข้อมูลล็อกเชนที่จะเก็บไว้ในฐานข้อมูลเชิร์ฟเวอร์ของ MongoDB	74
4.7 แสดงข้อมูลการทำธุรกรรมของบล็อกเชนที่ได้ หลังจากเรียกใช้งานฟังก์ชัน web3.eth	74
4.8 การใช้งานฟังก์ชัน web3.eth เพื่อดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลธุรกรรมบนบล็อกเชน	75
4.9 การคัดเลือกข้อมูลของการทำธุรกรรมให้อยู่ในช่วงเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา	75
4.10 การคัดเลือกข้อมูลที่จำเป็นของข้อมูลการทำธุรกรรมที่จะเก็บไว้ในฐานข้อมูลเชิร์ฟเวอร์ของ MongoDB	76
4.11 การนำข้อมูลในส่วนของข้อมูลภายในบล็อกเชนที่มีค่า "NaN" ออกและทำการตั้งค่าลำดับของชุดข้อมูลใหม่	76
4.12 การนำข้อมูลในส่วนของข้อมูลการทำธุรกรรมภายในบล็อกเชนที่มีค่า "NaN" ออกและทำการตั้งค่าลำดับของชุดข้อมูลใหม่	76

4.13	การนำข้อมูลในส่วนของข้อมูลภายในบล็อกเชนที่มีค่า "ช้ากัน" ออกและทำการตั้งค่าลำดับของชุดข้อมูลใหม่	77
4.14	การนำข้อมูลในส่วนของข้อมูลการทำธุรกรรมภายในบล็อกเชนที่มีค่า "ช้ากัน" ออกและทำการตั้งค่าลำดับของชุดข้อมูลใหม่	77
4.15	การนำข้อมูลในส่วนของข้อมูลภายในบล็อกเชนที่มีค่าเท่ากับ "0" ออก ในส่วนของข้อมูลภายในบล็อก	77
4.16	การนำข้อมูลในส่วนของข้อมูลภายในบล็อกเชนที่มีค่าเท่ากับ "0" ออก ในส่วนของข้อมูลการทำธุรกรรม	77
4.17	การแปลงข้อมูลในส่วนของข้อมูลภายในบล็อก โดยที่จะแปลงข้อมูล blockNumber จาก ข้อความ เป็น ตัวเลข , date จาก ข้อความ เป็น วันที่ และ time จาก ข้อความ เป็น เวลา	80
4.18	การแปลงข้อมูลในส่วนของข้อมูลการทำธุรกรรมภายในบล็อก โดยที่จะแปลงข้อมูล gasUsed จาก ข้อความ เป็น ตัวเลข , gasPrice จาก ข้อความ เป็น ตัวเลข และ value จาก ข้อความ เป็น ตัวเลข	80
4.19	แสดงตัวอย่าง 10 ข้อมูลบล็อกเชน โดยที่แสดงข้อมูลจากตาราง blockNumber	81
4.20	แสดงตัวอย่าง 10 ข้อมูลบล็อกเชน โดยที่แสดงข้อมูลจากตาราง addressData	82
4.21	แสดงตัวอย่าง 10 ข้อมูลบล็อกเชน โดยที่แสดงข้อมูลจากตาราง valueData	83
4.22	แสดงตัวอย่าง 10 ข้อมูลบล็อกเชน โดยที่แสดงข้อมูลจากตาราง feeData	84
4.23	ตัวอย่างข้อมูลในตาราง blockNumberData หลังจากการจัดกลุ่มของข้อมูลบล็อกเชน	85
4.24	ตัวอย่างข้อมูลในตาราง addressData หลังจากการจัดกลุ่มของข้อมูลบล็อกเชน	85
4.25	ตัวอย่างข้อมูลในตาราง valueData หลังจากการจัดกลุ่มของข้อมูลบล็อกเชน	85
4.26	ตัวอย่างข้อมูลในตาราง feeData หลังจากการจัดกลุ่มของข้อมูลบล็อกเชน	85
4.27	แสดงบล็อกของอีเรօเรียมที่มีมากที่สุดในการทำธุรกรรม 10 อันดับแรกบนธุรกรรม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเลขที่บล็อกอีเรօเรียมจะมีปริมาณมากที่สุดโดยประมาณ 1,149 บล็อก และใช้ปริมาณค่าแก้สอยู่ที่ประมาณ 29,998,764 อีเรօร์ โดยมีค่าจำกัดค่าแก้สอยู่ที่ 29,999,771 อีเรօร์ ในช่วงวันที่ 5 ธันวาคม 2564 เวลา 21 นาฬิกา 22 นาที 57 วินาที	86
4.28	แสดงที่อยู่ผู้ส่งในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเรօเรียม ซึ่งจะเห็นได้ว่าที่อยู่ของผู้รับที่มีที่อยู่เป็น 0xEA674fdDe714fd979de3EdF0F56AA9716B898ec8 จะมีความคล้ายกันมากที่สุดโดยประมาณ 70,118 ครั้ง ในช่วงเดือนธันวาคม 2564	87
4.29	แสดงที่อยู่ผู้รับในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเรօเรียม ซึ่งจะเห็นได้ว่าที่อยู่จากผู้ส่งที่มีที่อยู่เป็น 0xDAC17F958D2ee523a2206206994597C13D831ec7 จะมีความคล้ายกันมากที่สุดโดยประมาณ 268,960 ครั้ง ในช่วงเดือนธันวาคม 2564	88
4.30	แสดงราคาสำหรับในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเรօเรียม ในหน่วยเหรียญดอลลาร์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันที่ 22 ธันวาคม 2564 เวลา 20 นาฬิกา 29 นาที 28 วินาที จะมีการทำธุรกรรมมากที่สุดโดยประมาณ 7,400.68 เหรียญดอลลาร์	88
4.31	แสดงราคาสำหรับในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเรօเรียม ในหน่วยราคาเหรียญไทย [บาท] ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันที่ 22 ธันวาคม 2564 20 นาฬิกา 29 นาที 28 วินาที จะมีการทำธุรกรรมมากที่สุดโดยประมาณ 247,774.74 บาท	89
4.32	แสดงราคาสำหรับค่าธรรมเนียมในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเรօเรียม ในหน่วยเหรียญดอลลาร์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันที่ 22 ธันวาคม 2564 เวลา 21 นาฬิกา 45 นาที 40 วินาที จะมีการทำธุรกรรมมากที่สุดโดยประมาณ 8.669784 เหรียญดอลลาร์	90
4.33	แสดงราคาสำหรับค่าธรรมเนียมในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเรօเรียม ในหน่วยเหรียญไทย [บาท] ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันที่ 22 ธันวาคม 2564 เวลา 21 นาฬิกา 45 นาที 40 วินาที จะมีการทำธุรกรรมมากที่สุดโดยประมาณ 290.264358 บาท	90
4.34	ตัวอย่างกระดาษแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ตั้งแต่ 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา	91
4.35	บูมเม่นบนหน้าแท็บบนกระดาษแสดงผล โดยในรูปนี้จะเป็นการเลือกข้อมูลของวันที่ 1 ธันวาคม 2564 และเป็นการแสดงของช่วงเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา	91
4.36	กราฟที่อยู่ของผู้รับในการทำธุรกรรมบนช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันนี้จะมีจำนวนเฉลี่ยโดยประมาณ 162 ที่อยู่ของผู้รับในการทำธุรกรรม	92
4.37	กราฟที่อยู่ของผู้ส่งในการทำธุรกรรมบนช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันนี้จะมีจำนวนเฉลี่ยโดยประมาณ 129 ที่อยู่ของผู้ส่งในการทำธุรกรรม	92
4.38	ปริมาณที่นักลงทุนได้ทำการลงทุนบนช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันนี้จะมีปริมาณที่ลงทุนทั้งหมดโดยประมาณ 4.53 ล้านเหรียญดอลลาร์ และ 151.77 ล้านบาทในการทำธุรกรรม	93
4.39	กราฟของค่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้นในการทำธุรกรรมที่เกิดขึ้นบนช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันนี้จะมีค่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้นเฉลี่ยโดยประมาณ 4.54 เหรียญดอลลาร์ และ 151.97 บาท	93

4.40	ค่าแก๊สที่ใช้ในการทำธุรกรรมที่เกิดขึ้นบนช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันนี้จะมีราคาก่าเฉลี่ยของค่าแก๊สโดยประมาณ 17.51 พันล้านอีเธอร์ และมีค่าคอมมิทอยู่ที่ 15.25 พันล้านอีเธอร์	94
4.41	ราคาก่าเฉลี่ยของค่าแก๊สที่เกิดขึ้นบนช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันนี้จะมีราคาก่าเฉลี่ยของค่าแก๊สโดยประมาณ 128.52 พันล้านอีเธอร์	94
4.42	การเขียนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองบทสนทนากับฐานข้อมูลห้องบ้านที่ใช้ Flask เป็นตัวรับ request จาก Dialogflow โดยข้อมูลที่ request จะเป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของ JSON	95
4.43	การเรียกฟังก์ชัน Price จาก Dialogflow เมื่อผู้ใช้งานมีการเรียกข้อมูลแสดงราคาของเหรียญอีเธอร์เพิ่ม	95
4.44	การเรียกใช้ request API จากเว็บไซต์ Etherscan เพื่อดึงข้อมูลราคาเหรียญอีเธอร์เพิ่ม แล้วเลือกผลลัพธ์มาแสดงข้อมูลของค่าเหรียญอีเธอร์เพิ่มที่อยู่ในหน่วยของดอลลาร์	96
4.45	ตัวอย่างการเรียก request จาก Dialogflow เมื่อผู้ใช้งานมีการเรียกข้อมูลแสดงราคาของเหรียญอีเธอร์เพิ่ม แล้วข้อมูลในการเรียกของผู้ใช้งานตรงกับข้อความที่มีอยู่ใน Dialogflow	96
4.46	ตัวอย่างการเรียก request จาก Dialogflow เมื่อผู้ใช้งานมีการเรียกข้อมูลแสดงราคาของเหรียญอีเธอร์เพิ่ม แล้วข้อมูลในการเรียกของผู้ใช้งานไม่ตรงกับข้อความที่มีอยู่ใน Dialogflow	97
4.47	ตัวอย่างผลลัพธ์ของการเรียก request จาก Dialogflow เมื่อผู้ใช้งานมีการเรียกข้อมูลแสดงราคาของเหรียญอีเธอร์เพิ่ม แล้วข้อมูลในการเรียกของผู้ใช้งานตรงกับข้อความที่มีอยู่ใน Dialogflow	97
4.48	ตัวอย่างผลลัพธ์ของการเรียก request จาก Dialogflow เมื่อผู้ใช้งานมีการเรียกข้อมูลแสดงราคาของเหรียญอีเธอร์เพิ่ม แล้วข้อมูลในการเรียกของผู้ใช้งานไม่ตรงกับข้อความที่มีอยู่ใน Dialogflow	97
4.49	Application Logs ของการ request บนเซิร์ฟเวอร์ของ Heroku โดยที่ request ข้อมูลสำเร็จ	98
4.50	Application Logs ของการ request บนเซิร์ฟเวอร์ของ Heroku โดยที่ request ข้อมูลไม่สำเร็จ	98
4.51	ปุ่มเมนูบนหน้าแท็บบนโปรแกรมประยุกต์ของไลน์	100
4.52	ผลลัพธ์หน้าแรกของระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งานเพิ่มระบบของโครงงานลงบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟนเรียบร้อยแล้ว	101
4.53	ผลลัพธ์หน้าเมนูของระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งานพิมพ์คำว่า "สอบถาม"	102
4.54	ผลลัพธ์หน้าเมนูของระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งาน "เลือกเมนู" จากแถบเมนู	103
4.55	ผลลัพธ์การแสดงผลของกระดานแสดงผลลงบนระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "กระดานแสดงผล" ลงบนระบบแล้วผู้ใช้งานสามารถทำการกลับไปที่เมนูหลักของระบบได้ โดยการกดที่ปุ่มลัด "สอบถาม"	104
4.56	ผลลัพธ์การแสดงผลของข่าวสารลงบนระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "ข่าวสาร" ลงบนระบบ แล้วผู้ใช้งานสามารถทำการกลับไปที่เมนูหลักของระบบได้ โดยการกดที่ปุ่มลัด "สอบถาม"	105
4.57	ผลลัพธ์การแสดงผลของชุดคำถามที่พบบ่อยลงบนระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "คำถามที่พบบ่อย"	106
4.58	ผลลัพธ์หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "อ่านเพิ่ม" คำถามที่สนใจลงบนระบบ แล้วผู้ใช้งานสามารถทำการเลือกคำถามใหม่ได้โดยการกดปุ่มลัดที่ "คำถามที่พบบ่อย" และสามารถกลับไปที่เมนูหลักของระบบได้ โดยการกดที่ปุ่มลัด "สอบถาม"	107
4.59	ผลลัพธ์ตัวอย่างการแสดงผลเหล็กจากที่ผู้ใช้งานเลือก "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH"	108
4.60	ผลลัพธ์หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "อ่านเพิ่ม" ข้อมูลที่สนใจลงบนระบบ แล้วผู้ใช้งานสามารถทำการเลือกคุณลักษณะอื่นได้ โดยการกดปุ่มลัดที่ "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" และสามารถกลับไปที่เมนูหลักของระบบได้ โดยการกดที่ปุ่มลัด "สอบถาม"	109
4.61	ผลลัพธ์การแสดงผลหลังจากที่ผู้ใช้งานพิมพ์ "ขอผลการวิเคราะห์หน่วย" ลงบนระบบ แล้วผู้ใช้งานสามารถทำการเลือกที่เมนูหลักของระบบได้ โดยการกดที่ปุ่มลัด "สอบถาม"	110
4.62	ผลลัพธ์การแสดงผลหลังจากที่ผู้ใช้งานพิมพ์ "ขอข่าวหน่อย" ลงบนระบบ แล้วผู้ใช้งานสามารถทำการเลือกที่เมนูหลักของระบบได้ โดยการกดที่ปุ่มลัด "สอบถาม"	111
4.63	ผลลัพธ์การแสดงผลของชุดคำถามที่พบบ่อยลงบนระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งานกดเมนู "FAQ" จากแถบเมนู	112
4.64	ผลลัพธ์หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "อ่านเพิ่มเติม" คำถามที่สนใจลงบนระบบ แล้วผู้ใช้งานสามารถทำการเลือกคำถามใหม่ได้โดยการกดปุ่มลัดที่ "คำถามที่พบบ่อย" และสามารถกลับไปที่เมนูหลักของระบบได้ โดยการกดที่ปุ่มลัด "สอบถาม"	113
4.65	ผลลัพธ์การแสดงผลของชุดข้อมูลเกี่ยวกับอีเธอร์เพิ่มลงบนระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งานกดเมนู "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" จากแถบเมนู	114
4.66	ผลลัพธ์หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "อ่านเพิ่ม" ข้อมูลที่สนใจลงบนระบบ แล้วผู้ใช้งานสามารถทำการเลือกคุณลักษณะอื่นได้ โดยการกดปุ่มลัดที่ "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" และสามารถกลับไปที่เมนูหลักของระบบได้ โดยการกดที่ปุ่มลัด "สอบถาม"	115
4.67	ผลลัพธ์หลังจากที่ผู้ใช้งานพิมพ์ข้อความ โดยมีคำศัพท์ "ราคาน" ลงบนระบบ	116
4.68	ผลลัพธ์การแสดงผลของกระดานแสดงผลลงบนระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "Check ราคานาเรียญ ETH"	117

4.69	ผลลัพธ์หลังจากที่ผู้ใช้งานพิมพ์ข้อความว่า "สวัสดี ขอทราบ" ลงบนระบบ ระบบจะทำการตอบกลับด้วยข้อความทักทายว่า "ยินดีต้อนรับเข้าสู่ EtherBot" 118
4.70	ผลลัพธ์หลังจากที่ผู้ใช้งานพิมพ์ข้อความที่ไม่มีในระบบ ระบบจะทำการตอบกลับด้วยข้อความในเชิง "ไม่เข้าใจ" 119
5.1	สถานะของผลการดำเนินงาน 123
5.2	สถานะของผลการดำเนินงาน (ต่อ) **อาจจะมีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากเป็นเพียงการ Draft** 124

สารบัญคำศัพท์ทางเทคนิคและคำย่อ

Blockchain	=	บล็อกเชน
Cryptocurrency	=	สกุลเงินดิจิตัล
Ethereum (ETH)	=	อีเธอเรียม
Smart contract	=	สัญญาอัจฉริยะ
Decentralized finance (DeFi)	=	ระบบการเงินไร้ตัวกลางในการแลกเปลี่ยนกัน
Centralized finance (CeFi)	=	ระบบการเงินที่มีตัวกลางในการแลกเปลี่ยนกัน
transaction	=	การทำธุรกรรม
Onchain Analysis	=	การวิเคราะห์ผลข้อมูลบนห่วงโซ่
Chatbot	=	โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนากับมนุษย์
Dashboard	=	กระดานแสดงผล
Big Data	=	ข้อมูลขนาดใหญ่
Column	=	ปริมาณ
Verocity	=	ความเร็ว
Variecity	=	ความหลากหลาย
Veracity	=	ความถูกต้อง
Value	=	คุณค่า
variability	=	ความแปรผัน
Data source	=	แหล่งที่มาของข้อมูล
Gateways	=	ช่องทางการเชื่อมโยงข้อมูล
Storage	=	แหล่งเก็บข้อมูล
Result/Action	=	การใช้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
Report	=	การรายงานผล
Data Analytic	=	วิเคราะห์ข้อมูล
Descriptive Analytics	=	การวิเคราะห์ข้อมูลแบบพื้นฐาน
Dianostic Analytics	=	การวิเคราะห์ข้อมูลแบบวินิจฉัย
Predictive Analytics	=	การวิเคราะห์ข้อมูลแบบพยากรณ์
Prescriptive Analytics	=	การวิเคราะห์ข้อมูลแบบให้คำแนะนำ
Data Science	=	วิทยาศาสตร์ข้อมูล
Business understanding	=	ทำความเข้าใจสถานการณ์
Data understanding	=	ทำความเข้าใจข้อมูล
Data Preparation	=	เตรียมข้อมูล
Data Modeling	=	สร้างแบบจำลองข้อมูล
Evaluate model	=	ประเมินแบบจำลอง
Development model	=	พัฒนาแบบจำลอง
Law of Demand	=	กฎของอุปสงค์
Law of Supply	=	กฎของอุปทาน
Explore Data Analysis (EDA)	=	ขั้นตอนการทำงานวิเคราะห์ข้อมูล
Data Ingestion	=	การดึงข้อมูล
Data Storage	=	การเก็บข้อมูล
Data Preprocessing	=	การเตรียมข้อมูล
Analysis Engine	=	เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล
Data Visualization	=	การแสดงผลข้อมูล

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันนักลงทุนได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับการลงทุนหรือคิริบ็อตเคอร์เรนซ์เป็นอย่างมาก เนื่องจากหรือคิริบ็อตเคอร์เรนซ์ [4] [5] บางแห่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่นๆได้ เช่น หรือคิริบ็อตเคอร์เรนซ์เป็นทรัพย์สินดิจิตัลประจำหนึ่ง มีการแลกเปลี่ยนมูลค่าของหรือคิริบ็อตเคอร์เรนซ์นี้ แต่ต้องมีการรับเข้าหรือคิริบ็อตเคอร์เรนซ์ตามกลไกของตลาด ซึ่งมูลค่าของหรือคิริบ็อตจะอยู่กับความต้องการในการซื้อขายหรือคิริบ็อต เนื่องจากมีการซื้อขายหรือคิริบ็อตในด้านต่างๆ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ทำให้ตลาดของหรือคิริบ็อตเคอร์เรนซ์ต้องเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยคำว่า คิริบ็อต หมายถึง การเข้ารหัส ส่วนคำว่า เคอร์เรนซ์ หมายถึง สกุลเงิน ซึ่งคิริบ็อตเคอร์เรนซ์ต้องมีการเข้ารหัสในการซื้อขายหรือคิริบ็อตและยืนยันการทำธุรกรรมของหรือคิริบ็อตนั้น ๆ ผ่านระบบล็อกเชน

บล็อกเชน [6] [7] เป็นเทคโนโลยีที่มีการเก็บข้อมูลแบบการกระจายศูนย์ คำว่า การเก็บข้อมูลแบบกระจายศูนย์ คือ ระบบที่มีการบันทึกข้อมูลรายการของการทำธุรกรรมบนอินเทอร์เน็ตที่เกิดขึ้นจากหลาย ๆ ที่ในเวลาเดียวกัน โดยที่ไม่ผ่านตัวกลางใด ๆ ซึ่งบล็อกเชนเป็นการบันทึกข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือสูง มีความปลอดภัย เนื่องจากข้อมูลนั้นไม่สามารถเปลี่ยนแปลง หรือแก้ไขข้อมูลได้ยากมาก เพราะทุก ๆ โหนดที่มีการบันทึกข้อมูลจะมีหน่วยความจำมากที่สุด ถ้าจะมีการแก้ไขข้อมูลต้องทำการเปลี่ยนข้อมูลที่อยู่ในโหนดมากกว่า 51 เปอร์เซ็นต์ หรือเกินครึ่งของข้อมูลที่หนอนบันทึกไว้ ซึ่งในบล็อกเชนจะมี ระบบ On-chain ที่เป็นตัวบันทึกข้อมูลทุกอย่างลงในบล็อกเชน และข้อมูลที่ถูกบันทึกลงในบล็อกเชนจะเป็นข้อมูลแบบสาธารณะ คือ ทุกคนสามารถเห็นข้อมูลในการแลกเปลี่ยน การซื้อขาย ของการทำธุรกรรมได้ทั้งหมด และเนื่องจากบล็อกเชนนั้นเป็นแบบการเก็บข้อมูลแบบกระจายศูนย์ ทำให้ระบบ On-chain นั้นเป็นระบบที่ต้องให้หายใจ คน เพื่อตรวจสอบ ยืนยันความถูกต้องของการทำธุรกรรม และมีความปลอดภัยมาก ซึ่งในระบบ On-chain จะไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้ในภายหลัง เนื่องจากในตัวระบบจะมีการ proof ทุกครั้ง โดยคำว่า proof คือ การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนนำมายังบล็อกเชน

อีโรเรียม [8] , [9] เป็นหนึ่งในหรือคิริบ็อตเคอร์เรนซ์อีกหรือคิริบ็อตที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับสองต่อจากของตลาด ที่อยู่บนเครือข่ายของระบบบล็อกเชน หรือเรียกว่า Dapps คำว่า Dapps เป็นแอปพลิเคชันที่ทำงานอยู่บนเครือข่ายบล็อกเชน ไม่มีหน่วยงานเข้ามาร้าบคุณ หรือเกี่ยวข้องกับการทำงานนี้ โดยคำว่า อีโรเรียม เป็นชื่อของเครื่องข่าย "ETH" นั่นก็คือ โทเคนสกุลเงินดิจิตัลที่ใช้ภายในเครือข่ายอีโรเรียม หรือ โทเคนนี้จะมีวิธีการรับส่งหรือการเก็บมูลค่าของ ETH จะเหมือนกับบิตรโดยสาร และยังมีบทบาทสำคัญบนเครือข่ายอีโรเรียม เนื่องจากผู้ใช้ห้องชำระค่าธรรมเนียมเป็น ETH เพื่อให้สัญญาจัดการทำงาน ซึ่งอาจจะคิดได้ว่า ETH เป็นเหมือนกับเชื้อเพลิงที่ทำให้ทุกอย่างดำเนินไปได้ และนี่คือเหตุผลที่เราเรียกว่า "Gas" ซึ่งค่าเบรียบบิตรโดยสารเป็น "ทองคำดิจิตัล" ส่วน ETH ก็จะเป็นเหมือนกับ "น้ำมันดิจิตัล" ซึ่งการทำงานของหรือคิริบ็อตเรียมนี้จะมีเอกสารรองรับความปลอดภัยและความถูกต้องให้แก่การทำธุรกรรมที่ระบุสัญญาระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย โดยที่จะทำงานแบบอัตโนมัติด้วยความชัดเจน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เป็นตัวควบคุมการทำงานของระบบ ไม่สามารถแก้ไขสัญญาที่ถูกเขียนไว้ได้ เรียกว่า Smart Contract นี้จะเป็นจุดเด่นของหรือคิริบ็อตเรียมอีกข้อหนึ่ง และหรือคิริบ็อตเรียมนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็นจะต้องมี ถ้าต้องมีการใช้งานเครือข่ายบล็อกเชน เพราะต้องใช้หรือคิริบ็อตเรียมมาจ่ายเป็นค่า Gas ในการแลกเปลี่ยน การซื้อขายหรือคิริบ็อต คำว่า Gas คือ ค่าธรรมเนียมหรือค่าในการทำธุรกรรมบนบล็อกเชนที่ต้องการเปิดใช้งาน Smart Contract หรือสิ่งที่ต้องจ่ายเป็นค่าตอบแทนสำหรับนักชุด คำว่า นักชุด คือ ผู้ที่อยู่ในเครือข่ายนั้นๆมาทำหน้าที่ตรวจสอบการทำธุรกรรม เนื่องจากบล็อกเชน เป็นระบบที่ไม่มีตัวกลางในการตรวจสอบการทำธุรกรรม เมื่อมีการแลกเปลี่ยนหรือคิริบ็อต หรือการทำธุรกรรมเกิดขึ้น ซึ่งอัตราค่า Gas นั้นจะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับความเคลื่อนไหวของเครือข่าย ต่อมาในเดือนธันวาคม ปี 2020 ได้มีการพัฒนาบล็อกเชนอีโรเรียมขึ้น ซึ่งอีโรเรียม 2.0 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การทำงานที่ดียิ่งขึ้น และเพิ่มความปลอดภัย แต่การพัฒนาบล็อกเชน อีโรเรียมนี้ไม่เสร็จสมบูรณ์ ทำให้ยังมีการใช้อีโรเรียม 1.0 และ อีโรเรียม 2.0 ควบคู่กับการทำธุรกรรมที่ใช้เวลาสั้นกว่า 1.0 จะใช้กลไกวิธี Proof of work ซึ่งการทำงานของวิธี Proof of work คือ การที่เราเอาอุปกรณ์ในการขุดหาหรือคิริบ็อตในห้องของเครือข่าย ต่อมาในเดือนธันวาคม ปี 2020 ได้มีการพัฒนาบล็อกเชนอีโรเรียมขึ้น ถ้ากลุ่มคนใดที่มีประสิทธิภาพในการขุดหาหรือคิริบ็อต จำนวนมาก เช่น อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ จำนวนอุปกรณ์ที่มีการขุดมาก จะทำให้การควบคุมตลาดหรือการผลิตหรือคิริบ็อตจะตกไปที่คนกลุ่มๆหนึ่ง ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ถูกกับการเก็บข้อมูลแบบกระจายศูนย์ เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาในเรื่องนี้ จึงทำให้ต้องมีการพัฒนาแนวคิดในการทำ Proof of Stake ในอีโรเรียม 2.0 ขึ้นมา โดยการทำงานของวิธี Proof of Stake เป็นการทำงานที่ยืนยันทางธุรกรรมที่เป็นการกำหนดความรายของผู้อีโรเรียม เรียกกลุ่มคนเหล่านี้ว่า Validator โดยระบบอัลกอริทึมจะทำการตรวจสอบผู้ที่มีสิทธิ์ที่จะเข้ามายืนยันธุรกรรมในบล็อกใหม่จากการสุ่มให้เป็น Validator ซึ่งโอกาสในการเป็น Validator นั้นไม่ได้มาจากภัยคุกคามของหรือคิริบ็อต เนื่องจากมีจำนวนบิตรโดยสารมากเท่าไหร่ โอกาสในการเป็นผู้

ยืนยันธุรกรรมมากขึ้นตามลำดับ ซึ่ง Proof of Stake มีข้อที่ได้เปรียบมากกว่า Proof of Work คือ การประหยัดพลังงาน เนื่องจาก Proof of Stake มีการแยกการประมวลผลคอมพิวเตอร์ที่ได้มีการใช้พลังงานมากอกราก Consensus Algorithms เพื่อไม่จำเป็นต้องใช้พลังงานมาก เพื่อรักษาความปลอดภัยของบล็อกเชน คำว่า Consensus Algorithms คือ หลักการที่เครือข่ายบล็อกเชนใช้ในการยืนยันความน่าเชื่อถือของการทำธุรกรรม โดยผู้ที่จะมายืนยันความน่าเชื่อถือของการทำธุรกรรมต้องมีการ Stake เพื่อให้เครือข่ายยอมรับการยืนยันการตัดสินใจนั้น ๆ ได้ โดย Stake คือ วิธีการตรวจสอบธุรกรรมโดยการวางแผนเงินค่าประกันในโคลของคริปโตเคอเรนซ์

ในมุมของผู้ลงทุนนั้นจะมีบางคนที่อยากรถลงทุนแต่ไม่มีเวลาในการศึกษาตลาดคริปโตหรือการหาข้อมูลในการลงทุน เนื่องมาจากแหล่งข้อมูลที่มีเป็นจำนวนมาก หลาย ๆ เว็บไซต์ก็มีเนื้อหาหรือข้อมูลที่เหมือนและคล้ายคลึงกัน บางเว็บไซต์ก็มีเนื้อหาหรือข้อมูลที่แตกต่างกันไป ซึ่งก็เป็นอีกหนึ่งปัญหาของผู้ที่จะเริ่มงลงทุน คือ ข้อมูลที่มี曳ยะเกินไป ในการจะเริ่มงลงทุนจะต้องศึกษาข้อมูลจากหลายแหล่งเพื่อมา ทางคณะผู้จัดทำจึงจะแก้ไขปัญหานี้ด้วยการจะนำข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่งข้อมูลมาสรุปให้กระชับมากยิ่งขึ้น และจะมีคำถามที่มักจะพบบ่อยในการลงทุน ข้อมูลทั้งหมดนี้จะแสดงผลผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ที่สามารถสื่อสารผ่านช่องทาง เพื่อให้เจ้าและสะดวกต่อการใช้งาน นี่เองจึงในปัจจุบันนี้ค้นส่วนใหญ่จะมีแอพพลิเคชันไลน์ในไทยที่มีอีกันอยู่แล้ว ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ที่สามารถสื่อสารผ่านช่องทางนี้จะทำงานบนแอพพลิเคชันไลน์ จึงทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้เจ้ายังและสะดวกต่อการใช้งาน ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนหรือตอนไหนก็สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ และ ในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลจะมีการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอก ซึ่ง Infura เป็นตัวกลางในการเรียกข้อมูลจากแหล่งข้อมูลลักษณะนี้ แล่นนำมาจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล ก็คือ MongoDB จากนั้น นำข้อมูลมาวิเคราะห์ เพื่อนำข้อมูลไปทำเป็นกราฟ และ แสดงผลข้อมูล เป็นส่วนที่ใช้ในการสร้างรายงาน การวิเคราะห์ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของกราฟ โดยในส่วนนี้เราจะใช้ powerBI ในการสร้างกราףด้านและผลการวิเคราะห์ข้อมูล ที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะนี้ ดังนี้ กราฟที่อยู่ในการทำธุรกรรมบนแพลตฟอร์มเรียบง่าย ราคาสำหรับในการทำธุรกรรมบนธุรกรรมของอีโรเรียม ราคาสำหรับค่าธรรมเนียมบนเครือข่ายเน็ตเวิร์กในการทำธุรกรรมบนอีโรเรียม รายการข้อมูลลักษณะนี้ในเชิงสถิติ เช่น ค่ามากที่สุด ค่าต่ำที่สุด และ ค่าเฉลี่ยของข้อมูล เป็นต้น

ทางคณะผู้จัดทำได้เห็นถึงความสำคัญในการศึกษาข้อมูล เพื่อวิเคราะห์คริปโตเคอเรนซ์สำหรับการทำธุรกรรมของเหรียญอีโรเรียม โดยอยู่ในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ และกระบวนการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ผู้ที่สนใจลงทุน ด้านคริปโตเคอเรนซ์ สามารถรับข่าวสารหรือข้อมูลของเงินดิจิทัลสกุลอีโรเรียมได้ นี่เองจึงที่อยู่มีการทำธุรกรรมในจำนวนมาก อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของกราฟ โดยข้อมูลที่จะศึกษาเพื่อนำวิเคราะห์ที่จะเป็นข้อมูลของการทำธุรกรรมตั้งแต่วันที่ 1 เดือนธันวาคม ปี 2564 ไปจนถึงวันที่ 31 เดือนธันวาคม ปี 2564 และเป็นข้อมูลการทำธุรกรรมของเหรียญอีโรเรียมในช่วงเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกาของแต่ละวันเท่านั้น เนื่องจากจำนวนข้อมูลในการทำธุรกรรมของบล็อกเชนที่ยอดเยี่ยมไป ทำให้พื้นที่ในการเก็บข้อมูลที่มีอยู่ไม่เพียงพอต่อการเก็บข้อมูลทั้งหมด ผู้จัดทำจึงจำเป็นต้องเลือกช่วงเวลาใดช่วงเวลาหนึ่ง โดยใช้การสุ่มเป็นการเลือกช่วงเวลาที่ใช้ ซึ่งการผู้จัดทำเลือกสุ่มในช่วงเวลาี้ประมาณ 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกาเป็นช่วงเวลาที่คนส่วนใหญ่จะสนใจในการลงทุนเป็นจำนวนมาก เพราะผู้จัดทำคิดว่าเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมในการติดตามข้อมูล ข่าวสารการลงทุน และอาจจะทำให้มีการทำธุรกรรมที่เกิดขึ้นเยอะในช่วงเวลาที่นี้มากกว่าในช่วงเวลาอื่น เพื่อดึงข้อมูลไว้ในช่วงเวลาที่นี้ 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ของเดือนธันวาคม ปี 2564

1.2 วัตถุประสงค์

- เพื่อพัฒนาแพลตฟอร์มการวิเคราะห์การทำธุรกรรมของเหรียญอีเออเรียมผ่านกระดาษแสดงผล
- เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ให้มีการโต้ตอบได้
- เพื่อนำความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลบนห่วงโซ่ของบล็อกเชนที่มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์
- เพื่ออธิบายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรมของเหรียญอีเออเรียมให้เข้าใจง่าย
- เพื่อช่วยเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับบล็อกเชนและคริปโตเคอร์เรนซ์มากขึ้นก่อนการลงทุน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- กระดาษแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการทำธุรกรรมของเหรียญอีเออเรียม
- แพลตฟอร์มการอธิบายข้อมูลแบบง่ายที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรมอีเออเรียม เช่น Smart Contact, Defi ในรูปแบบอย่างง่าย
- โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์เกี่ยวกับข้อมูลการลงทุนของเหรียญอีเออเรียม
- กระดาษแสดงผลจะสามารถแสดงบนคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟนได้
- โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์สามารถแสดงราคาของเหรียญอีเออเรียม ณ ปัจจุบัน ในหน่วยของเหรียญสหัส หรือในหน่วยของ "ดอลลาร์"

1.4 ข้อจำกัดของโครงการ

- ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นของเหรียญอีเออเรียมท่านนั้น
- ข้อมูลการทำธุรกรรมของเหรียญอีเออเรียมจะอยู่ในช่วงเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ของเดือนธันวาคม ปี 2564 เท่านั้น
- วิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของการทำธุรกรรมเท่านั้น
- กระดาษแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำเป็นต้องได้รับการติดตั้งแอพพลิเคชัน PowerBI ก่อน เพื่อให้ระบบการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถใช้งานได้สะดวกบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

โครงการนี้จะเป็นประโยชน์กับกลุ่มนักลงทุนและกลุ่มคนที่มีความสนใจจากผลงานสกุลเงินดิจิทัลที่มีความเสี่ยงค่อนข้างสูง แล้วในปัจจุบันหรือในอนาคตถ้านำไปต่อยอดจะถือว่าโครงการนี้นั้นจะเป็นประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่ต้องการจะลงทุนแบบสกุลเงินดิจิทัลอย่างเหรียญอีเออเรียม ดังนี้

- เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์ในการลงทุนสกุลเงินดิจิทัลของกลุ่มนักลงทุนหรือกลุ่มคนที่สนใจในด้านนี้
- เพื่อใช้เป็นแพลตฟอร์มการอธิบายข้อมูลแบบง่ายที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรมอีเออเรียม เช่น Smart Contact, Defi
- เพื่อฝึกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์เกี่ยวกับข้อมูลการลงทุนของเหรียญอีเออเรียม

1.6 ตารางการดำเนินงาน

1.6.1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

1. กำหนดหัวข้อโครงการที่ต้องทำ

- หาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่สนใจจะทำ
- ปรึกษากำหนดหัวข้อโครงการกับสมชิกในกลุ่ม
- นำเสนอและขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา

2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการทำโครงการ

- ศึกษาบล็อกเชนท์และคริปโตเคอร์เรนซ์จากการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- ศึกษาการดึงข้อมูลบนห่วงโซ่ของบล็อกเชนท์ผ่านช่องทางแหล่งภายนอก เช่น Etherscan.io
- ศึกษาการทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์
- ศึกษาการทำกระดานแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3. ประเมินความเป็นไปได้และกำหนดขอบเขตของโครงการ

4. จัดทำข้อเสนอโครงการและร่างแผนการดำเนินงาน

- เขียนรายงานข้อเสนอ
- วางแผนเวลาในการทำงานโครงการและมอบหมายให้กับบุคคลภายในกลุ่ม

5. ออกแบบโครงสร้างและส่วนประกอบของโครงการ

- ออกแบบกราฟและการทำงานของระบบและโมเดลที่เราจะใช้
- ศึกษาชุดคำสั่งสำหรับรูปที่สามารถงานร่วมกับโครงการ

6. นำเสนอข้อเสนอโครงการ

7. เก็บข้อมูลบนห่วงโซ่ของบล็อกเชนท์ผ่านช่องทางแหล่งภายนอก เพื่อใช้เป็นชุดข้อมูลในการทำธุกรรมของเว็บไซต์ของเรา

- ศึกษาข้อมูลบนห่วงโซ่ของบล็อกเชนท์
- ศึกษาข้อมูลเชิงลึกบนห่วงโซ่ของบล็อกเชนที่ในการปรับแต่งชุดข้อมูลของโครงการ
- หาข้อมูลปัจจัยที่ทำให้ราคาเว็บไซต์ของคริปโตเคอร์เรนซ์มีการเปลี่ยนแปลง

8. จัดการข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เราต้องการ

9. ทดลองสร้างกระดานแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการทำธุกรรมของเว็บไซต์ของเรา

- ทดลองกระดานแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- ปรับแต่งค่าลักษณะและประเมินผลลัพธ์ที่ได้ของกระดานแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- เลือกผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

10. สร้างตัวต้นแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์

11. ทดลองสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์

12. จัดทำรายงานแสดงความคืบหน้า

13. นำเสนอรายงานประจำการศึกษา ภาคเรียนที่ 1

1.6.2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

1. ปรับแต่งกระดานแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด
2. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ให้ตรงตามต้นแบบ
3. ทดสอบกระดานแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์
4. ปรับแต่งกระดานแสดงผลจำลองและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์เพื่อให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด
5. จัดทำคู่มือการใช้งาน
6. จัดทำผลทดสอบระบบและรวบรวมผลตอบรับจากการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์และกระดานแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มคนที่ใช้งานจริง
7. จัดทำรายงาน Source Code ของโครงงาน
8. จัดทำรายงานที่เสรีจสมบูรณ์
9. นำเสนอรายงานประจำการศึกษาภาคเรียนที่ 2

ตารางที่ 1.1 แสดงหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม

รหัสนักศึกษา	ชื่อ - นามสกุล	หน้าที่หลัก	Email ที่ใช้ในการติดต่อ
61070507204	ณัจฉรียา วงศ์อำนวย	Data Analyst	natchariya.wong@mail.kmutt.ac.th
61070507211	ธันย์ชนก ประสูตรแสงจันทร์	Data Engineer	tanchanok.njija@mail.kmutt.ac.th
61070507236	ธิติรัตน์ สุวิสุทธิ์	Developer	titirat.b@mail.kmutt.ac.th

1.7 ผลการดำเนินงานในภาคการศึกษาที่ 1

1. เลือกเครื่องมือและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการทำโครงงาน
2. ออกแบบโครงสร้างของระบบ อาทิ Architectural Design, Use Case Diagram, Sequence Diagram, Component Diagram และ Database Design
3. ตัวต้นแบบกระดานแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการทำธุรกรรม
4. ตัวต้นแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อ
5. รายงานความคืบหน้า

1.8 ผลการดำเนินงานในภาคการศึกษาที่ 2

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ที่สามารถนำมาใช้งานได้จริง
2. คู่มือการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์
3. กระดานแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการทำธุรกรรมที่เสรีจสมบูรณ์
4. ผลตอบรับการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ และ กระดานแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มคนที่ใช้งานจริง
5. ผลทดสอบระบบ
6. รายงานที่เสรีจสมบูรณ์

สีของสมาชิกแต่ละคน

สมาชิกทุกคน	เก้า, ณัจารียา	จำ, อันย์ชนก	แบบ, ฐิติรัตน์
-------------	----------------	--------------	----------------

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

งาน / สับค่าที่	ก.ค. 2564				ส.ค. 2564				ก.ย. 2564				ต.ค. 2564				พ.ย. 2564			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. กำหนดหัวข้อโครงการที่ต้องทำ																				
2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการทำโครงการ																				
3. ประเมินความเป็นไปได้และกำหนดขอบเขตของโครงการ																				
4. จัดทำข้อเสนอโครงการและร่างแผนการดำเนินงาน																				
5. ออกแบบโครงสร้างและส่วนประกอบของโครงการ																				
6. นำเสนอข้อเสนอโครงการ (ช่วงสอบกลางภาค)																				
7. เก็บข้อมูลบนทั่วไปของลักษณะที่ผ่านมาของทางแหล่งภายนอก เพื่อใช้เป็นจุดข้อมูลในการวิเคราะห์ของการทำธุกรรมของบริษัทฯ																				
8. จัดการข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เราต้องการ																				
9. ทดลองสร้างกระดานแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล																				
10. สร้างตัวแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์																				
10.1. ตัวแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์																				
11. ทดลองสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์																				
11.1. ทดลองสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์																				
12. จัดทำรายงานแสดงความคืบหน้า																				
13. นำเสนอรายงานประจำการศึกษา																				

รูปที่ 1.1 ผลการดำเนินงานในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

งาน / สัปดาห์	ม.ค. 2565				ก.พ. 2565				มี.ค. 2565				เม.ย. 2565				พ.ค. 2565				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1. ปรับแต่งการดึงข้อมูลสืบอิเล็กซ์ และ การเตรียมข้อมูลที่ใช้ทำการวิเคราะห์																					
1.1. ปรับแต่งการดึงข้อมูลสืบอิเล็กซ์	■	■	■	■																	
1.2. ปรับแต่งการเตรียมข้อมูลที่ใช้ทำการวิเคราะห์	■	■	■	■	■	■	■	■													
2. ปรับแต่งตัวต้นแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์	■	■	■	■	■	■	■	■													
*ส่ง Progress report 2/2021																					
3. พัฒนากรยဏานและผลการวิเคราะห์ข้อมูล									■	■	■	■									
4. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์																					
พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ให้ตรงตามตัวแบบ									■	■	■	■									
5. ทำรายงาน Term Report 2/2021									■	■	■	■									
*ส่ง Term Report 2/2021 (บทที่1-4)																					
6. ทดสอบกระบวนการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล และ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์																					
6.1. ทดสอบกระบวนการแสดงผล																					
6.2. ทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์																					
7. ปรับแต่งกระบวนการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล และ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด																					
7.1. ปรับแต่งกระบวนการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด																	■	■	■		
7.2. ปรับแต่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด																	■	■	■		
8. จัดทำคู่มือการใช้งาน (User Manual)																	■	■	■		
9. จัดทำผลทดสอบระบบและรวบรวมผลตอบรับจากการใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ และ กระบวนการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากกลุ่มคนที่ใช้งานจริง																	■	■	■		
10. จัดทำรายงาน Source Code ของโครงงาน																	■	■	■		
11. จัดทำรายงานที่เสร็จสมบูรณ์																	■	■	■		
*ส่ง Final Report พร้อมลายเซ็นอาจารย์ที่ปรึกษา																					
12. นำเสนอรายงานประจำการศึกษา รวมถึงการส่ง demo/poster/ VDO presentation																				■	■

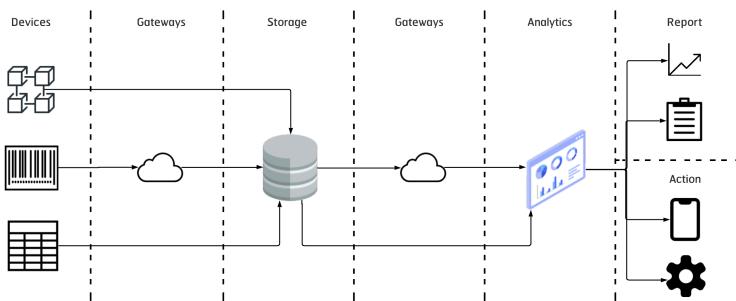
รูปที่ 1.2 ผลการดำเนินงานในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

บทที่ 2 ทฤษฎีความรู้และงานที่เกี่ยวข้อง

ในบทที่ 2 นี้จะกล่าวถึง ทฤษฎีความรู้และงานที่เกี่ยวข้องของระบบวิเคราะห์คุณภาพโดยเครื่องซึ่งสำหรับวิเคราะห์การทำธุกรรมของเหตุการณ์อิเล็กทรอนิกส์ และ เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาดปัจจุบัน

2.1 ข้อมูลขนาดใหญ่

ข้อมูลขนาดใหญ่ [10] [11] คือ บริมาณข้อมูลที่มีขนาดมากมากมหาศาล ไม่สามารถประมวลผลข้อมูลของระบบฐานข้อมูลธรรมด้า ที่รองรับได้ ซึ่งข้อมูลขนาดใหญ่เป็นเทคโนโลยีที่องค์กรหลายองค์กรนำมาใช้ในการประมวลผล วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ ต่างๆ



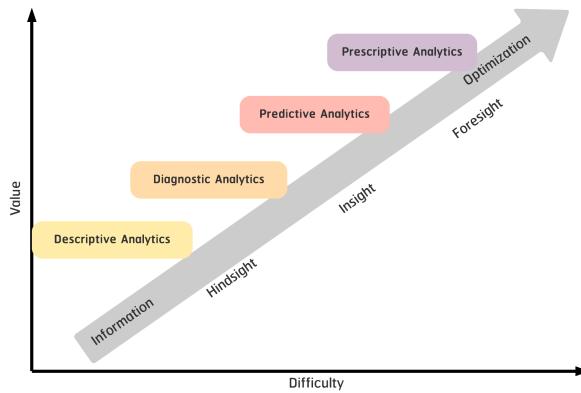
รูปที่ 2.1 องค์ประกอบที่สำคัญของข้อมูลใหญ่

1. องค์ประกอบที่สำคัญของข้อมูลใหญ่ จะมีองค์ประกอบหลักของระบบข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 5 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้
 - (a) แหล่งที่มาของข้อมูล คือ แหล่งกำเนิดของข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบ เป็นฐานข้อมูลที่สำคัญหรือเป็นข้อมูลที่มาจากการโปรแกรมที่มีการเก็บค่าจากการถูกใช้งานหรือระบบสารสนเทศ ที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลที่ได้อาจจะเป็นข้อมูลที่มีความหลากหลายหรือรูปแบบข้อมูลที่แตกต่างกันออกไป องค์ประกอบนี้จะเป็นส่วนที่มีการจัดการกับข้อมูลได้ยาก เนื่องจากโครงสร้างการเก็บข้อมูลแตกต่างกัน ทำให้ต้องเตรียมความพร้อมของข้อมูลก่อนนำมาใช้งาน
 - (b) ช่องทางการเข้มข้นของข้อมูล คือ การเข้มข้นข้อมูลเป็นส่วนที่สำคัญและเป็นปัญหาในออกแบบช่องทางการเข้มข้นของข้อมูล ต่างๆ เช่น ด้วยกัน เพราะข้อมูลที่นำมายังเป็นข้อมูลที่มีความหลากหลายและแตกต่างกัน ต้องทำให้ข้อมูลทั้งหมดถูกเข้มข้นเข้าด้วยกัน ซึ่งข้อมูลจะถูกจัดเก็บไว้ในที่ที่เดียวกัน โดยกำหนดเป้าหมายในการใช้ข้อมูลอย่างชัดเจน ซึ่งองค์ประกอบส่วนนี้จะเป็นหน้าที่ของวิศวกรข้อมูล (Data Engineering)
 - (c) แหล่งเก็บข้อมูล คือ การเก็บรวบรวมข้อมูล และจัดการกับข้อมูลต่าง ๆ จากหลายแหล่งเข้าไว้ เพื่อรอนำไปใช้งานในขั้นตอนต่อไป และสามารถนำข้อมูลที่ถูกเก็บไปเป็นข้อมูลสำรองได้ ถ้าข้อมูลที่ถูกนำไปใช้เกิดปัญหา หรือมีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล
 - (d) การวิเคราะห์ข้อมูล คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น หรือเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก อธิบายถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล ที่ปัจจัยหรือตัวแปรต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์ต่อกัน เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ไปตอบโจทย์ของปัญหาที่ต้องการ ซึ่งเป็นหน้าที่ของวิเคราะห์ข้อมูล (Data analytic)
 - (e) การใช้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล หรือ การรายงานผล คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้ 2 รูปแบบ คือ การทำเป็นรายงานการวิจัยในทางธุรกิจ หรือการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ควบคู่กับการทำงานของโปรแกรมหรือระบบต่าง ๆ เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ และเป็นการทำงานแบบอัตโนมัติโดยที่ไม่ต้องมีมนุษย์อยู่ควบคุมการทำงาน

2. ลักษณะที่สำคัญของข้อมูลขนาดใหญ่ จะมีลักษณะพื้นฐานมี 6 ประเภทหลัก ๆ ดังนี้
- ปริมาณ หมายถึง ข้อมูลที่มีปริมาณมากในระดับเทราไบต์ (10^{12} ไบต์) ขึ้นไป
 - ความเร็ว หมายถึง ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและรวดเร็ว หรือความเร็วในการสร้างข้อมูลและการประมวลผลของข้อมูล หรือข้อมูลที่เป็นแบบเรียลไทม์
 - ความหลากหลาย หมายถึง ลักษณะรูปแบบของข้อมูลที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งข้อมูลที่นำมาจากแหล่งข้อมูลที่ต่างกันอาจจะเป็นข้อมูลที่มีโครงสร้าง ไร้โครงสร้าง หรือกึ่งโครงสร้างก็ได้
 - ความถูกต้อง หมายถึง คุณภาพและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ที่ส่งผลต่อข้อมูลที่นำมาประเมิน ถ้าข้อมูลไม่มีคุณภาพที่น่าเชื่อถือมากพอ จะทำให้ข้อมูลที่ประเมินออกมาไม่ผลลัพธ์ที่แม่น้ำใจเชื่อถือ
 - คุณค่า หมายถึง ข้อมูลที่มีคุณค่า มูลค่า หรือมีความสำคัญต่อองค์กร ซึ่งสามารถนำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ สามารถใช้งานได้จริงภายในองค์กร
 - ความแปรผัน หมายถึง ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามการใช้งาน ซึ่งข้อมูลสามารถคำดิวิเคราะห์ได้หลากหลายและมีรูปแบบในการจัดเก็บข้อมูลที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละแหล่งข้อมูลองค์ประกอบ

2.2 วิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล [12] เป็นศาสตร์ของการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ จาก ข้อมูลขนาดใหญ่มาช่วยเกี่ยวกับธุรกิจหรือตามวัสดุประสงค์อื่น ๆ ที่ต้องการ ซึ่งเป็นการนำชุดข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ มาจัดเตรียมข้อมูลในสามารถนำมาระบบได้ โดยเทคโนโลยีหรือชุดคำสั่งโปรแกรม เพื่อนำข้อมูลที่ได้ผ่านการวิเคราะห์แล้วมาใช้ หรือแปลความหมายของข้อมูลนั้นๆ ให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น อธิบายถึงรายละเอียด ให้สามารถนำมาใช้ได้อย่างง่าย รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งได้ดังรูปที่ 2.2

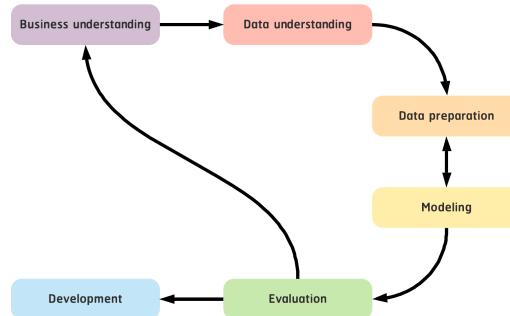


รูปที่ 2.2 ขั้นตอนของการทำงานทางวิเคราะห์ข้อมูล

- การวิเคราะห์ข้อมูลแบบพื้นฐาน หมายถึงการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อแสดงผลของรายการเกี่ยวกับธุรกิจหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่ได้มีการบันทึกข้อมูลเอาไว้ หรือข้อมูลแบบเวลาจริง ให้สามารถเข้าใจข้อมูลได้ง่ายมากขึ้น เป็นส่วนช่วยในการตัดสินใจ การนำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านธุรกิจหรือด้านอื่นๆ เกี่ยวกับข้อมูลที่นำมาประเมิน
- การวิเคราะห์แบบเชิงวินัย หมายถึงการอธิบายถึงสาเหตุที่เกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่างๆ ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับข้อมูล และความสัมพันธ์ของปัจจัยหรือตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล ทำให้เป็นการเสริมข้อมูลที่มีอยู่ให้ดัดสินใจได้ง่าย
- การวิเคราะห์แบบพยากรณ์ หมายถึงการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทำนายสิ่งที่กำลังจะเกิดในอนาคต โดยเป็นการนำข้อมูลที่มีอยู่ในอดีต มาวิเคราะห์กับแบบจำลองทางสถิติ หรือชุดคำสั่งต่างๆ
- การวิเคราะห์แบบให้คำแนะนำ หมายถึงการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความซับซ้อนมากที่สุด เนื่องจากเป็นการทำนายผลลัพธ์เหตุการณ์ต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นหรือในอนาคตที่กำลังจะเกิดขึ้น การวิเคราะห์ท้าอดีต ข้อเสีย สาเหตุ และระยะเวลาของข้อมูล และให้คำแนะนำหรือให้ทางเลือกในการปรับปรุง เพื่อผลลัพธ์ของข้อมูลใหม่ที่อาจจะตีกว่าข้อมูลเดิม

2.3 วิทยาศาสตร์ข้อมูล

วิทยาศาสตร์ข้อมูล [13] เป็นศาสตร์การบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่และวิเคราะห์ข้อมูลใหญ่ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เข้ามายัดการกับข้อมูล เพื่อแปลงข้อมูลให้เป็นข้อมูลเชิงลึกและช่วยในการตัดสินใจ ตามแนวคิดหรือความรู้ที่มีไว้เคราะห์ ประเมินข้อมูล เป็นลำดับขั้นตอนของการทำงาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนการทำงาน ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ขั้นตอนของการทำงานทางวิทยาศาสตร์ข้อมูล

1. ทำความเข้าใจสถานการณ์ หมายถึง การทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการประเมินสถานการณ์ในปัจจุบันหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นมาก่อนหน้าแล้วต้องการแก้ไขปัญหา พร้อมกับประเมินผลลัพธ์ที่ตามมา
2. ทำความเข้าใจข้อมูล หมายถึง การทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการประเมินข้อมูลในปัจจุบัน หรือข้อมูลที่เกิดขึ้นมาก่อนหน้า แล้วต้องการแก้ไขปัญหาพร้อมกับประเมินผลลัพธ์ที่ตามมา
3. การเตรียมข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลดิบหรือข้อมูลที่ต้องการนำมายังเคราะห์มาปรับเปลี่ยนข้อมูลให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปวิเคราะห์ได้อย่างง่ายก่อนนำไปวิเคราะห์ หรือ ประเมินข้อมูลกับแบบจำลอง
4. สร้างแบบจำลองของชุดข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลจากขั้นตอนการเตรียมข้อมูล มาสร้างแบบจำลองเพื่อทำการทำนายข้อมูล
5. ประเมินผลของแบบจำลอง หมายถึง การประเมินหรือตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง โดยทดลองในระบบหรือชุดคำสั่งของโปรแกรมที่มีอยู่ หรือนำแบบจำลองไปประมวลผลเทียบกับข้อมูลจริงตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดเอาไว้
6. พัฒนาแบบจำลอง หมายถึง การนำแบบจำลองไปใช้งานจริง เมื่อแบบจำลองมีความถูกต้องแม่นยำตามที่ต้องการก็จะนำแบบจำลองไปใช้ทำนายผลลัพธ์หรือพยากรณ์ ซึ่งอาจจะมีการปรับปรุงแก้ไขแบบจำลอง เพื่อความเหมาะสมกับการใช้งาน และข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

2.4 ภาพรวมของโปรแกรมที่จำลองการสนทนา

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับบริการเว็บหรือแอปพลิเคชันผ่านช่องทาง ภาษาพิมพ์ หรือเสียงพูด แข็งบอทสามารถเข้าใจภาษาธรรมชาติของมนุษย์ จำลองการสนทนาของมนุษย์ และทำงานง่าย ๆ ในแบบอัตโนมัติ แข็งบอทมีการนำไปใช้ในหลากหลายช่องทาง เช่น แอปส่งข้อความ แอปสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เว็บไซต์ โทรศัพท์ และแอปที่เปิดใช้งานการสื่อสารทางเสียง สามารถพัฒนาให้จัดการกับคำสั่งง่าย ๆ ที่มีคำไม่เกิดคำหรือทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยดิจิทัลและตัวแทนโต้ตอบอัตโนมัติที่ขับข้อนได้ แข็งบอทสามารถเป็นส่วนหนึ่งของแอปพลิเคชันที่ใหญ่กว่าหรือทำงานในแบบสแตนด์อโลนก็ได้ ถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ [14] [15] ดังนี้

1. **Rule-Based Bot** คือ โปรแกรมที่จำลองการสนทนาที่อยู่ในประเภทนี้จะได้ตอบกับคู่สนทนาตามรูปแบบแพทเทิร์น ที่ได้มีการตั้งค่าไว้ เช่น การตั้งค่าคำเฉพาะ หรือคีย์เวิร์ดที่ถูกใช้บ่อย ๆ และเข็ตคำตอบของคำถามนั้น ๆ ไว้ และ โปรแกรมที่จำลองการสนทนา ก็จะส่งคำตอบนั้น ๆ ให้กับคู่สนทนาแบบเหมือนกัน ซึ่งจะหมายกันร้านค้าหรือองค์กรที่มีคำถามที่ต้องเจอบ่อย ดังนั้นโปรแกรมที่จำลองการสนทนาประเภทนี้จึงเหมาะสมกับ ร้านที่มีคำถามเฉพาะจะง่ายมาก เช่น เวลาทำการ ค่าจัดส่ง ราคา เป็นต้น
 - ข้อดีของประเภทโปรแกรมที่จำลองการสนทนาประเภทนี้ คือ ใช้งานง่าย และมีราคาไม่แพง
 - ข้อเสียอาจจะต้องเสียเวลาในการตั้งค่าคำ คำถาม คีย์เวิร์ดเอาไว้หลาย ๆ กรณี ซึ่งจะมีปัญหารักษาไม่ได้พิมพ์ตามคำที่ร้านได้ตั้งไว้ จึงทำให้โปรแกรมที่จำลองการสนทนาไม่สามารถจับจุดประسังค์ของผู้ถามได้ และไม่สามารถโต้ตอบได้เอง
2. **Conversational Chatbot** คือ โปรแกรมที่จำลองการสนทนาประเภทนี้จะมีการปรับใช้ Natural Language Understanding มาเข้ามีส่วนร่วมด้วย เพื่อให้สามารถโต้ตอบกับคู่สนทนาได้อย่างเป็นธรรมชาติมากขึ้นโดยข้อความที่จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับการสนทนากับมนุษย์จริง ๆ และตรงกับความต้องการมากกว่า ซึ่งโปรแกรมที่จำลองการสนทนาประเภทนี้จะสามารถรับข้อมูลและจัดเก็บข้อมูลเพื่อทำให้การโต้ตอบได้ครอบคลุมมากขึ้นในครั้งต่อ ๆ ไป และเหมาะสมกับร้านค้า หรือบริษัทที่มีคำถามและรายละเอียดค่อนข้างมาก โดย Facebook ที่มีการใช้โปรแกรมที่จำลองการสนทนาประเภทนี้เขียนกัน ข้อเสีย คือ มีราคาแพง และ ต้องใช้สกิลด้านเทคโนโลยีค่อนข้างสูงเลยที่เดียว แต่ก็สามารถนำไปใช้ในประสาทของโปรแกรมที่จำลองการสนทนาได้

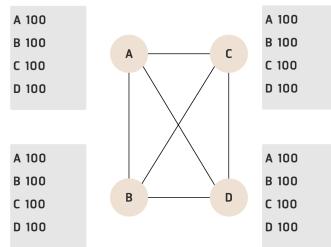
2.5 บล็อกเชนท์

บล็อกเชนท์ [6] [7] คือ เทคโนโลยีการประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลแบบกระจายศูนย์ หรือที่เรียกว่า **Distributed Ledger Technology (DLT)** ซึ่งเป็นรูปแบบการบันทึกข้อมูลที่ใช้หลักการคริปโตเคอเรนซ์ร่วมกับกลไกการทำงานร่วมกัน โดยข้อมูลที่ถูกบันทึกในระบบบล็อกเชนท์นั้นจะสามารถทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ยาก ช่วยเพิ่มความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือของข้อมูล และในบล็อกเชนท์จะประกอบด้วย 4 ส่วนหลักที่สำคัญ ดังนี้

- **กล่องเก็บข้อมูล** หรือเรียกว่า **Block** หน้าที่จะจ่ายไปให้ทุกคนที่เกี่ยวข้องเก็บเอาไว้ โดยข้อมูลเหล่านี้ไม่สามารถแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงได้ และทุก ๆ ครั้งที่มีการทำธุกรรมใหม่เกิดขึ้นจะมีการสร้างกล่องใหม่ขึ้นมา
- **การผูกเข้าด้วยกัน** หรือเรียกว่า **Chain** ผูกด้วยวิธี Hash Function ซึ่งเปรียบเสมือนลายนิรภัยของไฟล์ที่ใช้ในการยืนยันความถูกต้องจากข้อมูลที่แต่ละคนถือเอาไว้ ซึ่งถือเป็นตัวแทนของข้อมูลตั้งฉบับ ซึ่งค่าที่ได้จากการ Hash นี้มีโอกาสที่ซ้ำกันยากมาก จึงเป็นคุณสมบัติที่เชื่อมั่นได้ในการนำมาใช้ยืนยันข้อมูลที่แต่ละบุคคลถือไว้
- **การตกลงร่วมกัน** หรือเรียกว่า **Consensus** เพื่อกำหนดข้อตกลงที่ต้องเห็นพ้องร่วมกันด้วยอัลกอริทึมต่าง ๆ แล้วแต่การตกลง ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันในเรื่องกฎและเครื่องมือที่ใช้ในเครือข่ายของผู้ใช้
- **การตรวจสอบ** หรือเรียกว่า **Validation** เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นร่วมกัน ซึ่งกระบวนการตรวจสอบต้องเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว

ดังนั้น เมื่อมีการทำธุกรรมใด ๆ เกิดขึ้นจะสร้างกล่องใหม่ขึ้น จากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการเชื่อมโยงกล่องนี้เข้ากับห่วงโซ่เดิมที่ผู้ร่วมกัน โดยมีการยืนยันตัวเองของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับธุกรรมนั้น ซึ่งข้อมูลธุกรรมที่สร้างใหม่จะต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้ใช้คนอื่น ๆ ในห่วงโซ่ผ่านข้อตกลงที่มีร่วมกันก่อนหน้านี้และระบบจะทำการตรวจสอบ กรณั้นจึงทำให้เทคโนโลยีบล็อกเชนที่ได้รับความเชื่อมั่น ด้านความปลอดภัยและความถูกต้องสูง จึงสามารถรองรับความต้องการด้านความเชื่อมั่นและความปลอดภัยที่เกิดขึ้น จึงทำให้ผู้ที่อยู่ในระบบบล็อกเชนท์ ทำการแลกเปลี่ยนหรือทำสิ่งต่าง ๆ ร่วมกันได้โดยไม่ต้องผ่านคนกลางที่มีความน่าเชื่อถือ ดังเช่นปัจจุบันสถาบันการเงินทำหน้าที่เป็นคนกลางในการรับจ่ายโอนเงินเพื่อสร้างความเชื่อมั่น

ในบล็อกเชนทั้งนั้นเป็นเทคโนโลยีที่สามารถสร้างระบบที่กระจายอำนาจความเชื่อใจของตัวกลาง ทำให้เราไม่จำเป็นต้องเชื่อตัวกลางคนใดคนนึงอีกต่อไป หรือทำให้เราสามารถทำธุกรรมกันแบบ Peer-to-Peer ได้ ยกตัวอย่างเช่น จากรูปที่ 2.4 กำหนดให้ A B C

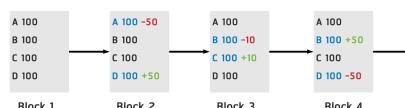


รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการทำธุกรรมบนบล็อกเชนที่ การกระจายบัญชีให้ทุกคนถือ

และ D โอนเงินหากได้โดยไม่ต้องผ่านธนาคาร และให้ทุกคนมีข้อมูลบัญชีอันเดียวกัน

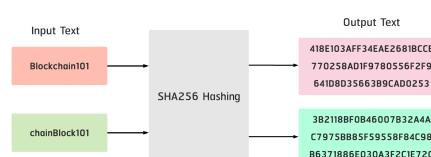
- สามารถเช็คได้เลยว่าใครมีเงินเท่าไหร่ เราไม่ต้องเป็นห่วงแล้วว่าคนนี้มีเงินจริงไม่จริง ถ้าสมมติ B แอบแก้บัญชีตัวเอง จากมี 100 เป็น 1000 บัญชีของ B ก็จะไม่ตรงกับ A C และ D ทุกคนจะรู้ว่า B นั้นโกง
- เวลาเมื่อการโอน เช่น A โอนให้ D ข้อมูลธุกรรมก็จะถูกประกาศให้ทุกคนรู้และอัพเดทบัญชีตามกัน ดังนั้น ถ้า A โอนแล้วมาบอกที่หลังว่าไม่ได้โอน จะทำให้ B C และ D ไม่เชื่อ เพราะข้อมูลธุกรรมได้ถูกประกาศให้คนที่ถือบัญชีเดียวกันรับทราบกันถ้วนหน้า

ดังนั้น บล็อกเชนที่จะมีสิ่งที่ต่างออกจากการเก็บข้อมูลด้วยวิธีอื่น นั่นก็คือ ข้อมูลไม่ได้กลับไปเปิดกล่องบัญชีเก่าเพื่อแก้หรืออัพเดทข้อมูลธุกรรม แต่กล่องธุกรรมใหม่จะถูกสร้างขึ้นเรื่อยๆ ในใบหนังเดียว โดยจะซ่อนและอ้างอิงกับกล่องเก่าอยู่เสมอ ในลักษณะของกล่องหลาย ๆ กล่องที่มีไซส์เท่ากัน ดังรูปที่ 2.5 เมื่อสร้าง Block 4 ขึ้นมาแล้ว จะไม่สามารถย้อนกลับไปแก้ข้อมูลใน Block



รูปที่ 2.5 การทำธุกรรมบนบล็อกเชนที่ต่อ กันเป็นห่วงโซ่

1 2 หรือ 3 ได้ เนื่องจากข้อมูลธุกรรมจะถูกเก็บถาวร โดยข้อมูลธุกรรมของ Block ก่อนหน้าจะถูก Cryptographic Hash ไว้ นั่นก็คือ การเข้ารหัสทางเดียวไว้ เพื่อเช็คว่าข้อมูลนั้นเป็นต้นฉบับจริง ๆ ไม่ถูกเปลี่ยนแปลง โดยที่ Block ใหม่ที่ถูกสร้างก็จะมี Hash ของ Block ก่อนหน้าอีกอันหนึ่นใน ซึ่งถ้าหากมีคนแอบไปเปลี่ยนแปลงข้อมูลธุกรรมบน Block ก็จะไม่สามารถแก้ไขได้ ดังรูปที่ 2.6

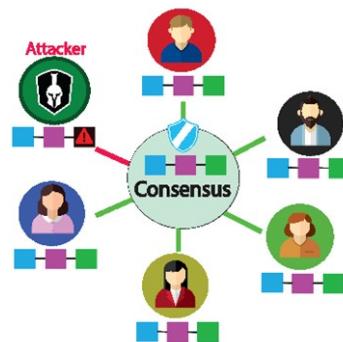


รูปที่ 2.6 ตัวอย่างการ Cryptographic Hash

จากรูปที่ 2.6 จะเห็นได้ว่าประโยค “Blockchain101” ถ้าแค่สลับคำเป็นคำว่า “chainBlock101” เข้าไป ผลลัพธ์ของ Hash ก็จะเปลี่ยนไปทันที ดังนั้นการเก็บข้อมูลโดยการใช้บล็อกเชนที่เข้ามา ถือว่าเป็นวิธีที่มีความปลอดภัยที่ค่อนข้างสูง และในปัจจุบันสามารถนำบล็อกเชนที่ไปใช้ได้หลายอย่างเช่น ใช้ในการเลือกตั้ง เป็นต้น และ คุณสมบัติหลัก ๆ ของเทคโนโลยีบล็อกเชนที่เป็นสาธารณะ จะประกอบด้วย 6 อย่างต่อไปนี้

- **Ownership** หรือเรียกว่า ความเป็นเจ้าของ บล็อกเชนที่ทำให้สามารถเก็บทรัพย์สินหรือเงินกับตัวเองได้จริง ๆ ตอนโอนหรือทำธุรกรรมก็จะทำแบบ Peer-to-Peer ไม่ต้องขอใคร
 - **Open and Neutral** หรือเรียกว่า ความเป็นระบบเปิดและเท่าเทียม บล็อกเชนที่จะเป็นระบบที่มีความเท่าเทียม
 - **Transparency and Immutability** หรือเรียกว่า ความโปร่งใสและข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงแก้ไขไม่ได้ ข้อมูลบนบล็อกเชนที่จะเขียนถือได้โดยทุกฝ่าย เพราะเรารู้ว่าไม่มีบุคคลไหนหรือใครแอบเข้าไปแก้ข้อมูลอันหลังได้อีกทั้งมันจะอยู่อย่างถาวรสักวันวันเดียว
 - **Security** หรือเรียกว่า ความปลอดภัย ข้อมูลบล็อกเชนที่ถูกเก็บแบบกระจายศูนย์ ดังนั้นเมื่อมี Hacker จะโจมตีก็ต้องแยกคอมพิวเตอร์นับไม่ถ้วนพร้อม ๆ กันเลยทีเดียว นี้เป็นสาเหตุให้บล็อกเชนที่มีความปลอดภัยที่ค่อนข้างสูง
 - **Borderless** หรือเรียกว่า ความไร้พรมแดน บล็อกเชนที่เป็นระบบที่สามารถใช้งานตอนไหนก็ได้ เพียงแค่มีอินเตอร์เน็ตก็จะสามารถใช้งานระบบได้
 - **Save Cost** หรือเรียกว่า ลดค่าใช้จ่าย ระบบบล็อกเชนที่ไม่มีธุรกิจตัวกลางที่มาหักกินจากกำไรมหาศาล จะทำให้ค่าใช้จ่ายของการทำธุรกรรมนั้นจะลดลงแน่นอน

2.5.1 Consensus Algorithms



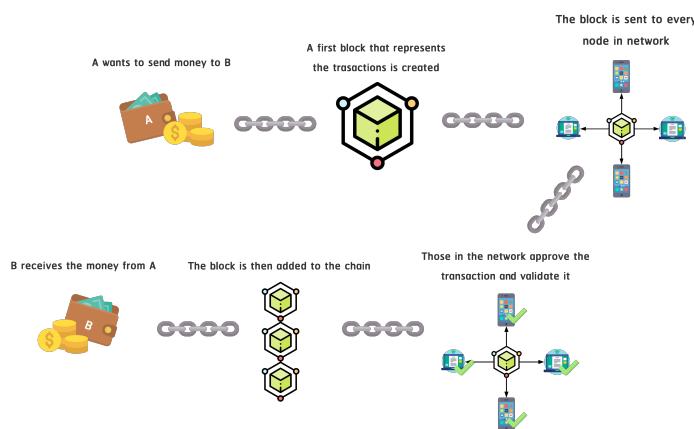
รูปที่ 2.7 Consensus ในสภาพแวดล้อมแบบกระจาย

Consensus Algorithms [17] เป็นอัลกอริทึมที่บล็อกเชนใช้แก้ข้อขัดแย้ง โดยมีหลักการง่าย ๆ ว่า ข้อมูลที่อัพเดทจากฝั่งไหนบ้าง ที่สุดให้ใช้ตัวนั้น อาทิ ตัวอย่างจากในรูปที่ 2.8 มีการอัพเดทเข้ามา 2 แหล่งที่ไม่เหมือนกัน ระบบจะเอาข้อมูลที่อัพเดททั้ง 2 แหล่งมาเทียบ กัน แล้วดูว่าข้อมูลอัพเดทจากแหล่งใดที่จะต้องถือไว้บấyานี้ สุดท้ายก็จะเลือกใช้การอัพเดทจากแหล่งนั้น แต่หากมีจำนวนบล็อกที่เท่ากันก็จะเลือกใช้ตัวใดตัวหนึ่งไปก่อน สุดท้ายกลุ่มที่มีบล็อกสั้นก็จะถูกลีบไปในที่สุด เมื่อมีไม่เคยมีมาก่อน เพราะไม่มีเชิร์ฟเวอร์ไหนอยากใช้ข้อมูลที่มีอัพเดทต่ำกว่า ดังนั้น การดำเนินการต่าง ๆ ของกลุ่มที่มีบล็อกต่อสั้นกันจะถือว่าไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อนในระบบ



รูปที่ 2.8 Consensus Algorithms [1]

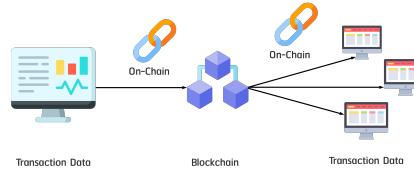
2.5.2 หลักการทำงานของบล็อกเชน



รูปที่ 2.9 หลักการทำงานของบล็อกเชนโดยทั่วไป

จากรูปที่ 2.9 คือ หลักการทำงานโดยทั่วไปของบล็อกเชน ซึ่งจะเริ่มต้นการทำธุกรรม ในตัวอย่างจากรูป 2.9 คือ A ต้องการจะโอนเงินไปให้ B นั้นก็เรียกว่าการทำธุกรรม ซึ่งบล็อกตัวแรกของห่วงโซ่จะเกิดมาจากธุกรรมที่ A ต้องการโอนเงินให้ B และต่อมาภายในบล็อกที่มีการทำธุกรรมนั้นจะส่งไปให้ทุกโน๊ตด้วยในเครือข่ายของเน็ตเวิร์ค เพื่อให้ทุกโน๊ตรับทราบการทำธุกรรมที่เกิดขึ้นว่า A ต้องการโอนเงินให้ B เนื่องจากจะเป็นการตรวจสอบไม่ให้มีโน๊ตใหม่บนเครือข่ายของเน็ตเวิร์ค เพื่อให้ทุกโน๊ตทราบการทำธุกรรมที่เกิดขึ้นมา แล้วเมื่อทุกโน๊ตในเครือข่ายรับทราบแล้ว ก็จะทำการยืนยันธุกรรมนี้ในบล็อก โดยการใช้ Consensus Algorithms ในการยืนยันความน่าเชื่อถือของการทำธุกรรม โดยการที่จะยืนยันความน่าเชื่อถือของการทำธุกรรมนี้นั้น A จะต้องมีหลักฐานการทำธุกรรมว่าต้องการจะโอนเงินไปให้ B เพื่อให้เครือข่ายยอมรับการยืนยันการตัดสินใจได้ และต่อมาจะทำการเพิ่มบล็อกที่ได้ผ่านการยืนยันจากเครือข่ายเน็ตเวิร์คลงในห่วงโซ่ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของบล็อกเชน และเมื่อดำเนินตามทุกขั้นตอนแล้ว ก็จะถือว่าเป็นการทำธุกรรมที่เสร็จสมบูรณ์ ถ้าเป็นไปตามรูป 2.9 นี้ก็จะได้ว่า B จะได้เงินจาก A ตามที่ A ได้สั่งค่าขอยกเว้นในการทำธุกรรม

2.6 การวิเคราะห์ข้อมูลบนห่วงโซ่



รูปที่ 2.10 หลักการทำงานของ Onchain Analysis

จากรูป 2.10 คือ การวิเคราะห์ข้อมูลบนห่วงโซ่ หรือที่เรียกว่า **Onchain Analysis** [18] [19] เป็นการเก็บข้อมูลลงบนบล็อกเชน โดยจะถือว่าเป็นการเก็บข้อมูลแบบอย่างง่าย โดยข้อมูลจะถูกส่งผ่านไปยังโหนดต่าง ๆ ภายในเครือข่ายของบล็อกเชน ซึ่งการส่งข้อมูลจะส่งเรียงต่อกันไป แล้วเมื่อมีข้อมูลเกิดขึ้นภายในนี้จะมีโหนดที่ต่อ กันไปเรื่อย ๆ ซึ่งข้อมูลที่นำมาเก็บรวมกันจะเรียงต่อกันเป็นเป็นบล็อก ๆ จึงเรียกว่า บล็อกเชน เนื่องจากมีลักษณะคล้ายกับโซ่ที่เรียกต่อ กันไปเรื่อย ๆ ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะนี้ สามารถวิเคราะห์ได้หลายกลุ่ม ดังนี้

1. การวิเคราะห์ของกลุ่มบล็อกเชน หรือที่เรียกว่า Blockchain Analysis ซึ่งมีรายละเอียดของตัวบ่งชี้ในกลุ่มการวิเคราะห์ของกลุ่มบล็อกเชน ดังนี้

- **Financial** คือ การพิจารณาเรื่องกับการเงินต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับนักลงทุน ซึ่งมีรายละเอียดของตัวบ่งชี้ในกลุ่ม Financial ดังนี้
 - In money flow หมายถึง ราคาต้นทุนของแอ็คเดรสนั้น ๆ ที่มีราคาที่ต่ำกว่าราคากลาง ทำให้มีนักลงทุนเข้ามาลงทุนของเหรียญนั้น ๆ
 - Out money flow หมายถึง ราคาต้นทุนของแอ็คเดรสนั้น ๆ ที่มีราคาที่สูงกว่าราคากลาง และมีนักลงทุนเข้ามาลงทุนของเหรียญนั้น ๆ
 - Large transaction หมายถึง การติดตามพฤติกรรมการทำธุรกรรมในส่วนของนักลงทุนรายใหญ่ เช่น องค์กร กลุ่มธุรกิจ ที่มีการทำธุรกรรมมากกว่า 100,000 ครั้ง เพราะการซื้อขายของนักลงทุนรายใหญ่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการปรับตัวของราคาได้
 - Average transaction size หมายถึง การวัดค่าเฉลี่ยมูลค่าของการทำธุรกรรมนั้น ๆ เพื่อพิจารณาถึงแนวโน้มของราคา เช่น ถ้าหากว่ามีจำนวนของเหรียญหรือหน่วยที่ถูกปรับให้สูงขึ้น ก็ได้มีการทำธุรกรรมในจำนวนมาก ดังนั้นจำนวนการทำธุรกรรมที่เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ราคาไม่สามารถปรับตัวที่เพิ่มขึ้น แต่ถ้าหากว่ามีจำนวนการทำธุรกรรมน้อยลง การปรับตัวของราคาอาจจะมาจาก การเก็บภาษี โดยไม่ได้สอดคล้องกับปัจจัยพื้นฐานอื่น ๆ
 - Bulls and bears indicator หมายถึง เป็นตัวบ่งชี้ถึงจำนวนแอ็คเดรส ที่มีปริมาณแรงซื้อเหรียญอีกเท่ากันมากกว่า 1 เपอร์เซ็นต์ ภายใน 1 วัน และปริมาณแรงขายเหรียญอีกเท่ากันมากกว่า 1 เเพอร์เซ็นต์ ภายใน 1 วัน
- **Network** คือ การพิจารณาพฤติกรรมของนักลงทุนที่เกิดขึ้นในการทำธุรกรรม ซึ่งมีรายละเอียดของตัวบ่งชี้ในกลุ่ม Network ดังนี้
 - Active Address หมายถึง การแสดงจำนวนและติดตามสถานะจากแอ็คเดรสของนักลงทุน
 - Average time token is held หมายถึง การวัดค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ถือครองเหรียญคริปโตเคอเรนซ์ก่อนที่จะมีการโอนย้ายในบัญชีของนักลงทุน ซึ่งเป็นการตรวจสอบมุมมองของนักลงทุนที่มีต่อเหรียญที่ถือครองในระยะยาว
- **Ownership** คือ การแบ่งกลุ่มของผู้ที่ถือครองเหรียญคริปโตเคอเรนซ์ เพื่อติดตามพฤติกรรมของกลุ่มนักลงทุน เนื่องจากพฤติกรรมการลงทุนการทำธุรกรรมของนักลงทุนนั้นแตกต่างกัน ซึ่งระยะเวลาในการถือครองเหรียญคริปโตเคอเรนซ์นั้นส่งผลต่อการปรับราคาได้
- **Mining** คือ ตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องกับนักขุด โดยนักขุดเหล่านี้จะได้ค่าตอบแทนในชุด เพื่อเป็นการยืนยันของการทำธุรกรรมเนื่องจากการทำธุรกรรมบนบล็อกเชนไม่มีตัวกลาง เป็นการทำงานแบบการเก็บข้อมูลแบบกระจายศูนย์

- **Exchanges** คือ ข้อมูลของการซื้อขายในตลาดกลาง ที่แสดงปริมาณการโอนหรือเงิน การซื้อขายของหรือเงินคริปโตเคอเรนซ์ ที่สามารถคาดการณ์แนวโน้มการปรับตัวของราคาได้
- **Social** คือ ตัวชี้วัดการเป็นที่นิยมของหรือเงิน ฯ ซึ่งหมายถึงการจัดอันดับความสนใจของหรือเงินคริปโตเคอเรนซ์ในกลุ่มของนักลงทุน
- **Derivative** คือ สัญญาทางการเงิน เพื่อเป็นสิทธิในการซื้อหรือขายการทำธุรกรรมของนักลงทุน ซึ่งมีรายละเอียดของตัวบ่งชี้ในกลุ่ม Derivative ดังนี้
 - Perpetual swap เป็นสัญญาการซื้อขายของการทำธุรกรรมของหรือเงินคริปโตเคอเรนซ์ที่ไม่มีวันหมดอายุ
 - Future swap เป็นสัญญาการซื้อขายของการทำธุรกรรมของหรือเงินคริปโตเคอเรนซ์ที่มีวันหมดอายุ
- **Institutions** คือ การแสดงข้อมูลของกลุ่มสถาบันที่มีการเข้ามาร่วมลงทุน เป็นส่วนหนึ่งของการถือครองหรือเงินคริปโตเคอเรนซ์ เพื่อดูดตามพฤติกรรมของการลงทุนของรายใหญ่ที่มีผลต่อการทำธุรกรรมของหรือเงินคริปโตเคอเรนซ์
- **Flows** คือ ข้อมูลการหมุนเวียนของหรือเงินคริปโตเคอเรนซ์ของเครือข่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานในหรือเงินคริปโตเคอเรนซ์ที่ส่งผลต่อแนวโน้มของราคาของหรือเงินคริปโตเคอเรนซ์ได้ในอนาคต

2. การวิเคราะห์ของกลุ่ม DeFi หรือที่เรียกว่า **DeFi Analysis** เป็นแพลตฟอร์มการเงินแบบไร้ตัวกลางที่สามารถจัดการกับการทำเงินได้เหมือนกับระบบของธนาคาร และสามารถทำการโอนข้ามแอดเดรส การซื้อขาย และการทำธุรกรรมต่าง ๆ ที่ถูกทำงานบนบล็อกเชนของอีเออเรียม ซึ่งมีรายละเอียดของตัวบ่งชี้ในกลุ่มการวิเคราะห์ของกลุ่ม DeFi ดังนี้

- **General Insight** คือ การวิเคราะห์ถึงข้อมูลทั่วไปของ DeFi ซึ่งมีรายละเอียดของตัวบ่งชี้ในกลุ่ม General Insight ดังนี้
 - Total value lock เป็นตัวชี้วัดที่มีการติดตามมากที่สุดสำหรับแพตฟอร์มของ DeFi ที่จะดูแลค่าของทรัพย์สินที่มีอยู่ในสมาร์ทคอนแทค
 - DeFi token market cap เป็นการติดตามข้อมูลบน Market cap ที่แสดงถึงหรือเงินคริปโตเคอเรนซ์ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด เป็นที่นิยม และมีการเติบโตมากที่สุด เนื่องจากแต่ละหรือเงินมีจุดเด่นที่ไม่เหมือนกัน มีความแตกต่างกัน ซึ่งทำให้เห็นถึงการเติบโตของหรือเงินคริปโตเคอเรนซ์ที่ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
- **Network** คือ การพิจารณาพฤติกรรมของนักลงทุนที่เกิดขึ้นในการทำธุรกรรมบนแพตฟอร์มของ DeFi ซึ่งมีรายละเอียดของตัวบ่งชี้ในกลุ่ม Network ดังนี้
 - DeFi token active address หมายถึง ตัวชี้วัดการรวบรวมข้อมูลของการทำธุรกรรมของหรือเงินคริปโตเคอเรนซ์ที่เป็นจำนวนของ active address ที่มีการใช้งานโดยคนของกลุ่ม DeFi ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ ซึ่งการที่ active address มีมาก จะแสดงถึงความต้องการของการใช้งานในเครือข่ายของหรือเงินคริปโตเคอเรนซ์นั้น ซึ่งสามารถเปรียบเทียบในการหาโปรดักลของ DeFi ที่ได้รับความสนใจนั้นได้
 - Gas costs heatmap หมายถึง เป็นตัวติดตามข้อมูลของค่าเฉลี่ยของค่าธรรมเนียมของค่า Gas ที่ทำธุรกรรมอยู่บนเครือข่ายของหรือเงินอีเออเรียม เพื่อให้นักลงทุนสามารถตัดสินใจเลือกช่วงเวลาในการเข้าไปใช้งานที่เหมาะสม ลดราคาค่าธรรมเนียมของค่า Gas
- **Lending** คือ รูปแบบการปล่อยกู้รูปแบบหนึ่งที่ถูกทำอยู่บนการทำธุรกรรมของหรือเงินคริปโตเคอเรนซ์ ซึ่งมีรายละเอียดของตัวบ่งชี้ในกลุ่ม Lending ดังนี้
 - Centralized crypto lending เป็นรูปแบบของการปล่อยกู้ที่เป็นการฝากผ่านตัวกลางหนึ่ง ซึ่งคือการฝากเงินไว้ที่ระบบตัวกลางตัวหนึ่ง เพื่อให้ได้ดอกเบี้ยกลับมาจากการฝากหรือเงินไว้ที่ระบบตัวกลางนั้น เมื่อถูกถอนการฝากเงินของธนาคารที่จะได้ดอกเบี้ยเป็นกำไรตอบแทนจากการฝาก ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท ดังนี้
 - * Flexible เป็นการปล่อยกู้แบบที่สามารถถอนหรือเงินออกได้เรื่อยๆ
 - * Lock เป็นการกำหนดเวลาในการฝากเงินที่ไม่สามารถถอนหรือเงินออก除非ห่วงนั้นได้ โดยจะได้ค่าตอบแทนที่สูงกว่าแบบ Flexible
 - Decentralized crypto lending เป็นการปล่อยกู้ในรูปแบบที่นักลงทุนสามารถปล่อยกู้ได้โดยผ่านการทำスマร์ทคอนแทคบนบล็อกเชนระหว่างนักลงทุนด้วยกันเอง โดยที่ไม่ผ่านตัวกลางของระบบ

- DEXes คือ กระบวนการเทรดหรือคิปโตเคอเรนซี่ที่ไม่มีศูนย์กลางมาควบคุม แต่จะใช้ระบบบล็อกเชนมาสร้างตลาดเป็นตัวที่สามารถให้นักลงทุนมาแลกเปลี่ยนหรือคุณ การซื้อขาย การทำธุรกรรม โดยไม่มีใครสามารถถูกเกี่ยวหรือปิดระบบนี้ได้

3. การวิเคราะห์แบบตลาด หรือที่เรียกว่า **Market analysis** เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลของหรือคิปโตเคอเรนซี่กับทรัพย์สินประเภทกองทุนหรือหุ้น ซึ่งมีรายละเอียดของตัวบ่งชี้ในกลุ่มการวิเคราะห์แบบตลาด ดังนี้

- **Price performance** คือ การเปรียบเทียบราคา ความผันผวนของตลาด หรือผลตอบแทนที่ได้จากหรือคิปโตเคอเรนซี่
- **Sharpe ratio** คือ ตัวชี้วัดที่เป็นที่นิยมใช้ในการวัดผลตอบแทนของการลงทุนแบบพื้นฐาน ซึ่งเป็นการวัดผลตอบแทนของกองทุนรวมที่มีมากกว่าผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์
- **Volatility** คือ ตัวชี้วัดที่วัดความผันผวน การเปลี่ยนแปลงของราคา หรือแนวโน้มของสถิติของตลาดหรือคิปโตเคอเรนซี่ที่มีราคาเพิ่มขึ้น หรือลดลง ที่ขึ้นอยู่กับแต่ละประเภท และระยะเวลาในการเทรดหรือคิปโตเคอเรนซี่

2.7 อีเออเรียม

อีเออเรียม [8], [9] เป็นหนึ่งในสกุลเงินดิจิทัลที่ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนที่ทำงานอยู่เบื้องหลัง ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นโดย Vitalik Buterin เด็กหนุ่มวัยรุ่นชาวรัสเซียที่ครองหนึ่งตำแหน่งในทีมพัฒนาของบิตคอยน์ ก่อนจะแยกตัวออกมาร่วมกับชุมชนที่มีความสามารถของตัวเองเป็นแพลตฟอร์มการคำนวณแบบกระจายอำนาจที่สามารถเรียกใช้แอปพลิเคชันหลากหลาย เป็นสิ่งที่หลายคนให้ความสนใจไม่แพ้กัน เช่น สมาร์ทคอนแทค ซึ่งรวมถึง DeFi ทั้งหมด

อีเออเรียมเปิดตัวในปี 2015 เป็นสกุลเงินดิจิทัลที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับสองตามมูลค่าตามราคานำของจากบิตคอยน์ แต่สิ่งที่แตกต่างจากบิตคอยน์ คือ ไม่ได้สร้างเพื่อให้เป็นเงินดิจิทัล แต่ผู้ก่อตั้งของอีเออเรียมมุ่งหวังที่จะสร้างแพลตฟอร์มการคำนวณแบบกระจายอำนาจทั่วโลกในรูปแบบใหม่ ที่เน้นความปลอดภัยและความเปิดกว้างของบล็อกเชนมาใช้ แล้วขยายคุณลักษณะเหล่านี้ไปยังแอปพลิเคชันที่หลากหลาย ทั้งเครื่องมือทางการเงิน เกม ไปจนถึงฐานข้อมูลที่ซับซ้อน ทั้งหมดล้วนทำงานอยู่บนบล็อกเชนอีเออเรียม ถึงอย่างไรก็ตามอีเออเรียมก็ยังมีข้อที่เหมือนกับบิตคอยน์ คือ เป็นโครงการโดยเพนชันชอร์สที่ไม่ได้มีเจ้าของหรือดำเนินการโดยบุคคลเพียงคนเดียว ซึ่งทุกคนที่มีส่วนได้เสียใน Ethereum เน็ตสามารถเรียกใช้หน่วยอีเออเรียมหรือได้ตอบกับเครือข่ายได้ แต่อย่างไรอีเออเรียมก็ยังมีข้อจำกัดจากการของนักพัฒนาเพียงอย่างเดียวเท่านั้น โดยที่ Ethereum Foundation กล่าวไว้ว่า “ความสามารถใช้อีเออเรียมในการจัดระบบคำสั่ง กระจายอำนาจ รักษาความปลอดภัย และแลกเปลี่ยนได้แบบจะทุกสิ่ง”

บล็อกเชนอีเออเรียมได้กลายมาเป็นเครื่องมือในการลงทุนและแหล่งจัดเก็บความมั่งคั่งยอดนิยม และ ยังสามารถช่วยให้นักพัฒนาสร้างและเรียกใช้แอปพลิเคชันหลากหลายประเภทได้ซึ่งมีทุกสิ่งตั้งแต่เกม ฐานข้อมูลขั้นสูงไปจนถึงเครื่องมือทางการเงินแบบกระจายอำนาจ ที่ซับซ้อน ทำให้การดำเนินการเหล่านี้ไม่มีนาคราห์หรือสถาบันอื่น ๆ มาเป็นตัวกลาง

แอปพลิเคชันที่ใช้อีเออเรียมสร้างขึ้นส่วนใหญ่จะใช้ สัญญาอัจฉริยะ หรือเรียกว่า **Smart Contract** โดยสัญญาอัจฉริยะเหล่านี้อนุญาตให้ดำเนินการตามเงื่อนไขข้อตกลงระหว่างฝ่ายต่าง ๆ แต่สัญญาอัจฉริยะแตกต่างจากสัญญาแบบเดิม ๆ คือ จะดำเนินการอัตโนมัติเมื่อมีปัจจัยที่เข้าเงื่อนไข โดยไม่จำเป็นต้องให้ฝ่ายที่เข้าร่วมรับรู้ว่าอีกฝ่ายหนึ่งของสัญญานั้นเป็นใคร และไม่จำเป็นต้องใช้ตัวกลางใด ๆ ซึ่งสัญญาอัจฉริยะจะมีการทำงานบนบล็อกเชนแบบกระจายอำนาจของอีเออเรียมซึ่งช่วยให้นักพัฒนาสร้างแอปพลิเคชันที่ซับซ้อนและสามารถทำงานได้ตามโปรแกรมที่เขียนไว้ทุกประการโดยไม่หยุดทำงาน ไม่มีการเข็นเซอร์ การฉ้อโกง หรือการแทรกแซงของบุคคลที่สาม ซึ่งนวัตกรรมยอดนิยมที่ใช้อีเออเรียม ได้แก่ หรือคุณที่มีราคาคงที่ อย่างเช่น DAI ซึ่งมีมูลค่าตั้งเริงอยู่กับเงินดอลลาร์ตามสัญญาอัจฉริยะ หรือ แอปการเงินแบบกระจายอำนาจ เรียกรวมกันว่า DeFi และแอปแบบกระจายอำนาจอื่น ๆ หรือ Dapps

ซึ่งคำว่าอีเออเรียม อีเออเรอร์ และ ETH เมื่อมีหรือแตกต่างกัน ซึ่งอีเออเรียมเป็นชื่อของเครื่องข่าย "ETH" นั้นก็คือ โทเคนสกุลเงินดิจิทัลที่ใช้ภายในเครื่องข่ายอีเออเรียม หรือคุณส่วนใหญ่จะเรียก โทเคนนี้ว่า "อีเออเรียม" ซึ่งโทเคนนี้จะมีวิธีการรับส่งหรือการเก็บบุคคลค่าของ ETH นั้นเมื่อมีกับบิตคอยน์ และยังมีบทบาทสำคัญในเครือข่ายอีเออเรียม เนื่องจากผู้ใช้ต้องชำระค่าธรรมเนียมเป็น ETH เพื่อให้สัญญาอัจฉริยะทำงาน ซึ่งอาจจะคิดได้ว่า ETH เป็นเหมือนกับเชื้อเพลิงที่ทำให้ทุกอย่างดำเนินไปได้ และนี่คือเหตุผลที่เราเรียกค่าธรรมเนียมในการทำธุรกรรมบนอีเออเรียมนี้ว่า "แก๊ส" ซึ่งถ้าเปรียบบิตคอยน์เป็น "ทองคำดิจิทัล" ส่วน ETH ก็จะเป็นเหมือนกับ "น้ำมันดิจิทัล"

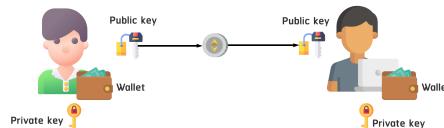
ความปลอดภัยของ ETH ได้รับการรักษาความปลอดภัยโดยบล็อกเชนของอีเออเรียม ซึ่งจะอยู่ในลักษณะเดียวกับบิตคอยน์ได้รับจากบล็อกเชนของบิตคอยน์เอง โดยมาจากการคำนวณจำนวนมากที่มาจากการพิทอเรอร์ทั้งหมดในเครือข่าย ซึ่งจะเป็นการตรวจสอบยืนยันและรักษาความปลอดภัยให้แก่ธุรกรรมทุกรายการ ดังนั้นจึงเป็นเรื่องยากจนถือว่าแทบจะเป็นไม่ได้เลยที่จะมีใครหรือบุคคลอื่นจะมาแทรกแซงการทำธุรกรรมบน ETH โดยมีแนวคิดพื้นฐานของสกุลเงินดิจิทัลจะช่วยทำให้สกุลเงินดิจิทัลมีความปลอดภัย กล่าวคือ

ระบบของสกุลเงินดิจิตัลเป็นแบบไม่มีการอนุญาต อีกทั้งของพ่อแวร์หลักเป็นแบบโอลูเพ่นขอร์ส จึงทำให้นักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ และ นักเขียนจำนวนมากสามารถตรวจสอบเครือข่ายและความปลอดภัยได้ในทุก ๆ ด้านได้ ซึ่งในปัจจุบันproto콜ของอีเธอเรียมมี การพัฒนาอยู่ตลอด ด้วยวิธีที่มุ่งเน้นให้proto콜มีความรวดเร็วและปลอดภัยยิ่งขึ้น จนเกิดเป็น Ethereum 2.0 ซึ่ง Ethereum 2.0 เริ่มเปิดตัวในช่วงเดือนปี 2020 โดยที่มีแนวโน้มว่าจะมีการเปลี่ยนผ่านไปสู่ล็อกเชนใหม่นี้มีกำหนดว่าจะใช้เวลาไปถึง 2 ปีข้างหน้า ซึ่งจะ คาดการณ์ประมาณปี 2022 -2023

Ethereum 1.0 หรืออีเธอเรียมกันว่า ETH1 คือบล็อกเชนที่อีเธอเรียมดังเดิม และมีวิธีการทำงานแบบ Proof of work คือ การทำงาน ที่ใช้แรงงานจากเครื่องจักรเสมือนจริงมาทำการชุด ซึ่งกลไกประเภทนี้มีใช้ครั้งแรกในบิตคอยน์ เพื่อทำธุรกรรมที่เกี่ยวกับบล็อกเชนที่ โดยที่ จะมีเป้าหมายของการชุดนั้นอยู่ 2 ข้อ ดังนี้

- เพื่อใช้ตรวจสอบธุรกรรมที่เกิดขึ้นใหม่หรือใช้เพื่อป้องกันการขักโกรงจากผู้จ่ายเงิน เช่นการ “จ่ายสองครั้ง”
- เพื่อสร้างเครือข่ายดิจิตอลใหม่โดยการให้รางวัลกับผู้ที่ทำงาน

แนวคิดพื้นฐานของทุกรายการที่ทำธุรกรรมบนเครือข่ายอีเธอเรียม จะประกอบไปด้วย 3 อย่าง ซึ่งได้แก่ Public key , Private key และ Wallet ดังรูปที่ 2.11



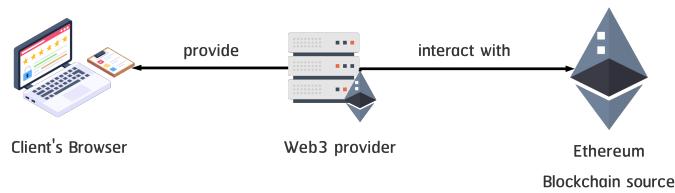
รูปที่ 2.11 แนวคิดการทำธุรกรรมบนอีเธอเรียม

จากรูปที่ 2.11 เห็นได้ว่าการรับส่งอีเธอเรียมจะใช้ "Public key" เป็นเหมือนที่อยู่อีเมลสำหรับเงินดิจิตัล ซึ่ง Public key นี้จะเป็น พืนที่ที่ผู้คนสามารถส่ง ETH และโทเคนที่ใช้อีเธอเรียม เช่น USDC และ Dai ให้ผู้รับได้อย่างปลอดภัย และมี "Private key" เป็นเหมือนกับ รหัสผ่าน โดยที่นำไปแล้วคนรับจะไม่เปิดเผยข้อมูลนี้ให้กัน ซึ่งมีไว้สำหรับ ส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วย ชุดตัวอักษรและตัวเลขที่ยาว เรียงกัน หรืออาจอยู่ในรูปแบบของชุดคำที่เรียกว่า Seed Phrase ซึ่งทั้งผู้รับและผู้ส่งจะต้องเก็บ Private key ไว้ปลอดภัยเป็นเรื่องสำคัญ อย่างมาก เพราะถ้าสูญหายไปแล้วนั้นหมายความว่าคุณจะสูญเสีย ETH ไปเลย และอย่างสุดท้ายที่ขาดไม่ได้ก็คือ "Wallet" ใช้ในการจัดเก็บ และรักษา ETH ให้ปลอดภัยของทั้งผู้รับและผู้ส่ง ซึ่ง Wallet ที่มีระบบดูแล ซึ่งจะ custody กับตัวเองและรักษา Private key ให้ปลอดภัย จะเรียกว่า Custodial Wallet

ปัจจุบันมีการใช้อีเธอเรียมในหลายแอปพลิเคชันของบล็อกเชนที่ และเครือข่ายที่มีราคาคงที่ซึ่งได้รับความนิยมมากอย่าง USDC และ USDT ส่วนใหญ่จะอยู่ในอีเธอเรียม เนื่องด้วยผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่สูงกว่า แต่บล็อกเชนของสัญญาอัจฉริยะใหม่ ๆ หลาย ประเภทกำลังเริ่มแข่งขันกันในโลกแห่งเงินดิจิตัล ดังนั้น แม้ว่าอีเธอเรียมจะเป็นผู้นำตลาดที่โดดเด่นในปัจจุบัน แต่ยังมีแรงกดดันเพิ่มขึ้นในการดำเนินการเปลี่ยนผ่านไปใช้ Ethereum 2.0 ให้สำเร็จ

ซึ่งการทำงานแบบ Proof of work จะต้องใช้พลังในการประมวลผลจำนวนมากจากความทุ่มเทของ “นักบุญ” แบบเสมือนจริง จำกัดทุกบุญลูกที่แข่งขันกันเพื่อแก้โจทย์คณิตศาสตร์ที่ใช้เวลาในการแก้ไขได้เป็นคนแรก โดยผู้ชนะจะได้อัปเดตบล็อกเชนที่มีธุรกรรมที่ยืนยัน แล้วล่าสุด และจะได้รับรางวัลเป็น ETH ในจำนวนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ซึ่งกระบวนการนี้จะเกิดขึ้นทุก ๆ 30 วินาที แต่ในขณะที่มีปริมาณ การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายเพิ่มสูงขึ้น ก็ถือให้เกิดขีดจำกัดของกลไก Proof of Work นั่นก็คือ “ปัญหาคอขวดในระหว่างที่ค่าธรรมเนียมพุ่งสูงขึ้นอย่างคาดเดาไม่ได้”

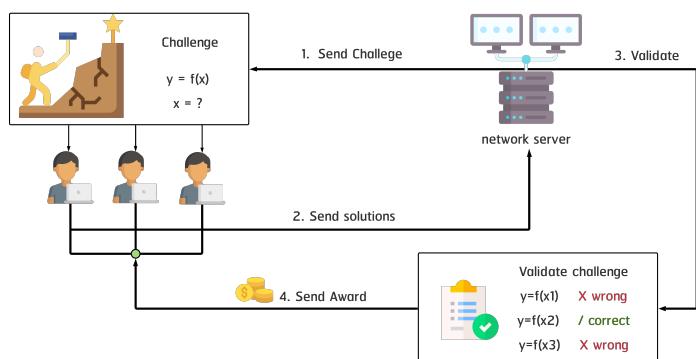
ต่อมาบล็อกเชนได้ทางานแก้ไขปัญหาที่เกิดจาก Proof of work ใน ETH1 จนมาเกิดเป็น Ethereum 2.0 หรือเรียกกันว่า ETH2 คือ การอัปเกรดครั้งใหญ่ในเครือข่ายอีเธอเรียม ซึ่งออกแบบมาเพื่อช่วยให้เครือข่ายอีเธอเรียมเติบโตขึ้น พร้อมกับเพิ่มความปลอดภัย ความ รวดเร็ว และเพิ่มประสิทธิภาพให้สูงขึ้น ซึ่งในปี 2021 นี้มีการใช้ ETH2 และ ETH1 ควบคู่กันไป แต่ในท้ายที่สุดแล้ว บล็อกเชนดังเดิมจะ รวมเข้ากับบล็อกเชน ETH2 โดยอัตโนมัติ ซึ่งใน ETH2 ใช้กลไกที่ชื่อว่า Proof of stake คือ ทำงานได้รวดเร็วกว่า ใช้ทรัพยากรน้อยกว่า และ มีความปลอดภัยมากกว่า โดยผลลัพธ์สุดท้ายนั้นมีความคล้ายคลึงกับผลลัพธ์ของ Proof of Work กล่าวคือ ผู้เข้าร่วมเครือข่ายจะได้ รับเลือกให้ยืนยันธุรกรรมล่าสุด อัปเดตบล็อกเชน และรับ ETH เป็นผลตอบแทน โดยที่ Proof of stake จะอาศัยเครือข่ายที่แข็งแกร่ง ของผู้ที่ลงทุนเพื่อความสำเร็จของกลุ่มเครือข่ายอย่างแท้จริง ไม่ออาศัยจากเครือข่ายของนักบุญให้เบ่งชิงกัน



รูปที่ 2.12 หลักการทำงานของอีเธอเรียมโดยทั่วไป

จากรูป 2.12 คือ การทำงานของอีเธอเรียมโดยทั่วไป โดยที่ Web3 provider เปรียบเสมือนหนึ่งตัวกลางที่ไว้เรียกใช้งานข้อมูล บล็อกเชนจากแหล่งข้อมูล ซึ่งตัวอย่างของ Web3 provider ได้แก่ Metamask หรือ Infura เป็นต้น และต่อมาจะใช้หนึ่งตัวกลางนี้ในการเรียกใช้งานจากเครื่องคอมพิวเตอร์สมัยจริงของอีเธอเรียม แล้วทำการแสดงผลไปที่เว็บбраузரของผู้ใช้งาน อาทิ Google chrome เป็นต้น

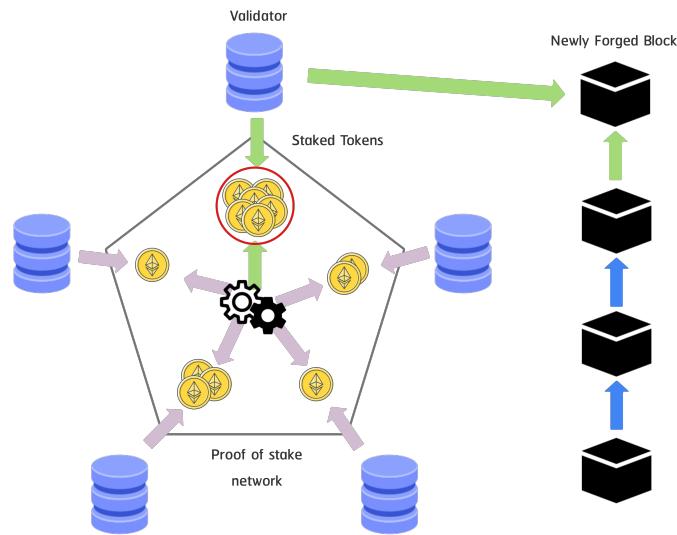
2.7.1 กลไกการทำงานแบบ Proof of Work



รูปที่ 2.13 หลักการทำงานโดยทั่วไปของ Proof of work

จากรูป 2.13 หลักการทำงานโดยทั่วไปของ Proof of work โดยที่จะเริ่มจากการที่ แหล่งของเครือข่ายอีเธอเรียมที่เป็นต้นทางจะสร้างคำาณ แล้วส่งคำาณนั้นให้กับนักชุดทุกคนภายในเครือข่ายเน็ตเวิร์คเดียวกัน แล้วหลังจากนั้นนักชุดแต่ละคนจะทำการส่งคำาตอบกับไปยังแหล่งของเครือข่ายต้นทาง หลังจากที่แหล่งเครือข่ายได้คำาตอบของแต่ละนักชุดมาแล้วจะทำการตรวจสอบคำาตอบของนักชุด แล้วเมื่อได้ผู้ชนะที่สามารถแกะบัญหาได้ถูกต้องแล้ว เครือข่ายเน็ตเวิร์คจะทำการส่งรางวัลกับให้ผู้ชนะที่ตอบได้ถูกต้อง ซึ่งจากรูปตัวอย่าง 2.13 นี้คำาตอบที่ 2 เป็นคำาตอบที่ถูกต้อง เครือข่ายเน็ตเวิร์คจะส่งรางวัลกลับไปให้กับนักชุดที่ตอบคำาตอบถูกต้อง

2.7.2 กลไกทำงานแบบ Proof of Stake



รูปที่ 2.14 หลักการทำงานโดยทั่วไปของ Proof of Stake

จากรูป 2.14 หลักการทำงานของ Proof of stake นั้นจะเป็นการวางแผนทรัพย์สินค้าประกันของเหรียญอีหรือเรียมไว้ในระบบ เพื่อตรวจสอบและยืนยันในการทำธุกรรม โดยการยืนยันทางธุกรรมที่เป็นการทำหน้าที่ตรวจสอบผู้ถือเหรียญ เรียกว่า 'Validation' มีหน้าที่หลอมหรือสร้างบล็อกใหม่บนบล็อกเดิมที่คล้ายกับการขุดของนักขุดบนระบบแบบ Proof of work และรับผลตอบแทนเป็นเหรียญ หรือค่าธรรมเนียมจากการธุกรรมนั้น ๆ โดยระบบอัลกอริทึมจะทำการตรวจสอบผู้ที่มีสิทธิ์ที่จะเข้ามายืนยันธุกรรมในบล็อกใหม่จากการสุ่มให้เป็น Validator ซึ่งโอกาสในการเป็นผู้ตรวจสอบ นั้นไม่ได้มาจากการถือครองเหรียญสูงสุด แต่เป็นจำนวนการซื้อขาย การแลกเปลี่ยนในการทำธุกรรมที่มีปริมาณมากเท่าไร โอกาสในการเป็นผู้ยืนยันธุกรรมมากขึ้นตามลำดับ ซึ่ง Proof of stake จะใช้พลังงานในการทำธุกรรมที่น้อยกว่า Proof of work ทำให้มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำ และมีผู้ที่ให้ความสนใจเป็นอย่างมาก ทำให้มีเทคโนโลยีมากขึ้น และเพิ่มการกระจายศูนย์การของการทำธุกรรม

2.7.3 Smart contract

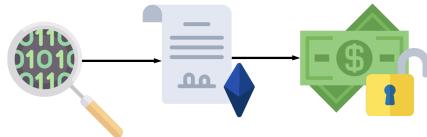
Smart contract หมายถึง กระบวนการทางดิจิตัลที่กำหนดขั้นตอนการทำธุกรรมโดยอัตโนมัติไว้ล่วงหน้าโดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กซึ่งถูกเก็บไว้ในรูปของบล็อกเชนอีหรือเรียม เพื่อควบคุมการทำงานให้มีการทำงานที่เป็นไปตามที่โปรแกรมกำหนด ทำหน้าที่คล้าย ๆ เป็นสัญญาระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายที่มีการระบุเงื่อนไขข้อตกลง เป็นการทำงานอัตโนมัติและไม่สามารถแก้ไขได้อีกอย่างเช่น

- ธนาคาร ซึ่งการสร้าง Smart Contract ที่เป็นระบบอัตโนมัติอย่างเต็มรูปแบบ โดยคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายจะมีการตกลงกันก่อนหน้านี้ ซึ่งขั้นตอนกลไก ในการทำรายการธุกรรมดังกล่าว ซึ่งการพัฒนาสิ่งผลกระทบต่อรูปแบบธุรกิจแบบดั้งเดิมของธนาคาร

Smart Contract เกิดมาจากการของ Nick Szabo ที่เป็นผู้เสนอไอเดียไว้ บล็อกเชนที่สามารถใช้ในการบันทึกข้อตกลงของสัญญาที่สามารถดำเนินการได้ด้วยตัวเอง ไม่จำเป็นต้องมีคนกลาง หรือใช้พนักงานในการ mana ตรวจสอบเอกสาร โดยทุกอย่างให้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมจัดการ และการ Hack ข้อมูลทำได้ยาก

สมาร์ทคอนแทคเป็นความสุดยอดและเป็นความสามารถเฉพาะตัวของอีหรือเรียมที่อนุญาตให้ผู้ใช้งานเขียนโปรแกรมลงไว้ในข้อมูลของเหรียญได้ โดยจะเป็นการสร้างเงื่อนไขขั้นมาตามที่เรากำหนด เมื่อมีใครทำการเงื่อนไขขั้นสำเร็จ ก็จะได้รางวัลที่เรากำหนดไว้เป็นการตอบแทน ทำให้นักพัฒนาจำนวนมากทันมาสนใจอีหรือเรียม และระบบสมาร์ทคอนแทค ไปประยุกต์ใช้ในหลากหลายธุรกิจทั่วโลก ตัวอย่างของการนำระบบสมาร์ทคอนแทคไปใช้งาน ก็อย่างเช่น การชำระค่าเช่าหอพัก การชำระค่าบัตรเครดิต และ ธุรกิจเช่ารถ นอกจากนี้

สามารถถอนทรัพคบบล็อกเชนที่ของอีเออเรียมที่เป็นมิตรกับนักเขียนโปรแกรมมากกว่าบิตคอยน์ ไม่ว่าจะเป็นการซื้อ-ขายสินค้าออนไลน์, โอนเงินข้ามประเทศ, การขอใบอนุญาตต่าง ๆ หรือแม้แต่การขอสินเชื่อจากสถาบันการเงิน

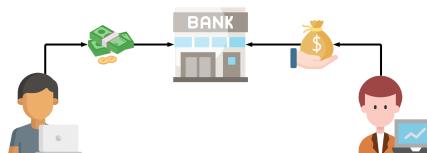


รูปที่ 2.15 Smart Contract on Ethereum Blockchain

สามารถทำงานได้โดยไม่ติดขัดเรื่องภาษาโปรแกรม และการทำงานในสมาร์ทคอนแทรคจะประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

- **การสร้างข้อตกลง** คือ ข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายจะถูกแปลงเป็นรหัสคอมพิวเตอร์ จากนั้นการทำธุกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะถูกบันทึกโดยอัตโนมัติในบล็อกเชนที่ของอีเออเรียม โดยสมาร์ทคอนแทรคแต่ละอันจะมีหมายเลขอื่นๆ เป็นของตัวเองและเมื่อใดก็ตามที่สมาร์ทคอนแทรคถูกบันทึกในบล็อกเชนที่ของอีเออเรียม คราวก์ตามที่มีอยู่ของตัวสมาร์ทคอนแทรคนั้น จะสามารถเข้าถึงสมาร์ทคอนแทรคได้
- **Triggering Events** สมาร์ทคอนแทรคจำเป็นที่จะระบุถึงเหตุการณ์ และ จุดประสงค์ พร้อมด้วยวันหมดอายุของสัญญา เพื่อให้ตัวสมาร์ทคอนแทรคทำงานได้ด้วยตัวมันเองโดยพิจารณาจากข้อตกลงที่ถูกแปลงเป็นรหัส ซึ่งรหัสเหล่านี้จะระบุขั้นตอนต่าง ๆ โดยอาศัยหลักเหตุผล ซึ่งตัวสมาร์ทคอนแทรคจะทำงานไปเรื่อย ๆ จนกว่าผู้ซื้อและผู้ขายจะยุติสัญญา
- **การยุติข้อตกลง** คือ การที่สมาร์ทคอนแทรคทำงานบรรลุจุดประสงค์หรือเหตุการณ์ที่ได้ระบุไว้ในสัญญาเสร็จสิ้นแล้ว แต่ถ้าหากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งไม่ได้ติดตามที่ระบุไว้ในสัญญากาวยในระยะเวลาที่ตกลงกันไว้ บล็อกเชนที่จะคืนเงินไปให้อีกฝ่ายหนึ่งทันที

2.8 Decentralized finance



รูปที่ 2.16 การแลกเปลี่ยนในระบบ Centralized finance

Centralized finance หรือเรียกว่า CeFi เป็นการพูดถึงแนวคิดของการสร้างระบบการเงินที่มีตัวกลางในการแลกเปลี่ยนกัน เช่น จากรูปที่ 2.16 เมื่อ A ต้องการโอนเงินให้กับ B ซึ่งถ้าในระบบแบบ Centralized finance นั้นนาย A จะต้องนำเงินไปฝากที่ธนาคารแล้วค่อยแจ้งนาย B ให้ไปเอาเงินที่ธนาคาร เป็นต้น ซึ่งต่อมาได้มีเทคโนโลยีย่างบล็อกเชนที่เข้ามา นักพัฒนาส่วนใหญ่จะพัฒนาแก้ไขกระบวนการแบบ Centralized finance ที่จะต้องให้ผู้รับและผู้ส่ง หรือการทำธุกรรมอื่น ๆ ต้องขึ้นตรงกับธนาคารที่เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยน จนพัฒนาได้ออกมาเป็นระบบ Decentralized finance หรือเรียกว่า DeFi [20]

Decentralized finance หรือเรียกว่า DeFi เป็นการพูดถึงแนวคิดของการสร้างระบบการเงินไร้ตัวกลาง ที่สามารถทำในสิ่งที่ระบบการเงินปัจจุบันหรือธนาคารทำอยู่ ไม่ว่าจะเป็นการ สร้างสินทรัพย์ ภัยมิค้าประกัน โอนสินทรัพย์ รวมไปถึงสิ่งอื่น ๆ ที่ระบบการเงินปัจจุบันทำได้ ซึ่งอาจจะรวมไปถึงตลาดเงิน สินทรัพย์ หรือแม้แต่หุ้นต่าง ๆ ซึ่ง DeFi เกิดจากการรวมตัวกันของ คอมมูนิตี้นักพัฒนาอีเออเรียม ในプロジェクトต่าง ๆ เช่น MakerDAO Kybernetwork Compound และอื่น ๆ

การใช้ DeFi เป็นการเปิดให้กับลุ่มนคนที่ต้องการฝากเงินและรับเงินมาเจอกันโดยตรง ดังรูปที่ 2.17 โดยใช้ระบบของบล็อกเชนที่พร้อมกับ "smart contract" ในการทำธุกรรมหลัก ซึ่งสมาร์ทคอนแทรคจะทำหน้าที่ในการ "กำหนดเงื่อนไข" ให้ระหว่างคู่สัญญาของผู้รับและผู้



รูปที่ 2.17 การแลกเปลี่ยนในระบบ Decentralized finance

ส่ง ซึ่งจะทำให้มีการโกรกันเกิดขึ้นในระบบ และเกิดความเชื่อใจ และที่สำคัญไม่ต้องจ่ายค่าธรรมเนียมให้กับตัวกลาง เพื่อที่ให้ต้นทุนของ การทำธุรกรรมที่ต่ำลง ซึ่งสกุลเงินที่เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนในระบบ DeFi ก็คือ คริปโตเคอเรนซี่

แนวคิดการเงินแบบ DeFi ใช้คุณสมบัติจากเทคโนโลยีบล็อกเชน ไม่ว่าจะเป็น Distributed Ledger และ Smart Contract ก่อให้ เกิดประโยชน์อยู่ด้วยกัน 4 อย่าง ดังนี้

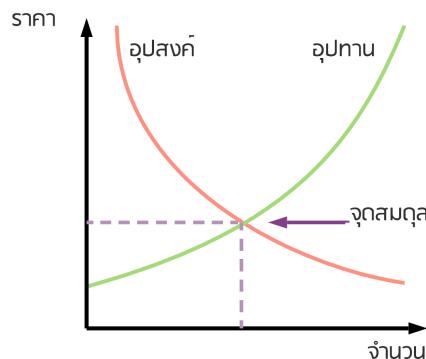
1. ใช้งานได้ทั่วโลกตั้งแต่แรก เนื่องจาก DeFi ส่วนใหญ่ที่ใช้บล็อกเชนทั่วโลกอินเทอร์เน็ต ทำให้ทุกคนที่ใช้บริการระบบเดียวกันนี้ สามารถใช้บริการได้จากทุกที่บนโลก
2. ทำงานอัตโนมัติได้ทุกขั้นตอน เนื่องจาก DeFi ยืนพื้นด้วยเทคโนโลยีดิจิตอลมาตั้งแต่แรก และมักออกแบบให้ตัวกลางทำงานได้ อัตโนมัติ จึงทำงานได้แม่นยำกว่า
3. ต้นทุนธุรกรรมต่ำกว่า ค่าบริการต่ำกว่า ผลตอบแทนน่าสนใจกว่า แนวคิด DeFi ใช้เทคโนโลยีที่มีความพร้อมทั้งการเข้าถึง และ การทำงานโดยอัตโนมัติเพื่อบันทึกธุรกรรม โดยส่วนมากจึงมีค่าใช้จ่ายดำเนินการที่ต่ำกว่าการทำงานของตัวกลางแบบรวมศูนย์ที่ ต้องทำทุกอย่างด้วยตัวเองตั้งแต่จัดทำโครงสร้างพื้นฐานจนถึงการสร้างระบบ เมื่อต้นทุนธุรกรรมต่ำลง จึงสามารถกำหนดค่าบริการ ที่ต่ำกว่า รวมถึงให้ผลตอบแทนอย่างดีออกเป็นเงินฝากที่สูงกว่าเดิมได้
4. ขยายขีดจำกัดของโลกการเงิน เมื่อ DeFi มีพื้นฐานมาจากเทคโนโลยีดิจิตอล ทุกคนจึงมีส่วนร่วมกับการทำงานของระบบได้มากกว่า ที่เคย ไม่ว่าจะเป็นการทำหน้าที่ผ่าน Smart Contract ทำให้การถือเงินหรือการเคลมประกันภัยเป็นไปโดยอัตโนมัติ หรือ การ แบ่งสิทธิ์ของห้องหลักทรัพย์ในหน่วยอย่างกว่าเดิมทำให้เข้าถึงนักลงทุนได้มากขึ้น หรือ การแลกเปลี่ยนสินทรัพย์ระหว่างกันได้โดย ค่า ธรรมเนียมดำเนินการที่ต่ำลง

2.9 กฎอุปสงค์ และ กฎอุปทาน

ในระบบเศรษฐกิจแบบทุนนิยมและแบบผสม กลไกราคาจะเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาพื้นฐานทางเศรษฐกิจว่าจะผลิตอะไร ผลิต อย่างไร และผลิตเพื่อใคร ซึ่งสิ่งที่เป็นตัวกำหนดราคาก็คือ บริการในทางเศรษฐกิจ คือ อุปสงค์ของผู้บริโภคและอุปทานของผู้ผลิต [21] [22]

อุปสงค์และอุปทาน เป็นหลักการที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างราคาและปริมาณความต้องการซื้อหรือขาย โดย กฎอุปสงค์ อธิ บายถึงพฤติกรรมของผู้บริโภคในการตัดสินใจซื้อสินค้าเมื่อราคาสินค้าเปลี่ยนแปลงไป ระบุว่า "ปริมาณความต้องการซื้อสินค้า" หรือเรียกว่า "ปริมาณอุปสงค์ (quantity demanded)" มีความสัมพันธ์ในทางลบกับราคา เมื่อปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลนั้นคงที่ กล่าวคือ "เมื่อราคาสินค้าเพิ่ม สูงขึ้น ผู้บริโภคจะลดการซื้อสินค้านั้นลง" ส่วน กฎอุปทาน อธิบายถึงพฤติกรรมของผู้ผลิตในการแสวงหากำไรสูงสุด ระบุ ว่า "ปริมาณสินค้าที่ต้องการขาย" หรือเรียกว่า "ปริมาณอุปทาน (quantity supplied)" มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับราคา เมื่อปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลนั้นคงที่ กล่าวคือ "เมื่อราคาสินค้าเพิ่มสูงขึ้น ผู้ขายมีแนวโน้มที่จะต้องการขายสินค้ามากขึ้น"

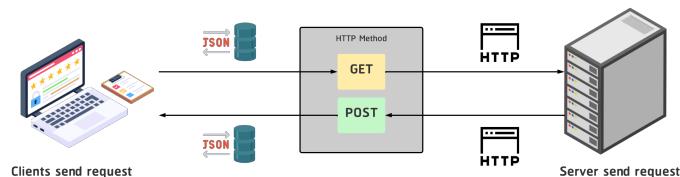
ความสัมพันธ์ระหว่างอุปสงค์และอุปทาน คือ การที่ห้างสองเป็นด้านตรงข้ามที่มีผลต่อกัน ถึงแม้จะบอกว่าเมื่อราคาสินค้าเพิ่มขึ้นจะทำให้ความต้องการขายหรืออุปทาน (Supply) เพิ่มขึ้น แต่เมื่อปริมาณสินค้าเพิ่มมากขึ้น (Supply เพิ่ม) ก็จะทำให้ความต้องการสินค้าลดลงจนส่งผลให้ราคасินค้าลดลง (เพราะสินค้าล้นตลาด) จนถึงจุดสมดุลที่อุปสงค์เท่ากับอุปทาน และ "เมื่อในตลาดมีปริมาณ Demand เท่ากับ Supply ตลาดก็จะอยู่ในภาวะสมดุล โดยภาวะสมดุลนี้ในทางเศรษฐศาสตร์จะเรียกว่า จุดดุลยภาพ (Equilibrium) ที่ความต้องการซื้อเท่ากับความต้องการขายสินค้าพอดี" ซึ่งก็คือจุดที่เส้น Demand ตัดกับเส้น Supply จะนำเสนอออกมาในรูปแบบของแผนภูมิเส้น โดยที่แกนตั้งเป็นราคา และ แกนนอนเป็นปริมาณสินค้า เส้นอุปสงค์มักเขียนอักษรเป็นเส้นลาดลง และเส้นอุปทานเป็นเส้นขึ้น แม้ว่าโดยทั่วไปเส้นกราฟอุปทานจะมีลักษณะขั้นขึ้น ดังรูปที่ 2.18



รูปที่ 2.18 ภาพแสดงเส้นอุปสงค์และอุปทาน

2.10 Application programming interface (API)

การเชื่อมต่อจากระบบหนึ่งไปสู่อีกระบบหนึ่ง เพื่อให้ซอฟต์แวร์ภายนอกสามารถเข้าถึงการใช้งานหรืออัพเดตข้อมูลต่าง ๆ ได้ แต่ยังอยู่ในขอบเขตที่กำหนดเอาไว้ ซึ่ง Application Program Interface (API) เป็นคำสั่งที่ให้โปรแกรมขอฟ์แวร์สามารถสื่อสารระหว่างกันได้ หรือเป็นตัวกลางในการรับคำสั่งต่าง ๆ แล้วทำการประมวลผลจากโปรแกรมระบบปฏิบัติการควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ ส่งกลับไปยังผู้ใช้งานโดยอัตโนมัติ ส่วนประกอบของ API ที่สำคัญแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ข้อกำหนดการอธิบายการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมในรูปแบบของรายงาน เพื่อบอกถึงลักษณะของการตอบสนองหรือการร้องขอคำสั่ง และโปรแกรมคำสั่งซอฟต์แวร์ที่เขียนตามข้อกำหนดที่มีการเผยแพร่ให้ผู้ใช้งานสามารถนำออกนำไปใช้งานได้



รูปที่ 2.19 ขั้นตอนการทำงานของ Application programming interface (API)

จากรูปที่ 2.19 การทำงานของ Application programming interface (API) นั้นจะเป็นการทำางานร่วมกันจากผู้ใช้งาน หรือที่เรียกว่า Client ทำการขอ request รูปแบบของ JSON โดยผ่านกระบวนการของโปรโตคอลที่ใช้งานสำหรับเผยแพร่ข้อมูล หรือที่เรียกว่า Hypertext Transfer Protocol (HTTP) ซึ่งในโครงงานนี้จะใช้ 2 กระบวนการ คือ “GET” และ “POST” โดยที่ “GET” คือการที่ผู้ใช้งานเรียกใช้งานของข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ ส่วนการ “POST” คือการที่เซิร์ฟเวอร์ตอบกลับ request มาหาผู้ใช้งานตามที่ผู้ใช้งานขอ request

2.11 ภาษาคอมพิวเตอร์



รูปที่ 2.20 python logo

- จากรูปที่ 2.20 ไฟร่อน เป็นภาษาระดับสูง มีโครงสร้างแบบโครงสร้างใหม่มิก และมีคำสั่งที่ไม่ซับซ้อน 晦้าใจจ่ายกว่าภาษาซี ซึ่งภาษาไฟร่อนจะเขียนคำสั่งที่น้อยกว่าภาษาซี แต่สามารถทำงานได้เหมือนกัน และยังมีชุดคำสั่งสำเร็จรูปให้เลือกใช้งานมากมาย เพื่อทำให้เขียนโปรแกรมได้รวดเร็วมากขึ้นและการเขียนโปรแกรมเชิงกระบวนการ มีลักษณะเป็นภาษาสคริปต์ที่ทำงานร่วมกับภาษาอื่นได้ มีไลบรารีมาตรฐานมากมาย และใช้อินเตอร์เฟซเดียวแปลภาษาโปรแกรมให้ทำงานบนระบบปฏิบัติการได้หลากหลาย ทั้งบน Windows, MAC, Linux และ Unix นอกจากนี้ยังเป็นโปรแกรมแบบ Open source ที่นำใช้ได้ฟรี หมายความว่าสามารถนำไปติดต่อกับผู้ใช้งาน (GUI) งานคำนวนทางวิทยาศาสตร์และสถิติ งานพัฒนาซอฟแวร์ และซอฟแวร์ควบคุมระบบ เป็นต้น

2.12 เทคโนโลยีที่ใช้ในการทำโครงการ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม



รูปที่ 2.21 visual studio code logo

จากรูปที่ 2.21 Visual Studio Code หรือ VS Code นั้นเป็นโปรแกรมแก้ไขข้อความ (Editor) แบบ open source ที่พัฒนาโดย Microsoft ซึ่งโปรแกรม VS Code ได้มีให้ดาวน์โหลดทั้งบน Window, Linux และ MacOS และเป็นโปรแกรมที่มาใช้พื้นที่น้อย ใช้งานง่าย และมีความยืดหยุ่นสูง อีกทั้งยังสนับสนุน Code Intellisense พื้นฐาน และสามารถใช้งานการควบคุมเวอร์ชัน (Version Control) ได้ในตัว นอกจากนี้มันยังมีระบบส่วนเสริมที่ให้สามารถติดตั้งปลั๊กอินเพิ่มเติมได้ หมายความว่าสามารถพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานข้ามแพลตฟอร์ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบโครงสร้างของระบบ



รูปที่ 2.22 lucid chart logo

จากรูปที่ 2.22 lucid chart เป็นแพลตฟอร์มที่ช่วยในการออกแบบ ER และ UML diagram ซึ่งอยู่ในวิศวกรรมซอฟต์แวร์ โดยที่การออกแบบพวกรูปแบบเป็นเทคนิคที่ช่วยในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ทำให้รู้แนวคิด กระบวนการทำงานของงานนั้น ๆ ซึ่ง Lucid chart เป็นตัวช่วยที่ดี เพราะออกแบบง่าย และรวดเร็วต่อการทำงาน ซึ่งสามารถสร้างและแก้ไขแผนภาพได้ทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ อีกทั้งในขณะที่ออนไลน์อยู่ ยังสามารถแชร์แผนภาพกับผู้อื่น เพื่อทำงานร่วมกันได้แบบเรียลไทม์ได้อย่างง่ายดาย โดยนำการแก้ไขที่มีความร่วมกันและซึ่งคิดอย่างทันที

3. เครื่องมือที่ใช้ในการหาชุดข้อมูลสำหรับโครงการ



รูปที่ 2.23 etherscan.io logo

1. จากรูปที่ [2.23 Etherscan.io](#) [23] คือ เครื่องมือในการตรวจสอบ (Tracking) และ ติดตามธุรกรรม (Transaction Tracing) ที่เกิดขึ้นบนสายข้อมูลล็อกเชนท์ของอีเธอเรียม เมื่อเบรียบเทียบ Etherscan กับเมื่อตอนเป็นเครื่องมือค้นหาสำหรับโลกของอีเธอเรียม บล็อกเชนท์ ซึ่งจะทำหน้าที่ค่อยสแกนการบันทึกและตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่บนสายข้อมูลของอีเธอเรียม, ตรวจสอบ สามารถแทรกตัวเองว่าเป็นスマาร์ทคอนแทรคที่เขียนด้วยภาษา solidity และ ปลดภัยหรือไม่



รูปที่ 2.24 infura.io logo

2. จากรูปที่ [2.24 Infura.io](#) เป็นโครงสร้างของบล็อกเชนที่ไวรันเน็ดของอีเธอเรียมอยู่และเปิดให้สามารถเข้าไปเรียกใช้ APIs ต่าง ๆ เช่น JSON-RPC, REST and WebSocket ผ่าน Library หรือ Framework โดยจะมี Network อยู่ 4 ตัว คือ mainnet, ropsten, kovan, rinkeby

4. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บชุดข้อมูลสำหรับโครงการ



รูปที่ 2.25 mongoDB logo

จากรูปที่ [2.25 MongoDB](#) เป็นฐานข้อมูลเอกสารโอเพนซอร์สประเภทหนึ่ง โดยเป็นฐานข้อมูลแบบ NoSQL จะไม่มีการใช้คำสั่ง SQL ไม่เน้นในการสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่จะเป็นรูปแบบโครงสร้างที่เจ้าของ NoSQL สร้างขึ้นมาเองและจัดเก็บข้อมูลเป็นแบบ JSON (JavaScript Object Notation) ซึ่งจะเก็บค่าเป็น key และ value โดยจุดเด่นอยู่ที่ความเร็วในการทำงานเป็นหลัก และสามารถค้นหาข้อมูลได้เร็วที่สุด การทำงานในส่วนของฐานข้อมูลจะคล่อง แต่จะไปเน้นการทำงานในส่วนของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาแทน โดยฐานข้อมูลประเภทนี้ จะเหมาะสมกับข้อมูลขนาดใหญ่ ที่ไม่ซับซ้อน การทำงานที่ไม่หนักมาก สามารถทำงานกับระบบที่เป็นการทำงานแบบเรียลไทม์ได้ดี และ MongoDB กับไฟร่อนจะสามารถพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ประเภทต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นหากโครงการที่ใช้ไฟร่อนแล้วต้องการฐานข้อมูลที่มีความยืดหยุ่นเข่นเดียวกับภาษาไฟร่อน และมีข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มาก จึงเหมาะสมที่จะใช้ MongoDB ในการจัดเก็บข้อมูล

5. เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์

1. Line



รูปที่ 2.26 line logo

จากรูปที่ 2.26 โปรแกรมประยุกต์ที่ผสมผสานบริการ Messaging และ Voice Over IP นำมาพนวกเข้าด้วยกัน จึงทำให้เกิดเป็น โปรแกรมประยุกต์ที่สามารถเช็ค สร้างกลุ่ม ส่งข้อความ โพสต์รูปต่าง ๆ หรือจะโทรศัพท์แบบเสียงก็ได้ โดยข้อมูลทั้งหมดไม่ต้องเสียเงิน หากเราใช้งานโทรศัพท์ที่มีแพคเกจอินเทอร์เน็ตอยู่แล้ว แม้ยังสามารถใช้งานร่วมกันระหว่าง iOS และ Android รวมทั้งระบบปฏิบัติการ อื่น ๆ ได้อีกด้วย

2. Dialogflow



รูปที่ 2.27 dialogflow logo

จากรูปที่ 2.27 แพลตฟอร์มสำหรับสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ของ Google ที่ใช้ การเรียนรู้แบบ จำลอง, ด้าน Natural Language Processing (NLP) มาช่วยในทำความเข้าใจถึงความต้องการ (intent) และสิ่งที่ต้องการ (entity) ใน ประโยคสนทนากับผู้ใช้งาน และตอบคำถามตามความต้องการของผู้ใช้งานตามกฎ หรือกระแสการไหลของระบบที่ผู้พัฒนาวางเอาไว้ ซึ่ง Dialogflow จะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของประโยชน์ที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์รับมาไว้ไม่จำเป็นต้องตรงตาม เงื่อนไข แบบ rule based ตรง ๆ ก็สามารถเข้าใจถึงความต้องการของผู้ใช้งานได้

3. Power BI



รูปที่ 2.28 power bi logo

จากรูปที่ 2.28 โปรแกรมที่ใช้สำหรับการประมวลผลข้อมูลจำนวนมาก ให้อยู่ในรูปแบบของชาร์ท (Chart) หรือ ตาราง (Table) เพื่อให้สามารถอ่านข้อมูลและนำข้อมูลไปวิเคราะห์ประโยชน์ในทางธุรกิจต่อไป คำว่า BI ย่อมาจาก Business intelligence และยังเป็น ซอฟต์แวร์ที่มีทั้งรูปแบบ Desktop และแบบ Website เพื่อสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลได้ลึกซึ้ง

4. Heroku



รูปที่ 2.29 heroku logo

จากรูปที่ 2.29 Heroku เป็นบริการคลาวด์แบบ Platform as a Service (PaaS) ที่ให้บริการสำหรับนักพัฒนาซอฟต์แวร์ สามารถรองรับภาษาต่าง ๆ เช่น Java , Python , PHP , Ruby , Go และ Node.js เป็นต้น โดยนักพัฒนาซอฟต์แวร์ใช้ Heroku ในการ deploy และจัดการแอปพลิชัน เนื่องจาก Heroku จะมีสิ่งที่สามารถเพิ่มสำหรับเพิ่มเติมการบริการอื่น ๆ เช่น PostgreSQL, MongoDB, Redis เป็นต้น และมีให้เลือกใช้งานในรูปแบบฟรีและเสียค่าบริการ ซึ่งการให้บริการในรูปแบบของ คลาวด์มีการให้บริการอยู่ 3 ประเภท หนึ่งในประเภทนั้นคือ “Platform as a Service (PaaS)” เป็นการให้บริการด้านแพลตฟอร์มสำหรับผู้ใช้งานที่ทำงานเกี่ยวกับ ซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชันโดยผู้ให้บริการคลาวด์จะจัดเตรียมสิ่งที่จำเป็นต้องใช้ในการพัฒนา เช่น Database Server, Web Application เป็นต้น

5. Flask



รูปที่ 2.30 flask logo

จากรูปที่ 2.30 Flask คือ ชุดคำสั่งหรือโครงสร้างของเว็บไซต์ที่ใช้งานร่วมกับภาษาไพธอนบนเครื่องของเซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่รับคำสั่งการ request จากผู้ใช้งานและทำการประมวลผลส่งกลับไปยังผู้ใช้งานที่ request มา ซึ่งเป็นการออกแบบโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน มีฟังก์ชันการทำงานที่จำเป็น เพื่อเริ่มต้นการพัฒนาโปรแกรมบนเว็บไซต์ได้อย่างรวดเร็ว ณ ปัจจุบัน Flask มี Library 2 ตัว คือ “Werkzeug Web Application Library” และ “Jinja Template Engine” ต่อมา Flask ได้มีการพัฒนาจนเป็นชุดคำสั่งหรือโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชันที่ได้รับความนิยมมากในการสร้างเว็บไซต์ของภาษาไพธอน

2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ งานที่มีอยู่ในปัจจุบัน

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

จากการศึกษางานวิจัยหลายชิ้นที่ศึกษาและอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับ อุปสงค์และอุปทานที่ส่งผลต่อ ราคาของคริปโตเคอเรนซี่ แต่ผลการศึกษาของงานวิจัยเหล่านี้ยังไม่สอดคล้องกัน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

[1] จากการศึกษางานวิจัยของ Natkamon Tovanich, Nicolas Heulot, Jean-Daniel Fekete และ Petra Isenberg เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับ **Visualization** ของ **Blockchain Data** ซึ่งบล็อกเชนเป็นเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มว่าจะเปลี่ยนวิธีที่เราทำการแลกเปลี่ยนทางอิเล็กทรอนิกส์และรักษาความสมบูรณ์ของข้อมูลในระบบที่ไม่น่าเชื่อถือและระบบการกระจายอำนาจบิทคอยน์ จะเป็นตัวที่มีการ Visualized มาที่สุด ในขณะที่จำนวนแหล่งที่มาของอีเธอเรียมเพิ่มขึ้นในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา Tree และ เครือข่าย Visualization ถูกนำมาใช้เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมที่เชื่อมโยงกันในบล็อกเชน เครื่องมือสำหรับแสดงผลข้อมูลบล็อกเชนอนลайнจำนวนมาก กำหนดเป้าหมายไปที่วิเคราะห์เครือข่าย P2P และการวิเคราะห์รายละเอียดธุรกรรม **Blockchain Visualization** ในตอนนี้ยังคงเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ด้วยแอพพลิเคชันใหม่ๆ ที่ปราภภูมิอยู่เป็นประจำและที่มีอยู่แล้ว [24]

[2] จากการศึกษางานวิจัยของ Stefano Ferretti และ Gabriele D'Angelo เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับ โครงสร้างของ Ethereum Blockchain เป็นการสร้างแบบจำลองที่สามารถตรวจสอบลักษณะการทำงานการแลกเปลี่ยนซื้อขายของบล็อกเชน โดยจะเปลี่ยนจำนวนบล็อกที่พิจารณาสร้างเป็นเครือข่าย เพื่อนำมาพิจารณาการทำงานของบล็อกเชนในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ซึ่งจำนวนธุรกรรมของอีเธอเรียม และขนาดของเครือข่ายที่แตกต่างกันจะมีผลต่อขับในเครือข่าย ถ้าเครือข่ายมีวงกว้างขึ้นจะทำให้มีแนวโน้มของขับในเครือข่ายเพิ่มมากขึ้น และมีเหตุที่ทำงานอยู่ในบล็อกเชนจำนวนมากมากเข่นกัน และ บัญชีต้องได้รับการอนุญาตหรือบัญชีที่มีการยืนยันด้วยตัวตนแล้วเท่านั้น ถึงจะสามารถเกิดการแลกเปลี่ยนการซื้อขายอีเธอเรียม และถูกบันทึกที่จะเก็บข้อมูลลงในบล็อกเชน [25]

[3] จากการศึกษางานวิจัยของ AZHAR IMRAN , UMAIR KHAN และ ZHANG YONG AN เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับ A Blockchain Ethereum Technology-Enabled Digital Content เกี่ยวกับความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของการทำธุรกรรมของบล็อกเชน การป้องกันการโกรง และการทำธุรกรรมที่เป็นไปตามกฎหมายของบล็อกเชน จากการทำวิจัยของทุกความนี้มีความรู้เกี่ยวกับลักษณะการทำงานของบล็อกเชนและแอปพลิเคชันที่บล็อกเชนได้มีการใช้งานของอีiéndoเรียมในปัจจุบัน โดยมีระบบดิจิตัลชื่อว่า **Digi S** สามารถตรวจสอบสมาร์ทด่อนเทคโนโลยีในบล็อกเชนของอีiéndoเรียม เพราบล็อกเชนของอีiéndoเรียมสามารถตรวจสอบความนำเข้าเชื่อถือในการโอนข้อมูลผ่านแพลตฟอร์มหนึ่งไปอีกแพลตฟอร์มหนึ่งได้ และได้เพิ่มอัลกอริทึมการเข้ารหัสเพื่อป้องกันการปลอมแปลงและการแฮก ซึ่งผลการทดลองได้ระบุว่ามีศักยภาพในการปรับปรุงการทำธุรกรรมความโปร่งใสและลดความเสี่ยงของการเกิดความผิดปกติและการแฮก [26]

[4] จากการศึกษางานวิจัยของ ผศ.ดร. วรรณาพี บานชื่นวิจิตร เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับ ปัจจัยที่มีผลต่อราคาสกุลเงินดิจิทัลของบิทคอยน์ และ อีiéndoเรียม โดยคณฑ์ผู้จัดทำจะศึกษาเหตุ因อีiéndoเรียมเป็นหลัก ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงราคาของอีiéndoเรียม คือ ปริมาณเงินระดมทุนที่มีการเสนอการซื้อขายเหตุ因อีiéndoเรียมในระยะเริ่มต้น ถ้านิรดมทุนการเสนอขายเหตุ因อีiéndoเรียมในระยะเริ่มต้นเพิ่มขึ้น หรือลดลง จะส่งผลต่อปริมาณการทำธุรกรรมของอีiéndoเรียม และปริมาณในการธุรกรรมของเงินอีiéndoเรียมเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ราคาของอีiéndoเรียมเพิ่มขึ้นเข่นกัน ดังนั้นปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเหตุ因อีiéndoเรียมที่กล่าวมาข้างต้น มีความสัมพันธ์กับราคาสกุลเงินอีiéndoเรียมในทุกทางเดียว กัน หรือแปรผันตรงกัน [27]

2. งานที่มีอยู่ในปัจจุบัน

1. **Glassnode** เป็นผู้ให้บริการข้อมูลล็อกเชน และ ข่าวกรองที่สร้างตัวขึ้วัด และเครื่องมือแบบข้อมูลบนห่วงโซ่บล็อกเชนที่เป็นนวัตกรรมใหม่สำหรับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในสินทรัพย์ดิจิตัล อยู่ในระดับขั้นแนวหน้าของสกุลเงินดิจิตัล และเป็นหนึ่งในกลุ่มแรกที่ตระหนักว่า เมตริกมาตราฐานนั้นไม่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ขั้นสูงในตลาดคริปโต ดังรูปที่ 2.31



รูปที่ 2.31 glassnode logo [2]

2. **CoinMarketCap** เป็นผู้ให้บริการกิจกรรมการซื้อขายของตลาดหลายพันแห่ง แต่ไม่ขายสกุลเงินคริปโตโดยตรง ซึ่งถ้าหากเราจะซื้อคริปโตเคอร์นซี่ เราจะต้องหาตลาดที่ซื้อขายโดยตรง เช่น Binance หรือถ้าในไทยก็จะเป็นของ Bitkub และเป็นเว็บที่ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสกุลเงินดิจิตอลไว้อย่างหลากหลาย ทั้งเรื่องของภาพรวมในตลาด ราคาของแต่ละเหรียญ ที่มีความน่าเชื่อถือในระดับต้นๆ ของโลก ซึ่งเหรียญที่ผ่านมาตราฐานของเว็บก็จะ list ขึ้นบน CoinMarketCap เช่น Bitcoin, Ethereum, BNB, USDT, ADA, Doge เป็นต้น ดังรูปที่ 2.32



รูปที่ 2.32 CoinMarketCap logo [3]

3. บทสรุป

เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับโครงงานของเรา Glassnode เป็นเครื่องมือที่นำข้อมูลของบล็อกเชนที่มาแสดงออกมาเป็นกราฟ และ CoinMarketCap เป็นเครื่องมือที่แสดงราคาของเหรียญคริปโต หรือจะเป็น Xblock เป็นเพียงชุดข้อมูลล็อกเชนที่ หรือแม้กระทั้ง ConsenSys Codefi เป็นแพลตฟอร์มการกำกับดูแลและการปฏิบัติตามข้อกำหนดด้วยมติและคล่องตัวสำหรับสินทรัพย์ดิจิตัล แต่ในโครงงานของเราจะทำเกี่ยวกับการนำข้อมูลของ บล็อกเชนที่มาทำการวิเคราะห์ติดตามการเคลื่อนไหวของการทำธุกรรมของเหรียญอีกด้วย

ตารางที่ 2.1 แสดงความแตกต่างของโครงงานและงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน

Functions	Our Project	Glassnode	Coin Market cap
แสดงข้อมูลล็อกเชนที่อยู่บนห่วงโซ่ของเหรียญอีกด้วย	/	/	X
แสดงผลลัพธ์ของข้อมูลเกี่ยวกับเหรียญอีกด้วย	/	X	X
แสดงข่าวสารของเหรียญอีกด้วย	/	/	/
คำคำนวณที่พบบอยเกี่ยวกับการลงทุน	/	X	/
แสดงราคาของเหรียญอีกด้วย ณ ปัจจุบัน	/	X	/

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

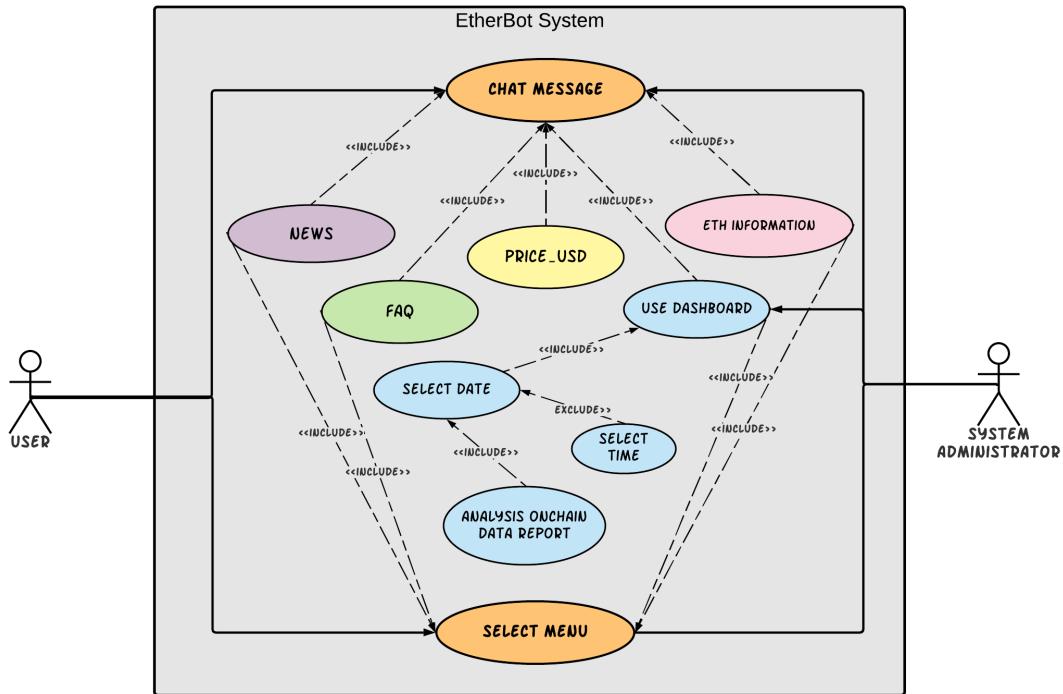
ในบทที่ 3 นี้จะกล่าวถึง พักร์ชันในการทำงานของ ระบบวิเคราะห์คิริบโตเคอเรนซี สำหรับตรวจสอบการทำงานทำธุรกรรมของเหรียญอีโรเรียม และ โครงสร้างระบบ และมีโครงสร้างของฐานข้อมูลที่ใช้ในโครงงาน และนอกจากหลักการทำงานของระบบ ยังมีการวางแผนโครงสร้าง ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์รวมถึงการออกแบบ และการวางแผนของการประเมิน

3.1 ข้อกำหนดและความต้องการของระบบ

3.1.1 ข้อกำหนดของระบบ

1. การสามารถตอบเกี่ยวกับการลงทุน
 2. แสดงข่าวสารที่เกี่ยวกับล็อกเชน
 3. แสดงข้อมูลที่เกี่ยวกับเหรียญอีโรเรียม เช่น ข้อมูลด้าน สมาร์ทคอนแทค , Defi และ เทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับอีโรเรียม
 4. แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลล็อกเชนผ่านทางกระดานแสดงผล เช่น
 - แสดงกราฟที่อยู่ในการทำธุรกรรมบนแต่ละบล็อกของอีโรเรียม
 - แสดงราคาเฉลี่ยสำหรับในการทำธุรกรรมบนธุรกรรมของอีโรเรียม
 - แสดงราคาสำหรับค่าธรรมเนียมในการทำธุรกรรมบนธุรกรรมของอีโรเรียม
 - แสดงรายการข้อมูลล็อกเชนในส่วนของผลรวมค่าแก๊สที่ใช้ในการทำธุรกรรมบนบล็อกเชนแต่ละบล็อกและรวมถึงราคามาลี่ย์ค่าแก๊สที่ใช้งาน
 5. แสดงราคาของเหรียญอีโรเรียม ณ ปัจจุบัน ในหน่วยของเหรียญสหรัฐ หรือในหน่วยของ "ดอลลาร์"
-
1. สามารถทำการวิเคราะห์ของการทำธุรกรรมของเหรียญ
 2. สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลบนห่วงโซ่บล็อกเชนที่ของเหรียญอีโรเรียมมาอยู่ในรูปของกระดานแสดงผล
 3. สามารถติดตอระบบบทสนทนาสนทนาหากับมนุษย์บนโปรแกรมที่จำลองบทสนทนา กับมนุษย์
 4. สามารถแสดงราคาของเหรียญอีโรเรียม ณ ปัจจุบัน ในหน่วยของเหรียญสหรัฐ หรือในหน่วยของ "ดอลลาร์"

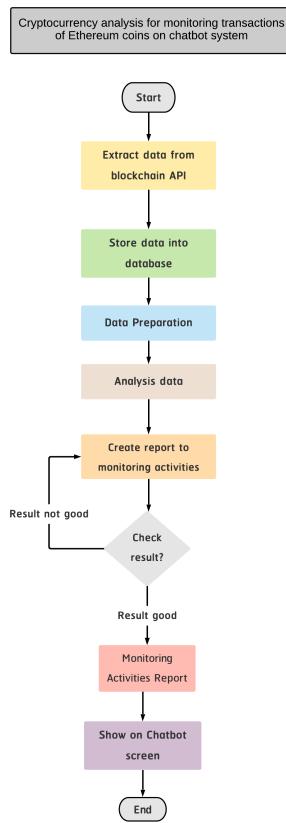
3.2 Use cases ของระบบ



รูปที่ 3.1 Use case ของระบบ

จากรูปที่ 3.1 ระบบบิเครเวชท์คิวปิดเคอร์นซีสำหรับการทำธุรกรรมของเหรียญอีเออเรียม เป็นระบบที่เครัวห์การทำธุรกรรมบล็อกเชนของเหรียญคิวปิดเคอร์นซี ซึ่งในโครงงานของกลุ่มจะร่วมที่เหรียญอีเออเรียมก่อน เนื่องจากเหรียญอีเออเรียมเป็นเหรียญที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในกลุ่มของนักลงทุนเป็นจำนวนมาก และในกลุ่มของคนที่สนใจในด้านบล็อกเชน โดยที่ผู้ใช้งานจะสามารถดูการวิเคราะห์ข้อมูลได้จากการทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำองบทสนทนาของมนุษย์ โดยที่จะเริ่มจาก ผู้ใช้งานป้อนข้อความ หรือ เลือกແນບเมนูบนโปรแกรมประยุกต์ของไลน์ โดยระบบจะส่งข้อมูลต่อไป อาทิ ข่าวสาร คำถามที่พบบ่อย ข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวกับอีเออเรียม ราคาของเหรียญอีเออเรียม ณ ปัจจุบัน ในหน่วยของเหรียญสหราช แล้วรวมถึงกระดาษแสดงผลที่แสดงการวิเคราะห์ข้อมูล มาแสดงผลที่โปรแกรมประยุกต์ของไลน์ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถตอบโต้กับโปรแกรมประยุกต์ของไลน์ได้ โดยระบบจะตรวจสอบข้อมูลว่าตรงตามคำสำคัญที่เจาะจงหากแต่ละฟังก์ชันของระบบหรือไม่ ซึ่งถ้าคำที่ผู้ใช้งานกรอกตรงตามเงื่อนไข ระบบจะส่งข้อความกลับมาให้ผู้ใช้งานบนโปรแกรมประยุกต์ของไลน์ และในส่วนของหน้าที่ผู้ดูแลระบบจะสามารถแก้ไขกระดาษแสดงผล แล้วรวมถึงการจัดการข้อมูลบนโปรแกรมประยุกต์ของไลน์

3.3 ขั้นตอนการทำงานของระบบ

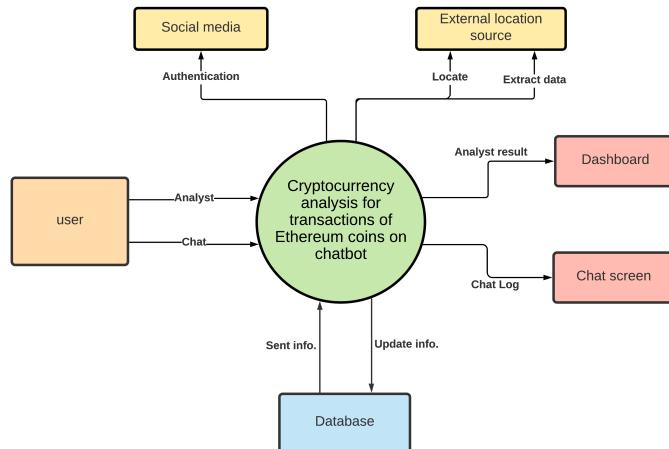


รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบ

จากรูปที่ 3.2 ก้าวถึงระบบบวิเคราะห์คริปโตเคอเรนซ์สำหรับการทำธุกรรมของเหรียญอีเธอร์ มีขั้นตอนในการทำงาน โดยมีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

- การดึงข้อมูลบล็อกเชนที่มาจากการแหล่งข้อมูลบล็อกเชนภายนอก ซึ่งในที่นักลงของเรามีเลือกใช้อีเธอร์สแกน เป็นแหล่งรวมข้อมูลบล็อกเชนของอีเธอร์
- เก็บข้อมูลบล็อกเชนที่ดึงมาจากอีเธอร์สแกนลงในฐานข้อมูล ซึ่งในที่นักลงของเรามีเลือกใช้ MongoDB เป็นฐานข้อมูลที่สามารถรองรับข้อมูลขนาดที่มีใหญ่ได้ และเป็นเครื่องมือแบบ NoSQL ที่ใช้งานไม่ยาก
- การจัดเตรียมข้อมูล เพื่อใช้ในขั้นตอนการบวิเคราะห์ข้อมูลบล็อกเชน
- การบวิเคราะห์ผลข้อมูลบล็อกเชนในรูปแบบต่าง ๆ
- สร้างกระดานรายงานแสดงผลข้อมูลการบวิเคราะห์ โดยมีการตรวจสอบ หรือ เช็คค่าของข้อมูลว่าเป็นอย่างไร
 - ถ้าผลออกมาดี จะแก้ไขค่าพารามิเตอร์ใหม่อีกครั้ง เพื่อให้ได้ผลที่ดีกว่า
 - ถ้าผลออกมาดี เตรียมนำรายงานผลข้อมูลบวิเคราะห์ที่อยู่ในฐาน данныхแสดงผล ลงในระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาระหว่างมนุษย์
- แสดงผลลงบนหน้าจอของระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ที่ชื่อว่า EtherBot

3.4 สถาปัตยกรรมของระบบ



รูปที่ 3.3 Architectural Context Diagram ของระบบ

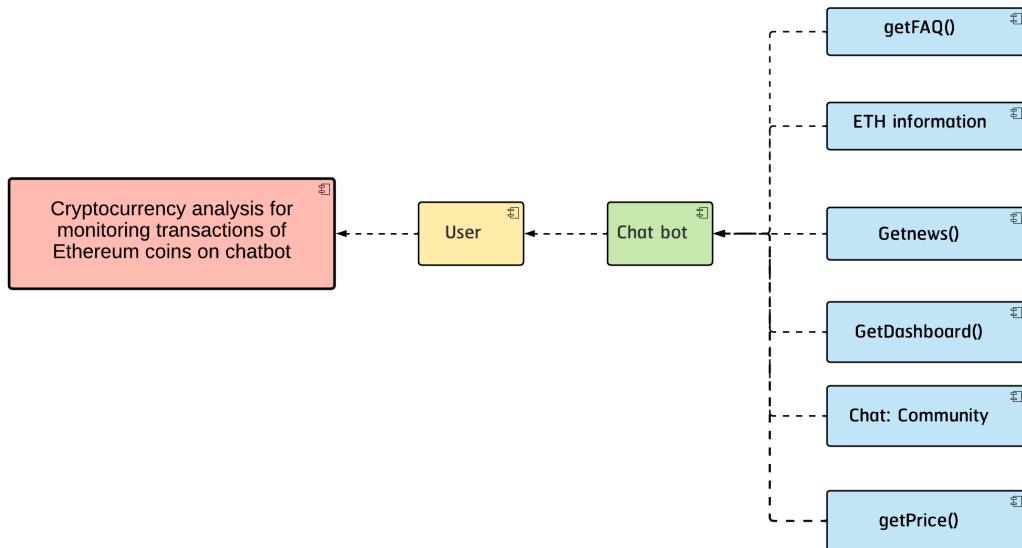
จากรูปที่ 3.3 กล่าวถึงโครงสร้างของระบบวิเคราะห์คริปโตเคอร์เรนซ์สำหรับการทำธุรกรรมของเหรียญอีเธอร์นัม แบ่งได้ออกเป็น 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มผู้ใช้งานของระบบ ผู้ใช้งานจะใช้ระบบ โดยการการดูข้อมูลวิเคราะห์ผ่านกระดานแสดงผล และสนทนากับระบบผ่านช่องทางของโปรแกรมประยุกต์ของไลน์
2. แหล่งภายนอกของระบบ แหล่งภายนอกที่จะให้ระบบสามารถเรียกใช้งานได้ ซึ่งในโครงงานนี้จะเชื่อมข้อมูลกับระบบ ดังนี้
 - Social media ใช้ในการยืนยันตัวตนของผู้ใช้งาน โดยผ่านช่องทางของโปรแกรมประยุกต์ของไลน์
 - External location source เป็นการดึงข้อมูลมาจากแหล่งข้อมูลข้างนอกเข้าสู่ระบบ เช่นจาก Etherscan หรือแหล่งเว็บไซต์ต่าง ๆ เกี่ยวกับข่าวสารบล็อกเชน เป็นต้น
3. แหล่งภายในของระบบ ฐานข้อมูลจะใช้ทำการเก็บข้อมูลที่ดึงมาจากการทำธุรกรรมของ Ethereum และให้ระบบสามารถเรียกใช้งานได้
4. ผลลัพธ์ของระบบ ผู้ใช้งานจะใช้ระบบในการวิเคราะห์ และ สนทนากับระบบผ่านช่องทางของโปรแกรมประยุกต์ของไลน์
 - Chatbot screen เป็นการแสดงข้อมูลการวิเคราะห์ของการทำธุรกรรมของเหรียญอีเธอร์นัมลงบนโปรแกรมประยุกต์ของแอพลิเคชันไลน์
 - Dashboard screen เป็นการแสดงข้อมูลการวิเคราะห์ของการทำธุรกรรมของเหรียญอีเธอร์นัมลงบนกระดานแสดงผล

3.5 ออกแบบส่วนประกอบของระบบ

การออกแบบระบบของโครงงานนี้จะต้องออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญ เพื่อให้ผู้จัดทำเข้าใจระบบของโครงงานมากขึ้น ซึ่งจะสามารถอธิบายส่วนประกอบออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

3.5.1 Component Level diagram

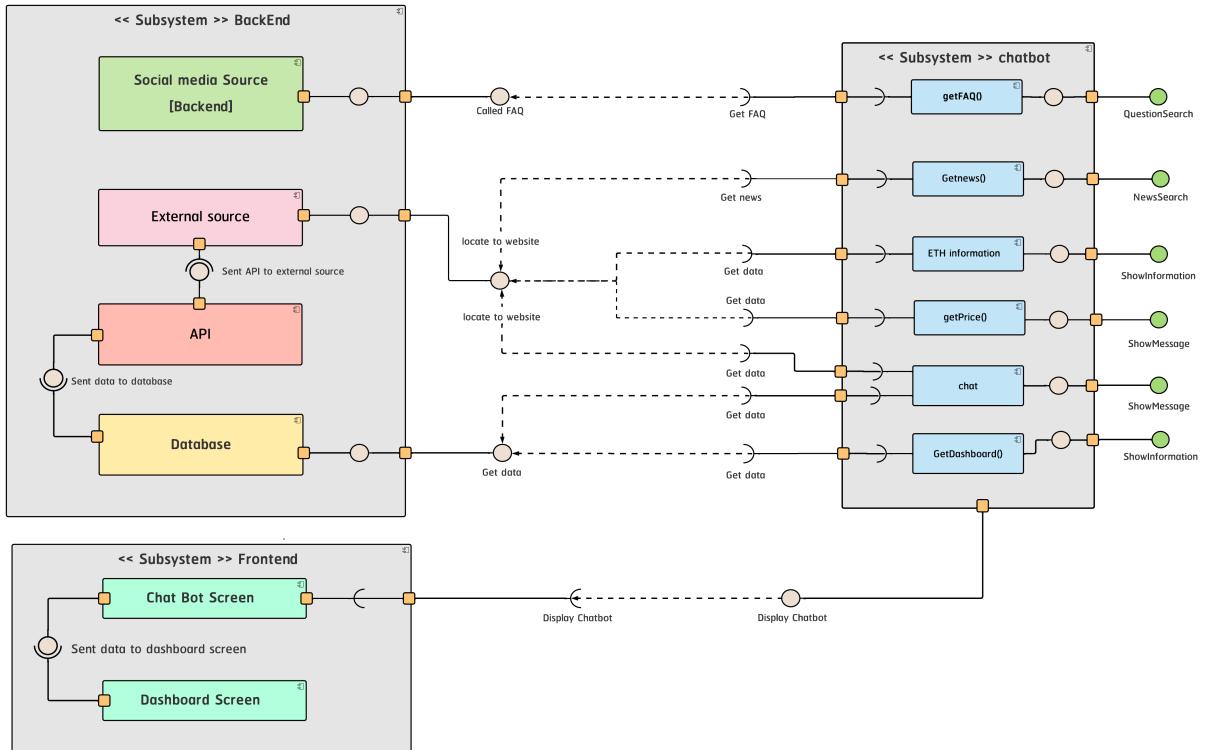


รูปที่ 3.4 Component Level Diagram ของระบบ

จากรูปที่ 3.4 กล่าวถึงระบบวิเคราะห์คริปโตเคอเรนซีสำหรับการทำธุรกรรมของเหรียญอีโรเรียม เป็นการทำงานของผู้ใช้งาน เพียงอย่างเดียว โดยองค์ประกอบหลักจะแบ่งออกมาเป็นหน้าที่ในการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์และ กระดานแสดงผล ซึ่งจะมีองค์ประกอบอยู่อย่าง ๆ ที่ใช้ในการทำงานของผู้ใช้งาน ซึ่งพังก์ชันที่สำคัญของระบบ จะแบ่งออกเป็น 6 ส่วน ดังนี้

- คำถามที่พบบ่อย เป็นการแสดงข้อมูลคำถามที่ผู้ใช้งานส่วนใหญ่สนใจในการลงทุนกับเหรียญอีโรเรียม
- ข้อมูลเกี่ยวกับอีโรเรียม เป็นการแสดงข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวกับเหรียญอีโรเรียม
- ข่าวสาร เป็นการแสดงข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวกับคริปโตเคอเรนซี
- กระดานแสดงผล เป็นการแสดงข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ กระดานแสดงผลจะบันทึกผลการดำเนินการ
- การสนทนา กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ เป็นการแสดงการสนทนา กับระบบบนโปรแกรมประยุกต์ ของแอปพลิเคชันฟลีน
- ราคาของเหรียญอีโรเรียม เป็นการแสดงข้อมูลราคาเหรียญอีโรเรียม 1 เหรียญ ในหน่วยดอลลาร์

3.5.2 Component diagram



รูปที่ 3.5 Component Diagram ของระบบ

จากรูปที่ 3.5 กล่าวถึงระบบวิเคราะห์คิบอตเตอร์ซึ่งสำหรับการทำธุกรรมของเหรียญอีโรเรียมจะอยู่ในการทำงานของผู้ใช้งาน (user) และ แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบหลัก ๆ ด้วยกัน ได้แก่ หน้าที่การทำงานในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ในส่วนของหลังบ้านและ ในส่วนของหน้าบ้าน ดังต่อไปนี้

1. หน้าที่การทำงานในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์

เป็นส่วนของระบบที่ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้บนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ดังนี้

- **Get news** เป็นระบบที่แสดงข่าวสารของข้อมูลลีกเซ่น โดยจะเขื่อมโยงมาจากแหล่งเว็บไซต์ภายนอก
- **Get FAQ** เป็นระบบที่จะแสดงคำถามที่สนใจเกี่ยวกับการลงทุนของเหรียญอีโรเรียม โดยจะเขื่อมโยงมาจากช่องทางหลังบ้านของแหล่งภายนอก
- **Get Price** เป็นระบบที่จะแสดงราคาของเหรียญอีโรเรียม โดยจะเขื่อมโยงมาจากช่องทางหลังบ้าน ซึ่งแหล่งข้อมูลภายนอกที่ไว้เชื่อมต่อกับแอ��泛建立ขึ้นในเครือข่าย เนื่องจากต้องมีการเชื่อมต่อ กับแหล่งภายนอกที่ทางผู้จัดทำแพลตฟอร์มในการเรียกราคาของเหรียญอีโรเรียม
- **ETH information** เป็นระบบที่จะแสดงเกี่ยวกับการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับเหรียญอีโรเรียม โดยจะมีการเชื่อมโยงมาจากช่องทางหลังบ้าน
- **Get Dashboard** เป็นระบบที่จะแสดงเกี่ยวกับข้อมูลของการวิเคราะห์บล็อกเซ่น โดยจะเขื่อมโยงมาจากฐานข้อมูล
- **Chat** เป็นระบบที่จะแสดงเกี่ยวกับการโต้ตอบบทสนทนาระหว่างผู้ใช้งานกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์

2. ในส่วนของหลังบ้าน

เป็นระบบที่เรียกใช้ข้อมูลจากแหล่งภายนอกเข้ามาเก็บในฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่เรียกมาจากการแหล่งภายนอกจะถูกนำมาใช้งานร่วมกันในการสร้างระบบวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับการทำธุกรรมของเหรียญอีโรเรียม หรือ รวมถึงการทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ขึ้นมา

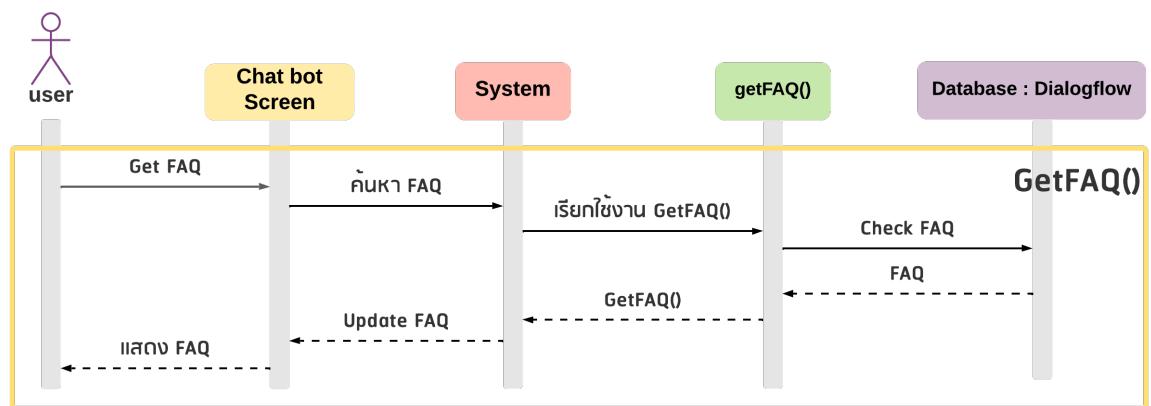
3. ในส่วนของหน้าบ้าน

เป็นระบบที่ผู้ใช้งานจะสามารถติดต่อกับข้อมูลหลังบ้าน ซึ่งมีหน้าจอกริชเช่นของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ในการโต้ตอบกับผู้ใช้งานและกระดานแสดงผลข้อมูล

3.6 Dynamic Behavior

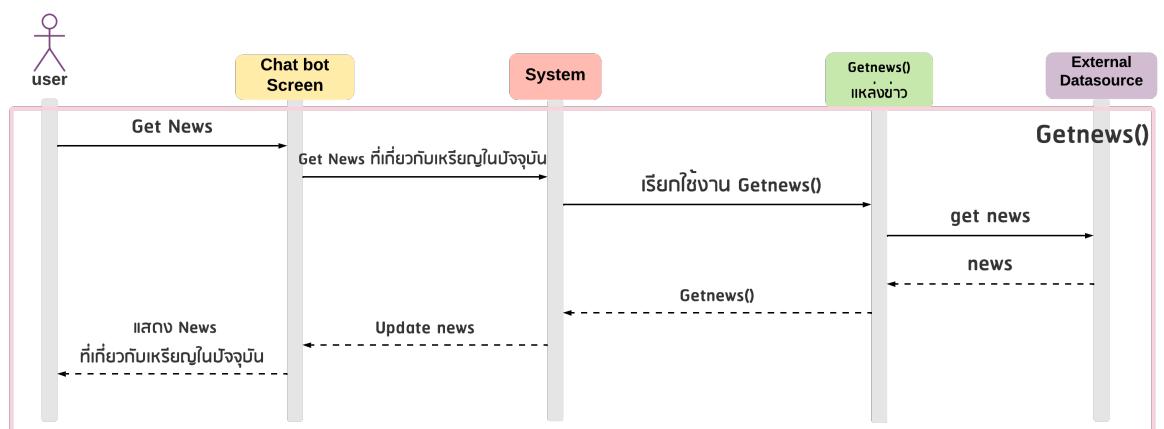
การออกแบบตามลำดับเวลาในการทำงานของฟังก์ชันระบบวิเคราะห์คิริปโตเคอเรนซี่สำหรับการทำธุรกรรมของเหรียญอิเล็กทรอนิกส์ สามารถแบ่งออกได้ 6 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. **GetFAQ** เริ่มจากการที่ผู้ใช้งานทำการใส่คำถามลงในระบบ และระบบจะส่งไปตรวจสอบในแหล่งข้อมูลภายนอกที่มีการเก็บข้อมูลคำตอบที่ตรงกับคำถามของผู้ใช้งาน ดังรูปที่ 3.6



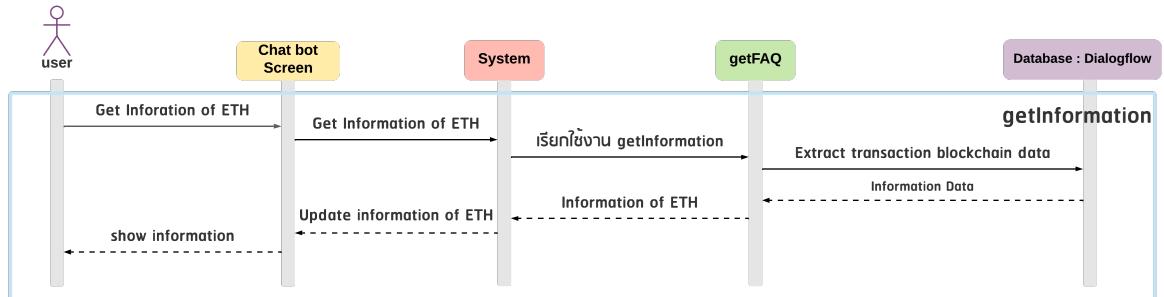
รูปที่ 3.6 การทำงานตามลำดับเวลาของฟังก์ชัน "คำถามที่พบบ่อย"

2. **GetNEWS** เริ่มจากการที่ผู้ใช้งานทำการใส่ข้อความที่เกี่ยวข้องกับข่าวลิงในระบบ หรือเลือกจากແລບฟังก์ชันลงในระบบ และระบบจะส่งไปตรวจสอบในแหล่งข้อมูลภายนอกที่มีการเก็บข้อมูลคำตอบที่ตรงกับข้อความของผู้ใช้งาน ดังรูปที่ 3.7



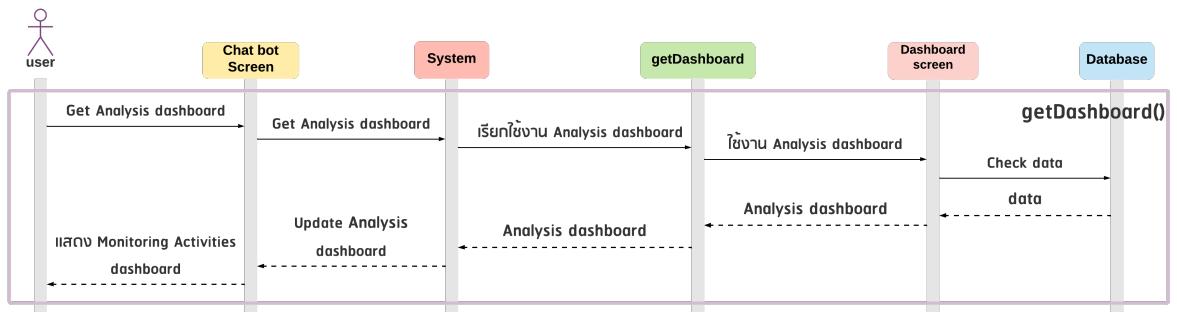
รูปที่ 3.7 การทำงานตามลำดับเวลาของฟังก์ชัน "ข่าวสาร"

3. ETH information เริ่มจากการที่ผู้ใช้งานทำการใส่ข้อความที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลของเหรียญอีเธอเรียมลงในระบบ หรือเลือกจากແຄบพังก์ชันลงในระบบ แล้วระบบจะส่งไปตรวจสอบในแหล่งข้อมูลภายนอกที่มีการเก็บข้อมูลคำตอบที่ตรงกับข้อความของผู้ใช้งาน ดังรูปที่ 3.8



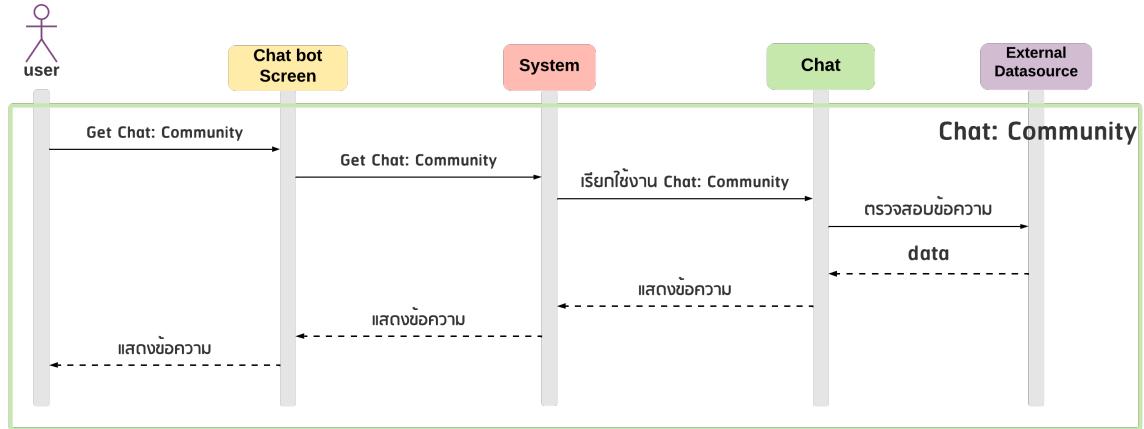
รูปที่ 3.8 การทำงานตามลำดับเวลาของฟังก์ชัน "ข้อมูลที่เกี่ยวกับอีเธอเรียม"

4. GetDashboard เริ่มจากการที่ผู้ใช้งานทำการใส่ข้อความที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลการวิเคราะห์บล็อกเชนผ่านกระดานแสดงผล หรือเลือกจากແຄบพังก์ชันลงในระบบ แล้วระบบจะส่งไปตรวจสอบในแหล่งข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลที่ตรงกับข้อความของผู้ใช้งาน ดังรูปที่ 3.9



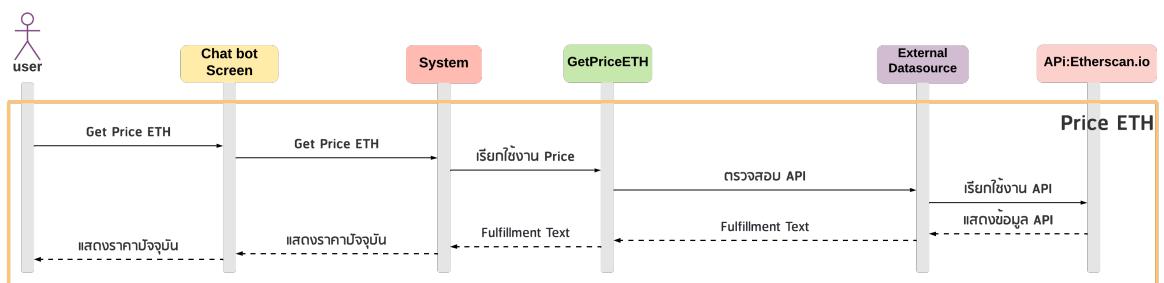
รูปที่ 3.9 การทำงานตามลำดับเวลาของฟังก์ชัน "กระดานแสดงผล"

5. Chat Community เริ่มจากการผู้ใช้งานทำการใส่ข้อความที่ต้องการจะพูดคุยกับระบบ โดยระบบจะตรวจสอบข้อความในแหล่งข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลคำตอบที่ตรงกับข้อความของผู้ใช้งาน ดังรูปที่ 3.10



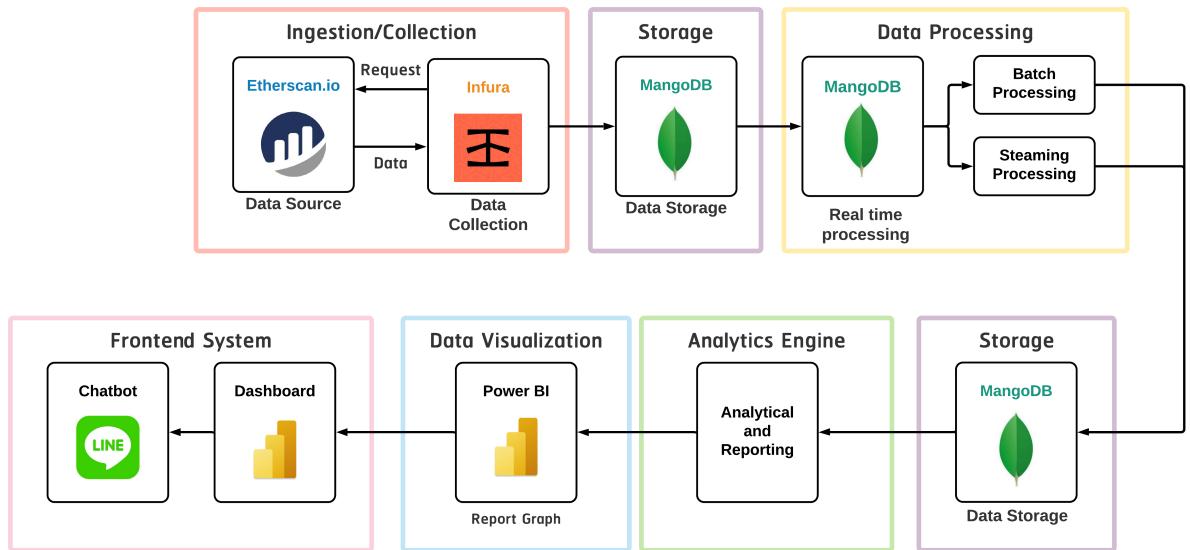
รูปที่ 3.10 การทำงานตามลำดับเวลาของฟังก์ชัน "การถาม-ตอบบนระบบ"

6. GetPrice เริ่มจากการที่ผู้ใช้งานทำการใส่ข้อความที่เกี่ยวข้องกับราคาเหรียญอีเธอเรียม แล้วระบบจะส่งไปตรวจสอบในแหล่งข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลที่ตรงกับข้อความของผู้ใช้งาน ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 การทำงานตามลำดับเวลาของฟังก์ชัน "ราคาเหรียญอีเธอเรียม"

3.7 ออกแบบส่วนประกอบของหลังบ้านที่ใช้งานกับระบบ



รูปที่ 3.12 ส่วนประกอบของหลังบ้านที่ใช้งานกับระบบ

จากรูปที่ 3.12 กล่าวถึงการอธิบายถึงโครงสร้างของส่วนประกอบหลังบ้านที่ใช้งาน โดยจะแบ่งออกเป็น 6 ส่วน ดังต่อไปนี้

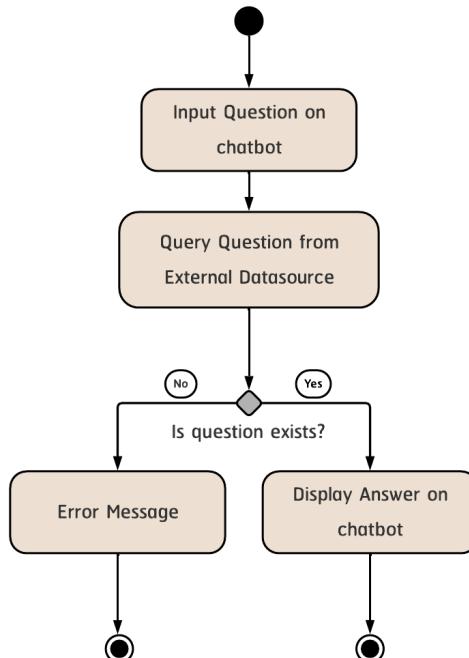
1. **ส่วนที่ใช้ดึงข้อมูล** เป็นส่วนที่จะใช้ในการดึงข้อมูลมาจากการเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอก ซึ่งในที่นี้โครงงานของกลุ่มจะใช้ Infura เป็นตัวกลางในการเรียกข้อมูลจากแหล่งข้อมูลบล็อกเชนของอีเธอร์แคน
2. **ส่วนที่ใช้จัดเก็บข้อมูล** เป็นส่วนที่จะใช้ในการเก็บข้อมูลมาจากการเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอก ซึ่งในที่นี้โครงงานของกลุ่มจะใช้ MongoDB ในการเก็บข้อมูลของบล็อกเชน และในส่วนนี้จะมีการใช้ MongoDB เก็บข้อมูลไว้ 2 ส่วน คือ ในส่วนแรกจะเก็บข้อมูลของบล็อกเชนที่ดึงมาจากแหล่งข้อมูลภายนอก ซึ่งจะเป็นข้อมูลก่อนทำขั้นตอนของการเตรียมข้อมูลและในส่วนที่สองจะเก็บข้อมูลหลังจากการทำขั้นตอนของการเตรียมข้อมูล เพื่อเตรียมการทำวิเคราะห์ข้อมูลในการทำงานระบบการทำธุกรรมของเหรียญอีโรเรียม
3. **ส่วนที่ใช้จัดการกับข้อมูล** เป็นส่วนที่จะใช้ในการจัดการข้อมูลก่อนการทำวิเคราะห์ข้อมูลบล็อกเชน ซึ่งในโครงงานของกลุ่มจะเรียกว่า MongoDB ใน การจัดการส่วนนี้ เนื่องจาก MongoDB เป็นเครื่องมือที่จัดการกับข้อมูลขนาดใหญ่มาก ๆ และข้อมูลที่เป็นแบบเรียลไทม์ ซึ่งจะใช้ในการจัดการกระบวนการ streaming และ batch processing ได้
4. **ส่วนของเครื่องมือการวิเคราะห์** เป็นส่วนที่ใช้ในการสร้างรายงานวิเคราะห์ข้อมูลของบล็อกเชนในเหรียญอีโรเรียม
5. **ส่วนที่จะแสดงผล** เป็นส่วนที่ใช้ในการสร้างรายงานวิเคราะห์ข้อมูลของบล็อกเชนให้อยู่ในรูปแบบของกระดาษแสดงผล
6. **ส่วนของหน้าบ้าน** เป็นส่วนที่มีการตั้งตอบของผู้ใช้งาน ซึ่งโครงงานของกลุ่มเราจะแสดงผลผ่านทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์และกระดาษแสดงผลข้อมูลวิเคราะห์

3.8 ออกแบบการใช้งานของแต่ละฟังก์ชันในระบบ

ผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบการวิเคราะห์หรือคุริป็อตเคอร์นซี่สำหรับการทำธุกรรมของเหรียญอีเธอเรียมได้ทั้งหมด 6 ฟังก์ชัน ซึ่งแต่ละฟังก์ชันมีขั้นตอนในการทำงาน ตามรูปที่ 3.13 ลิงก์ที่ 3.17 ดังนี้

GetFAQ และ GetInformation() เมื่อผู้ใช้งานป้อนข้อความที่เกี่ยวกับคำถามพบบอย และข้อมูลที่เกี่ยวกับอีเธอเรียม อาทิ DeFi , Smart contract เป็นต้น ลงไปบนระบบ ระบบจะทำการไปค้นหาคีย์เวิร์ดในฐานข้อมูลว่ามีข้อความดังกล่าวไหม ซึ่งจะเกิดได้ 2 กรณีดังนี้ และมีลักษณะโมเดลดังรูปที่ 3.13

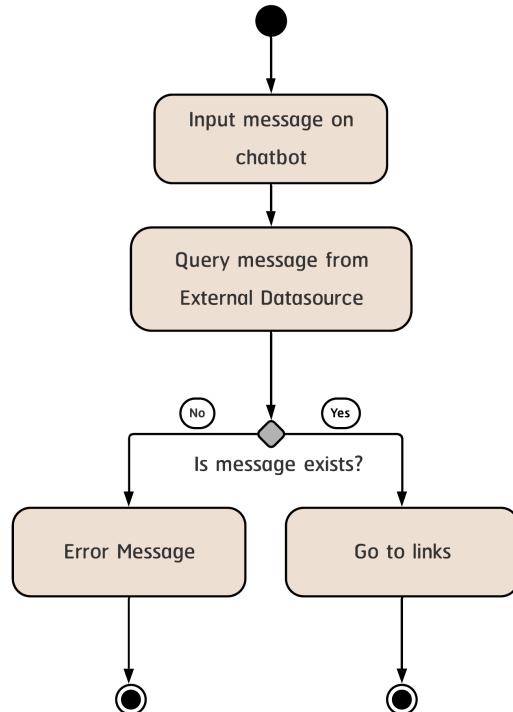
- กรณีที่มีข้อความถูกรูปแบบที่ตั้งไว้ : ระบบจะส่งคำตอบกลับมาให้ผู้ใช้งานผ่านทางหน้าจอของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนากาชมนุษย์
- กรณีที่ข้อความผิดรูปแบบที่ตั้งไว้ : ระบบจะส่งข้อความกลับมาให้ผู้ใช้งานว่าไม่มีที่ตรงกับข้อความนั้นและจะให้ผู้ใช้งานเริ่มส่งข้อความใหม่อีกรอบ



รูปที่ 3.13 ฟังก์ชันสำหรับคำถามที่พบบอย (FAQ) และข้อมูลที่เกี่ยวกับอีเธอเรียม (ข้อมูลที่เกี่ยวกับ ETH)

GetNews เมื่อผู้ใช้งานป้อนข้อความที่เกี่ยวกับข่าวการลงทุนลงไปบนระบบ ระบบจะทำการไปค้นหาคีย์เวิร์ดในฐานข้อมูลว่ามีข้อความดังกล่าวไว้ไหม ซึ่งจะเกิดได้ 2 กรณีดังนี้ และมีลักษณะโมเดลดังรูปที่ 3.14

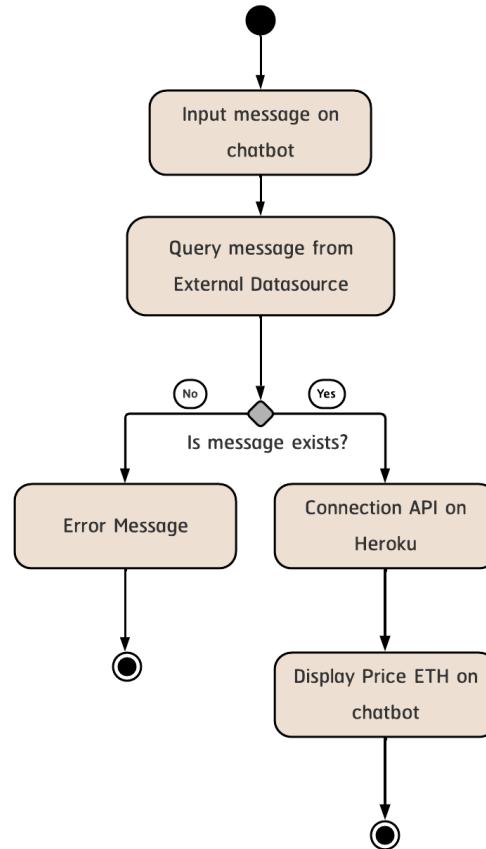
- กรณีที่มีข้อความถูกรูปแบบที่ตั้งไว้ : ระบบจะส่งคำตอบกลับมาให้ผู้ใช้งานผ่านทางหน้าจอของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่กำลังบันทึกนาข้อมูลย
- กรณีที่ข้อความผิดรูปแบบที่ตั้งไว้ : ระบบจะส่งข้อความกลับมาให้ผู้ใช้งาน ว่าไม่มีที่ตรงกับข้อความนั้น และจะให้ผู้ใช้งานเริ่มส่งข้อความใหม่อีกครั้ง



รูปที่ 3.14 พัฒนาสำหรับข่าวการลงทุน (news)

GetPrice เมื่อผู้ใช้งานป้อนข้อความที่เกี่ยวกับราคาของเหรียญอีเธอเรียมลงไปบนระบบ ระบบจะทำการไปค้นหาคีย์เวิร์ดในฐานข้อมูลว่ามีข้อความดังกล่าวไว้ไหม ซึ่งจะเกิดได้ 2 กรณีดังนี้ และมีลักษณะโมเดลดังรูปที่ [3.15](#)

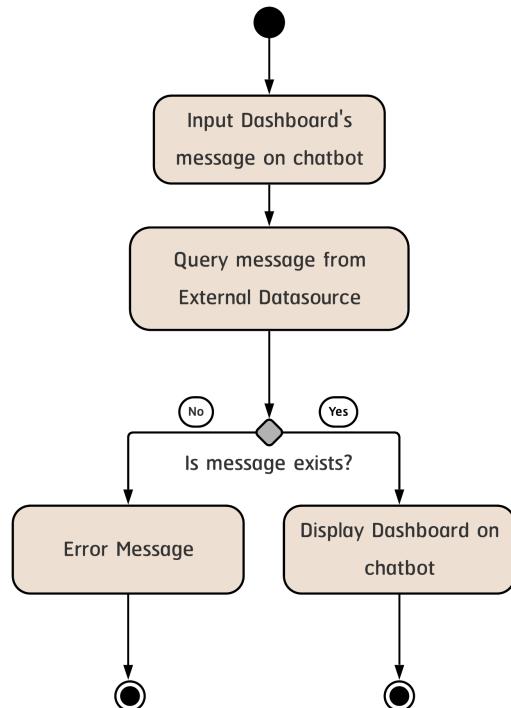
- กรณีที่มีข้อความถูกรูปแบบที่ตั้งไว้ : ระบบจะทำการเชื่อมต่อกับ API บนเซิร์ฟเวอร์ Heroku และถึงค่อยทำการส่งคำตอบกลับมาให้ผู้ใช้งานผ่านทางหน้าจอของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาระบบใหม่ๆ
- กรณีที่ข้อความผิดรูปแบบที่ตั้งไว้ : ระบบจะส่งข้อความกลับมาให้ผู้ใช้งาน ว่าไม่มีที่ตรงกับข้อความนั้น และจะให้ผู้ใช้งานเริ่มส่งข้อความใหม่อีกครั้ง



รูปที่ 3.15 พังก์ชันสำหรับราคาของเหรียญอีเธอเรียม (Price ETH)

GetDashboard เมื่อผู้ใช้งานป้อนข้อความที่เกี่ยวกับกระดานแสดงผลข้อมูลการวิเคราะห์ลงไปบนระบบ ระบบจะทำการไปค้นหาคีย์เวิร์ดในฐานข้อมูลว่ามีข้อความดังกล่าวไหม ซึ่งจะเกิดได้ 2 กรณีดังนี้ และมีลักษณะไม่เดลัดงูบที่ [3.16](#)

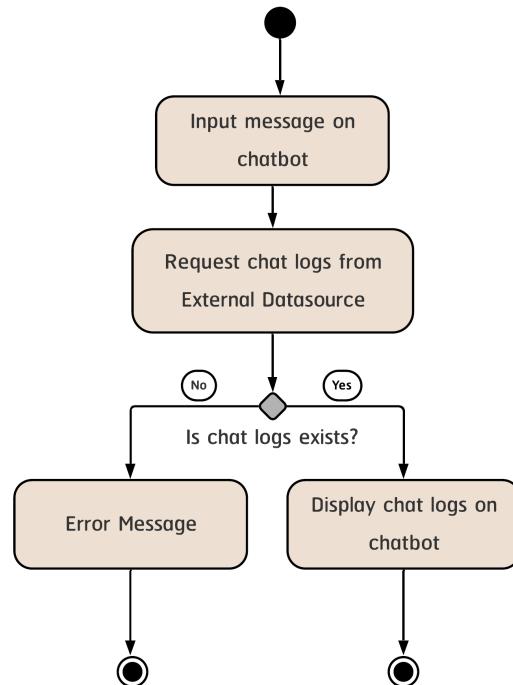
- กรณีที่มีข้อความถูกรูปแบบที่ตั้งไว้ : ระบบจะส่งคำตอบกลับมาให้ผู้ใช้งานผ่านทางหน้าจอของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่กำลังบทสนทนาของมนุษย์
- กรณีที่ข้อความผิดรูปแบบที่ตั้งไว้ : ระบบจะส่งข้อความกลับมาให้ผู้ใช้งาน ว่าไม่มีที่ตรงกับข้อความนั้น และจะให้ผู้ใช้งานเริ่มส่งข้อความใหม่อีกครั้ง



รูปที่ 3.16 ฟังก์ชันสำหรับกระดานแสดงผลข้อมูลการวิเคราะห์ (Dashboard)

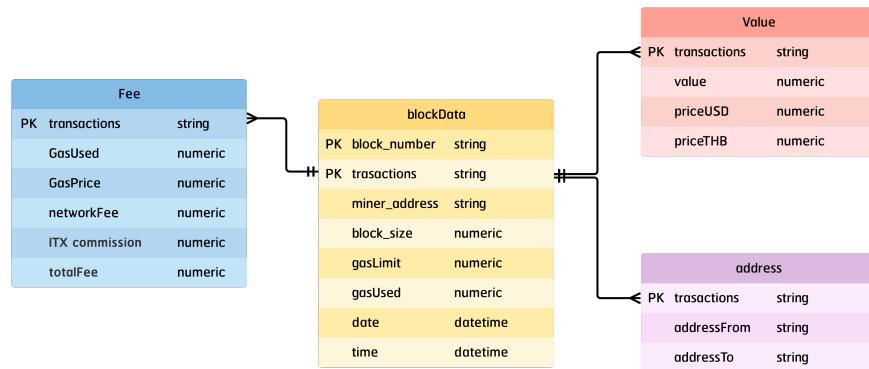
Chat เมื่อผู้ใช้งานป้อนข้อความการสนทนาลงไปบนระบบ ระบบจะทำการไปค้นหาคีย์เวิร์ดในฐานข้อมูลว่ามีข้อความดังกล่าวไว้ไหม ซึ่งจะเกิดได้ 2 กรณีดังนี้ และมีลักษณะไม่เดลัดงูบที่ [3.17](#)

- กรณีที่มีข้อความถูกรูปแบบที่ตั้งไว้ : ระบบจะส่งคำตอบกลับมาให้ผู้ใช้งานผ่านทางหน้าจอของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่กำลังบทสนทนาของมนุษย์
- กรณีที่ข้อความผิดรูปแบบที่ตั้งไว้ : ระบบจะส่งข้อความกลับมาให้ผู้ใช้งาน ว่าไม่มีที่ตรงกับข้อความนั้น และจะให้ผู้ใช้งานเริ่มส่งข้อความใหม่อีกครั้ง



รูปที่ 3.17 พังก์ชันสำหรับการสนทนาลงบนระบบ (Chat)

3.9 ออกแบบส่วนประกอบของชุดข้อมูลที่ใช้งานกับระบบ



รูปที่ 3.18 ส่วนประกอบของชุดข้อมูลที่ใช้งานกับระบบ

การอธิบายถึงโครงสร้างของส่วนประกอบของชุดข้อมูลที่ใช้งานกับระบบ โดยจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังรูปที่ 3.18 โดยระบบการวิเคราะห์คริปโตเคอเรนซี่สำหรับการทำธุรกรรมของเครือข่ายอีอเรียมบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์จะมีการเก็บข้อมูลล็อกเชนออกเป็น 4 ตาราง ดังนี้

1. **BlockData** เป็นตารางที่จะเก็บข้อมูลล็อกเชนที่จะแสดงรายการว่าในแต่ละธุรกรรมอยู่บนบล็อกที่เท่าไหร่ ค่าแก้สที่มีอย่างจำกัด ค่าแก้สที่ใช้ไปเท่าไหร่ และวันเวลาที่มีการทำธุรกรรมในแต่ละบล็อกบนห่วงโซ่อีอเรียม ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงตาราง BlockData

TABLE 3.1 blockNumber			
Key	Column	Type	Definition
PK	blockNumber	varchar	เลขที่ของบล็อก
	minerAddress	varchar	แอนเดรสของนักขุด
	blockSize	numeric	ขนาดของบล็อก
	gasLimit	numeric	ขีดจำกัดของค่าแก้ส
	gasUsed	numeric	แก้สที่ใช้ไปบนบล็อก
	date	datetime	วันที่
	time	datetime	เวลา

2. **AddressData** เป็นตารางที่จะเก็บข้อมูลล็อกเชนที่จะแสดงรายการว่าในแต่ละธุรกรรมมีการทำธุรกรรมจากที่อยู่ของผู้รับและที่อยู่ของผู้ส่ง ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงตาราง addressData

TABLE 3.2 addressData			
Key	Column	Type	Definition
PK	blockNumber	varchar	เลขที่ของบล็อก
	addressFrom	varchar	แอนเดรสของผู้ส่ง
	transaction	varchar	ธุรกรรมที่เกิดขึ้น
	addressTo	varchar	แอนเดรสของผู้รับ

3. **ValueData** เป็นตารางที่จะเก็บข้อมูลบล็อกเชนที่จะแสดงรายการว่าในแต่ละธุรกรรมมีการทำธุรกรรมอยู่ในปริมาณกี่อีเธอร์ และมีปริมาณอยู่ที่ราคาเท่าไหร่ในหน่วยราคดอลลาร์ และในหน่วยราคบาท โดยที่จะกำหนดให้ 1 อีเธอเรียม เท่ากับ 3,863.66 และเท่ากับ 129,355.34 บาท ดังตารางที่ [3.3](#)

ตารางที่ 3.3 แสดงตาราง valueData

TABLE 3.3 valueData			
Key	Column	Type	Definition
PK	blockNumber	varchar	เลขที่ของบล็อก
	transaction	varchar	ธุรกรรมที่เกิดขึ้น
	value	numeric	ปริมาณที่เกิดขึ้นในการทำธุรกรรม หน่วยเท่ากับ อีเธอร์
	priceUSD	numeric	ราคาในหน่วยดอลลาร์
	priceTHB	numeric	ราคาในหน่วยบาท

4. **FeeData** เป็นตารางที่จะเก็บข้อมูลบล็อกเชนที่จะแสดงรายการว่าในแต่ละธุรกรรมมีการทำธุรกรรมที่เสียค่าธรรมเนียมเท่าไหร่ โดยที่จะมีค่าแก๊ส และ ค่าธรรมเนียมในการทำผ่านเครือข่ายเน็ตเวิร์ค ดังตารางที่ [3.4](#)

ตารางที่ 3.4 แสดงตาราง feeData

TABLE 3.4 feeData			
Key	Column	Type	Definition
PK	blockNumber	varchar	เลขที่ของบล็อก
	transaction	varchar	ธุรกรรมที่เกิดขึ้น
	gasUsed	numeric	แก๊สที่ใช้ไปบนธุรกรรม ในหน่วยอีเธอร์
	gasPrice	numeric	ค่าแก๊สที่เกิดขึ้นในการทำธุรกรรม ในหน่วยอีเธอร์
	networkFee	numeric	ค่าธรรมเนียมบนเครือข่ายเน็ตเวิร์ค ในหน่วยอีเธอร์
	ITX commission	numeric	ค่า ITX commission ในหน่วยอีเธอร์
	totalFeePrice	numeric	ค่าธรรมเนียมทั้งหมดในการทำธุรกรรม ในหน่วยอีเธอร์
	totalFeePriceUSD	numeric	ค่าธรรมเนียมทั้งหมดในการทำธุรกรรม ในหน่วยดอลลาร์
	totalFeePriceTHB	numeric	ค่าธรรมเนียมทั้งหมดในการทำธุรกรรม ในหน่วยราคบาท

3.10 ส่วนประกอบของการวิเคราะห์ผ่านกระดาんแสดงผล



รูปที่ 3.19 ขั้นตอนการดำเนินงานผ่านกระดาんแสดงผล

จากรูปที่ 3.19 การอธิบายถึงโครงสร้างของส่วนประกอบของการวิเคราะห์ผ่านกระดาんแสดงผลข้อมูล โดยจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนข้อมูลดิบ เป็นส่วนของข้อมูลลีอกเชนที่ได้มาจากการดึงข้อมูลจากแหล่งภายนอก อย่างเช่น ในโครงงานของกลุ่มเราจะใช้จากแหล่งข้อมูลมาจากอีเรอสแกน โดยผ่านการใช้หนดของ Infura ในการเรียกใช้งานผ่าน web3 ที่ใช้ในการดึงข้อมูลของเครือข่ายบล็อกเชนที่ในอีเรอเรียม

ส่วนที่ใช้จัดเตรียมข้อมูล เป็นส่วนที่จะใช้ในการเตรียมข้อมูลก่อนการทำการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งกลุ่มของเราราได้จัดเตรียมการทำข้อมูลที่จะใช้ก่อนทำการวิเคราะห์ลงบนกระดาんแสดงผล ดังตารางที่ 3.5

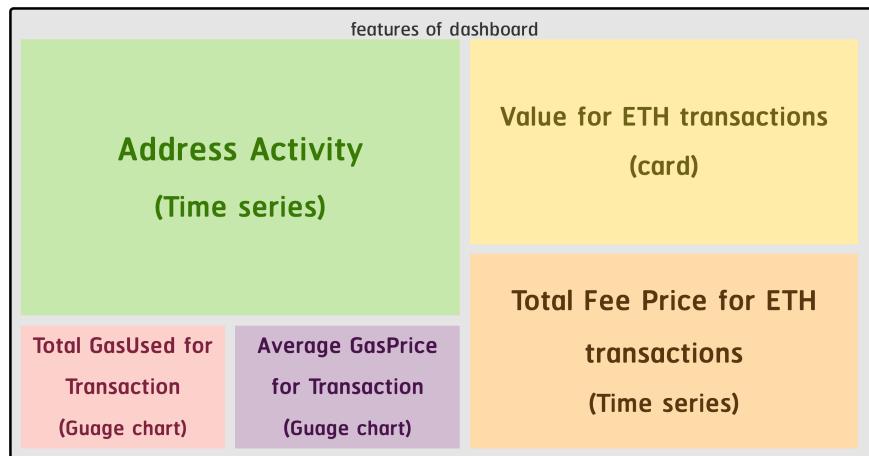
ตารางที่ 3.5 แสดงข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลลีอกเชน

TABLE 3.5 Prepare Data			
Key	Column	Type	Definition
PK	blockNumber	varchar	เลขที่ของบล็อก
PK	transactions	varchar	ธุรกรรมที่เกิดขึ้นบนบล็อก
	addressFrom	varchar	ที่อยู่ของผู้ส่ง
	addressTo	numeric	ที่อยู่ของผู้รับ
	value	numeric	ค่าเบริมานในการทำธุรกรรม หน่วย อีเรอร์
	priceUSD	numeric	ราคาในการทำธุรกรรม หน่วย ดอลลาร์
	priceTHB	numeric	ราคาในการทำธุรกรรม หน่วย บาท
	gasLimit	numeric	ขีดจำกัดของค่าแก๊ส
	gasUsed	numeric	แก๊สที่ใช้ไปบนบล็อก
	gasPrice	numeric	ราคาก๊สที่ใช้ไปบนบล็อก
	date	varchar	วันที่
	times	varchar	เวลา

ส่วนที่ใช้จัดการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นส่วนที่จะใช้ในการจัดการข้อมูลการทำการวิเคราะห์ข้อมูลลีอกเชนที่ผ่านทางกระดาんแสดงผล โดยที่จะทำการ query ข้อมูลลีอกเชนที่ ซึ่งจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลลีอกเชนที่ 3 แบบ ดังนี้

- แสดงที่อยู่ในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเรอเรียม ตั้งแต่ 1 ธันวาคม ถึง 31 ธันวาคม 2564
- แสดงราคาสำหรับในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเรอเรียม ตั้งแต่ 1 ธันวาคม ถึง 31 ธันวาคม 2564
- แสดงราคาสำหรับค่าธรรมเนียมในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเรอเรียม ตั้งแต่ 1 ธันวาคม ถึง 31 ธันวาคม 2564
- แสดงบล็อกที่มีมากที่สุดในการทำธุรกรรม 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเรอเรียม ตั้งแต่ 1 ธันวาคม ถึง 31 ธันวาคม 2564

ส่วนแสดงผลการวิเคราะห์ เป็นส่วนที่ใช้ในการสร้างรายงานวิเคราะห์ข้อมูลของบล็อกเชนที่ในเครือข่าย Ethereum ที่มีระบบการดานแสดงผลข้อมูล ให้ออกมาในรูปแบบของรูปที่ 3.20

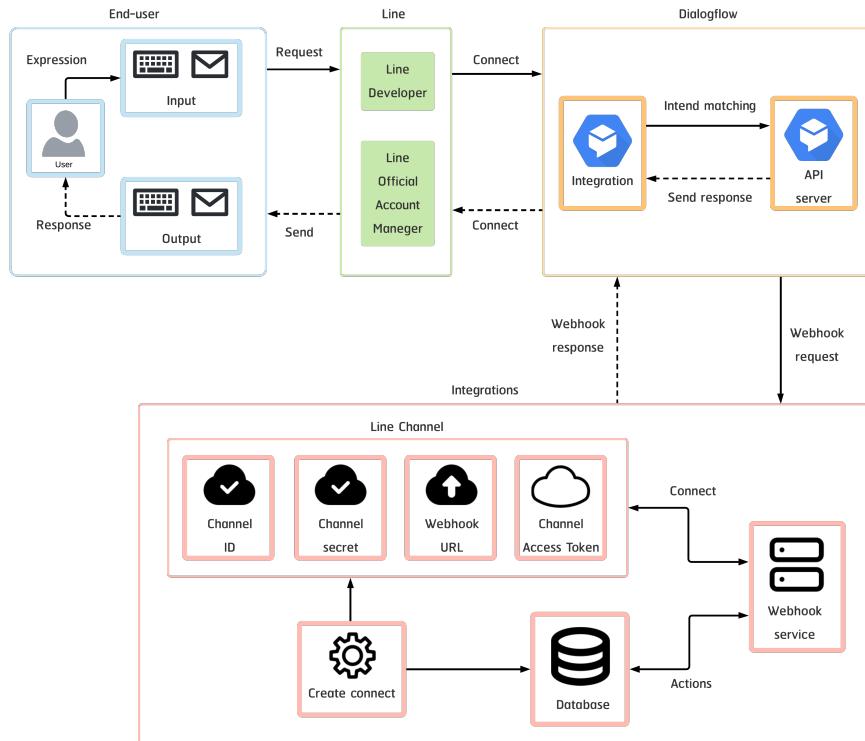


รูปที่ 3.20 ส่วนประกอบของการวิเคราะห์ผ่านกระดานแสดงผลข้อมูล

จากรูปที่ 3.20 กล่าวถึงในแต่ละส่วนของระบบการวิเคราะห์ผ่านกระดานแสดงผลที่จะมีการลงรายละเอียดในแต่ละส่วนว่ามีการวิเคราะห์อย่างไร โดยที่การวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นแบบรายวัน และสามารถเลือกพิจารณาเวลาที่ต้องการได้ ดังนี้

1. **Address Activity** เป็นการพิจารณาพฤติกรรมของนักลงทุนที่เกิดขึ้นในการทำธุรกรรม โดยพิจารณาจำนวนที่อยู่ของผู้รับและผู้ส่งในการทำธุรกรรมบนห่วงโซ่อิเทอเรียม โดยในส่วนของการแสดงผลนี้จะแสดงอยู่ใน 2 ลักษณะ ดังนี้
 - **Number of Sending Address** แสดงกราฟที่อยู่ของผู้รับในการทำธุรกรรมบนแต่ละวัน
 - **Number of Receiving Address** แสดงกราฟที่อยู่ของผู้ส่งในการทำธุรกรรมบนแต่ละวัน
2. **Value for ETH transaction** เป็นการพิจารณาปริมาณที่นักลงทุนได้ทำการลงทุนในแต่ละวัน โดยที่พิจารณาเป็นผลรวมทั้งหมดที่เกิดขึ้นใน 1 วัน ซึ่งจะแสดงออกมาเป็นราคายอดคงเหลือและราคากลางๆ
3. **Total Fee Price for ETH transaction** เป็นการพิจารณาค่าธรรมเนียมที่ใช้ในการทำธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน โดยที่พิจารณาเป็นผลรวมทั้งหมดที่เกิดขึ้นใน 1 วัน ซึ่งจะแสดงออกมาเป็นราคายอดคงเหลือและราคากลางๆ
4. **Total GasUsed for ETH transaction** เป็นการพิจารณาค่าแก๊สที่ใช้ในการทำธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน โดยที่พิจารณาเป็นผลรวมทั้งหมดที่เกิดขึ้นใน 1 วัน
5. **Average GasPrice for ETH transaction** เป็นการพิจารณาราคาค่าเฉลี่ยของค่าแก๊สที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน

3.11 ส่วนประกอบของการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์



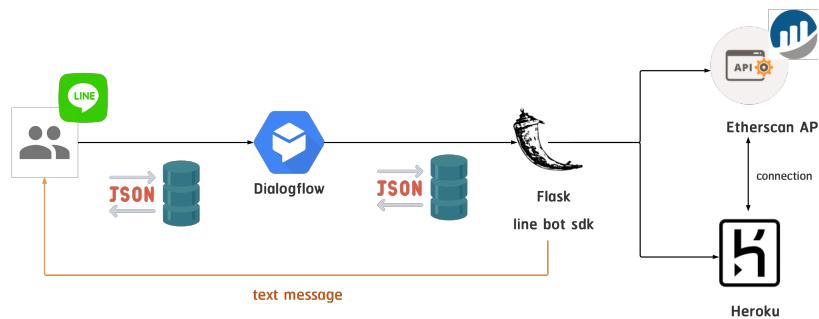
รูปที่ 3.21 ส่วนประกอบของการทำงานรวมกันกับโปรแกรมที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์กับ Dialogflow และ Line

จากรูปที่ 3.21 การอธิบายโครงสร้างการทำงานรวมกันกับโปรแกรมที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์กับ Dialogflow และ Line โดยจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. **End-user** เป็นส่วนที่ผู้ใช้งานต้องการทราบข้อมูล โดยผู้ใช้งานสามารถพิมพ์สิ่งที่ต้องการทราบ หรือต้องการค้นหาในรูปแบบของข้อความหรือการกดเลือกรูปแบบที่ปรากฏในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ จากนั้นข้อมูลของผู้ใช้งานที่ต้องการทราบ จะถูกส่งคำว่าองเข้าไปในขั้นตอนต่อไป
2. **Line** เป็นส่วนที่รับข้อมูลประมวลผลจากการร้องขอข้อมูลของผู้ใช้งาน ซึ่งการเขื่อมต่อการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ **Line developer** จะเป็นตัวสร้างการบริการการทำงานให้กับผู้พัฒนา เพื่อสร้างการออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานข้อมูลได้อย่างง่าย ส่วน **line official account manager** หรือบัญชีไลน์เพื่อรักษาเป็นการจัดการการใช้งานให้อยู่ในรูปแบบที่ผู้พัฒนาสามารถเป็นผู้กำหนดได้เงินจากการทำงานให้เป็นไปตามที่ออกแบบ หรือควบคุมการส่งข้อมูลให้กับผู้ใช้งานในหลาย ๆ คน
3. **Dialogflow** เป็นส่วนที่เขื่อมต่อการทำงานระหว่าง Line และ Dialogflow โดยข้อความที่ถูกส่งมาจะทำการจับคู่กับข้อมูลที่มีอยู่ในระบบเพื่อแสดงข้อความที่ผู้ใช้งานต้องการทราบข้อมูล ซึ่ง Dialogflow จะส่งข้อความคำขอของ webhook ไปยังเซิร์ฟเวอร์ที่มีการตั้งค่าร่วมกันกับแอพพลิเคชันไลน์ ถ้าข้อมูลตรงกันก็จะแสดงข้อมูลออกนำไปให้ผู้ใช้งานได้รับ
4. **Integration** เป็นส่วนของการติดต่อการทำงานร่วมกับไลน์ เพื่อให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์สามารถนำข้อมูลมาแสดงให้ผู้ใช้งานได้เห็น ซึ่งการสร้างการทำงานร่วมกันนับไลน์นั้น Integrations จะเป็นตัวกำหนดการแทนที่ตั้งค่าขึ้นมาเอง เพื่อให้ webhook เป็นตัวกลางในการเขื่อมต่อข้อมูลกับฐานข้อมูลและการทำงานร่วมกับไลน์ โดยใช้ Channel ID, Channel secret, Webhook URL และ Channel access token และค้นหาข้อมูลที่มีอยู่ในระบบเพื่อส่งกลับไปให้ผู้ใช้งาน

3.12 ออกแบบการดึงข้อมูลราคาของเหรียญอีโรเริ่มจากเว็บไซต์

การดึงข้อมูลราคาของเหรียญอีโรเริ่มจากเว็บไซต์ ผู้จัดทำจะนำแหล่งข้อมูลมาจากการใช้ API ที่เรียกข้อมูลของเหรียญมาแสดงบนโปรแกรมจำลองบทสนทนาของมนุษย์ โดยจะนำข้อมูลที่เรียกมานั้นจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของ "JSON" และนำข้อมูลไปเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลหลังบ้านที่ถูกสร้างมาจาก "Flask" เป็นตัวรับ request จาก "Dialogflow" ดังรูปที่ 3.22

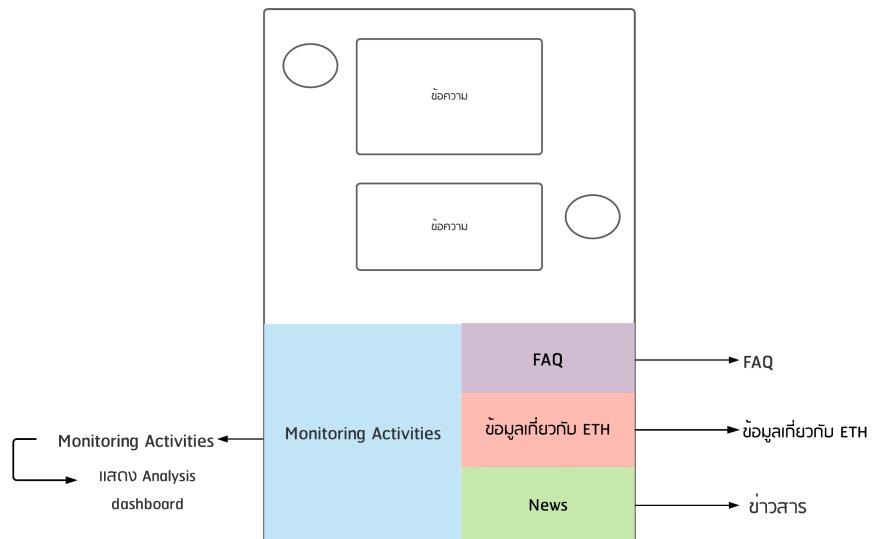


รูปที่ 3.22 ขั้นตอนการออกแบบการดึงข้อมูลราคาของเหรียญอีโรเริ่มจากเว็บไซต์

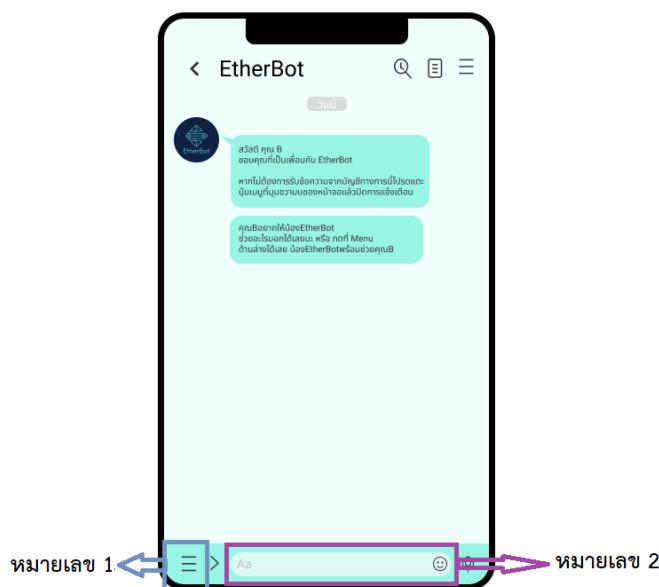
จากรูปที่ 3.22 เมื่อผู้ใช้งานทำการ request ขอค่าราคาของเหรียญอีโรเริ่ม ข้อความจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์จะถูกส่งไปที่ "Dialogflow" ในรูปแบบของ "JSON" เพื่อค้นหาฟังก์ชันของข้อมูลของผู้ใช้งานที่ตรงกัน จากนั้นข้อมูลของข้อความที่อยู่ในรูปแบบคำขอของ "JSON" จะถูกส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งในโครงงานนี้กลุ่มของเราเลือกใช้ "Heroku" เป็นฐานข้อมูลหลังบ้านที่เก็บไว้ที่ Flask เป็นตัวรับ request เมื่อ Flask framework ได้รับ request จาก Dialogflow จะทำการเชื่อมต่อข้อมูลของ API บนเว็บไซต์ Etherscan.io ที่เป็นตัวตอบสนองการทำงานระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ โดยคุณภาพของเหรียญอีโรเริ่มที่แสดงค่าแบบช่วงเวลาสั้นมากที่เกิดขึ้นขณะระบบคอมพิวเตอร์กำลังรับและจัดการข้อมูล และข้อมูลหรือการตอบสนองของราคามีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง โดยการตอบสนองระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ API นั้น จะให้มีการเชื่อมต่อกับ Heroku ที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ในการทำการประมวลผล เพื่อให้ข้อมูลสามารถเรียกใช้ได้ตลอดเวลา

3.13 UX Design

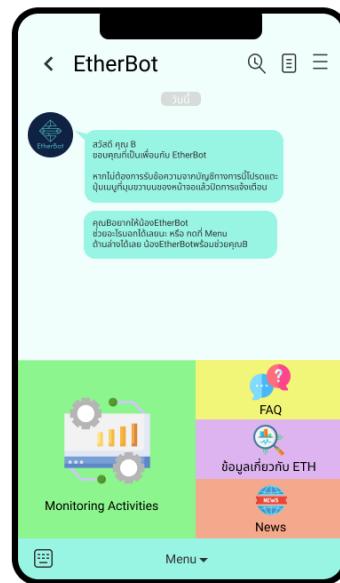
การออกแบบระบบของ EtherBot จะมีหน้าจอหลักที่แสดงผลลัพธ์ของ monitoring activities ที่มีการจัดเรียงอย่างดี สามารถเข้าถึงได้โดยตรง ผ่านหน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน ซึ่งจะมีตัวเลือกในการเปลี่ยนหน้าจอ เช่น การเปลี่ยนหน้าจอไปยังหน้าจอ FAQ หรือหน้าจอข่าวสาร หรือหน้าจอข้อมูลเกี่ยวกับ ETH ตามที่ต้องการ



รูปที่ 3.23 Query design บนระบบ EtherBot



รูปที่ 3.24 หน้าแรกของการใช้งานระบบ EtherBot



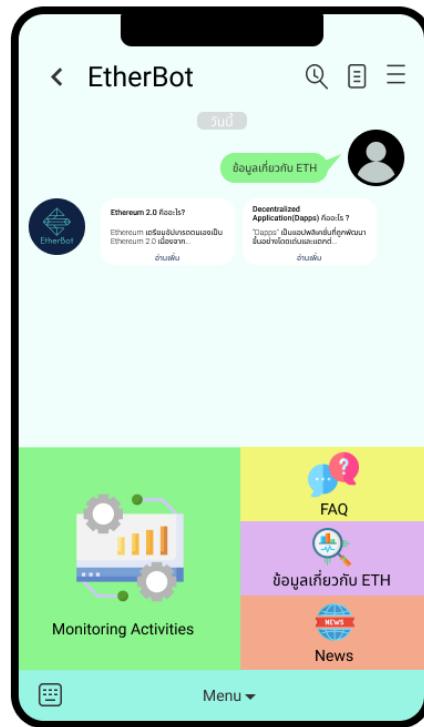
ຮູບທີ່ 3.25 ພັນຍາເຮັດວຽກຂອງການໃຊ້ຈຳກັດຂອງໂປຣແກຣມ EtherBot ເພື່ອເລືອກແລ້ວເລັບເນື້ອງຕາມຫມາຍເລີ່ມ 1 ຈາກຫຼັກຮູບທີ່ 3.24

1. ແສດງ **Monitoring Activities** ສໍາຫຼັບຂໍ້ມູນທີ່ຜ່ານການວິເຄາະທີ່ຂອງໂຄຮງຈານນີ້ ເນື່ອຜູ້ໃຊ້ຈາກກົດທີ່ "Monitoring Activities" ບນນຶກໃນໂປຣແກຣມຄອມພິວເຕອນທີ່ຈຳລອງບທສນທາຂອງມຸນຸຍ່ຍ ຮະບບະຈະສ່ົງຂໍ້ມູນຂອງກະຮດານແສດງຜລທີ່ແສດງຮາຍລະເລີຍດາກງູບທີ່ 3.20 ມາເສດງທີ່ໜ້າຈອບນໂປຣແກຣມຄອມພິວເຕອນທີ່ຈຳລອງບທສນທາຂອງມຸນຸຍ່ຍ ດັ່ງຮູບທີ່ 3.26



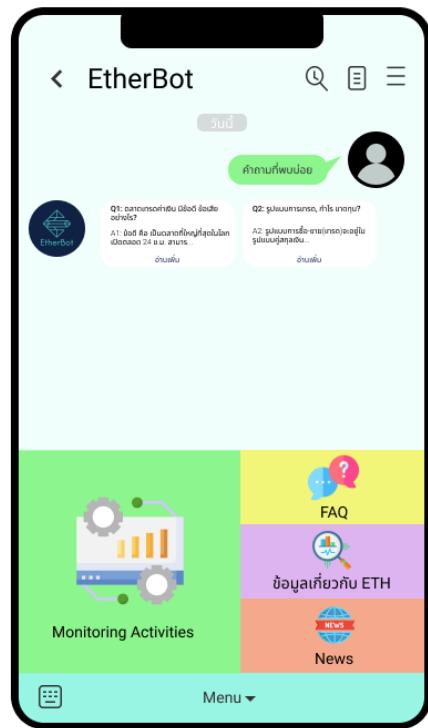
ຮູບທີ່ 3.26 ແສດງ monitoring activities ເພື່ອກົດທີ່ເນື້ອງກັດຂອງຫຼັກຮູບ EtherBot

2. แสดง Ethereum Information เมื่อผู้ใช้งานกดที่ "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" บนเมนูในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่กำลังบอทสนทนาของมนุษย์ จากรูปที่ 3.25 หรือป้อนข้อความที่หมายเลขอีก 2 ตรงรูปที่ 3.24 ระบบจะส่งข้อมูลของอีโรเรียมและรวมถึงเทคโนโลยีใหม่ที่เกี่ยวขับอีโรเรียมมาที่หน้าจอหนึ่งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่กำลังบอทสนทนาของมนุษย์ ดังรูปที่ ?? และรูปที่ 3.27



รูปที่ 3.27 แสดงรายละเอียดของ ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH เมื่อกดที่เมนูฟังก์ชันบนระบบ EtherBot

3. แสดง FAQ สำหรับการลงทุนในสกุลเงินดิจิตัล เมื่อผู้ใช้งานกดที่ "FAQ" บนเมนูในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ระบบจะส่งข้อมูลของคำถามที่เกี่ยวกับการลงทุนบันธีเรอเรียมมาที่หน้าจอหนึ่งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ดังรูปที่ 3.28



รูปที่ 3.28 แสดงรายละเอียดของ FAQ เมื่อคุณทิ้งข้อความในระบบ EtherBot

4. แสดงข่าวสารของการลงทุนในสกุลเงินดิจิตัล เมื่อผู้ใช้งานกดที่ "NEWS" บนเมนูในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ จากรูปที่ 3.25 หรือป้อนข้อความที่หมายเลข "2" ตรงรูปที่ 3.24 ระบบจะส่งข้อมูลของข่าวสารที่เกี่ยวกับการลงทุนบันອีເຣອເຮີຍมาที่หน้าจอหนึ่งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ดังรูปที่ 3.29 และรูปที่ 3.30

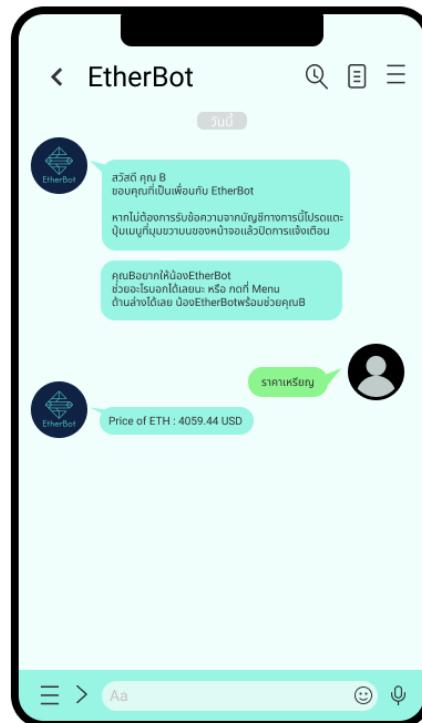


รูปที่ 3.29 แสดงรายละเอียดของ NEWS เมื่อกดที่เมนูฟังก์ชันบนระบบ EtherBot



รูปที่ 3.30 แสดงรายละเอียดของ NEWS เมื่อป้อนข้อความลงบนระบบ EtherBot จากหน้าแรกรูปที่ 3.24

5. แสดงราคาของเหรียญอีเธอเรียม ณ ปัจจุบัน เมื่อผู้ใช้งานพิมพ์ข้อความที่มีคำศัพท์เวิร์ดเกี่ยวกับ "ราคা" บนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ระบบจะส่งข้อมูลของราคาของเหรียญอีเธอเรียม ณ ปัจจุบันมาที่หน้าจอหนึ่งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ดังรูปที่ 3.31

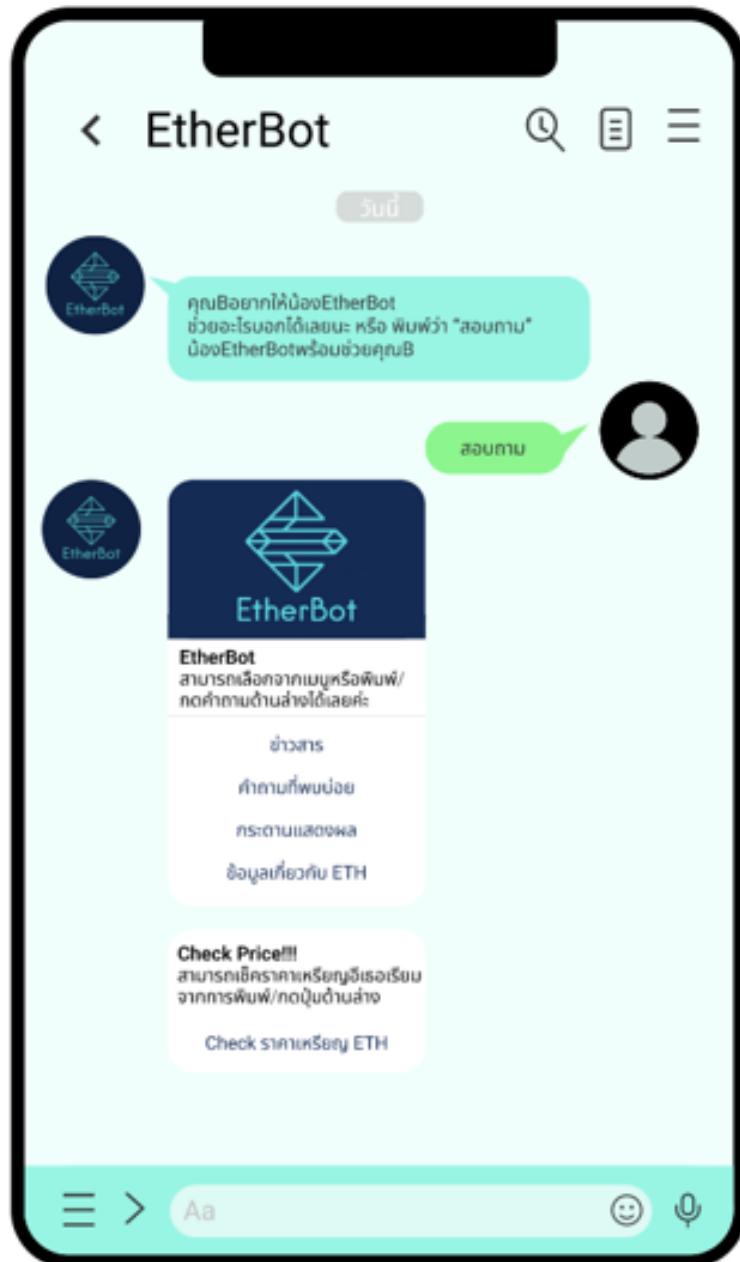


รูปที่ 3.31 แสดงรายละเอียดของราคาของเหรียญอีเธอเรียม ณ ปัจจุบัน เมื่อพิมพ์ข้อความที่มีคำศัพท์เวิร์ดเกี่ยวกับ "ราคा" บนระบบ

3.14 GUI design

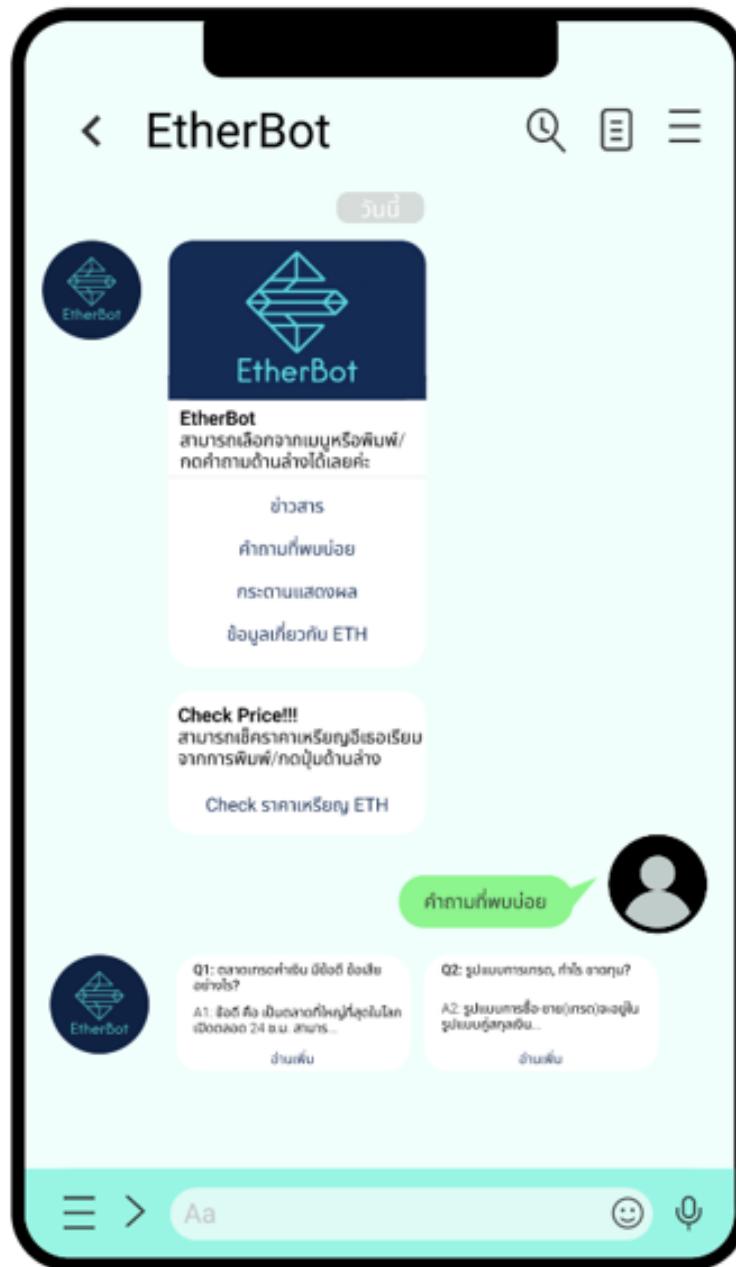
ออกแบบส่วนของการใช้งานและการเข้าถึงของผู้ใช้งานผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ดังนี้

เมื่อผู้ใช้งานพิมพ์คำว่า “สอบถาม” หรือ “ถาม” ระบบก็จะตอบโดยการส่งเป็นปุ่มเมนู 2 ส่วนด้วยกัน ส่วนแรกจะมีด้วย กัน 4 ปุ่ม คือ ปุ่ม “ข่าวสาร” ปุ่ม “คำถามที่พบบ่อย” ปุ่ม “กระดานแสดงผล” และ ปุ่ม “ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH” และส่วนที่ 2 มี 1 ปุ่ม คือ ปุ่ม “Check ราคาเรียลยู ETH” เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถพูดคุยหรือสอบถามกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ต่อไปได้ ดังรูปที่ 3.32



รูปที่ 3.32 การตอบโต้เมื่อผู้ใช้พิมพ์คำว่า “สอบถาม”

เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม “คำามที่พบบอย” ระบบก็จะตอบโต้โดยการขึ้นบัตรคำาม ซึ่งบัตรคำาม 1 ใบจะประกอบไปด้วย คำามและคำตอบ 1 ข้อต่อบัตรคำาม 1 ใบ เพื่อให้ผู้ใช้งานได้เลือกดูคำามที่พบบอยสำหรับการลงทุน ดังรูปที่ 3.33



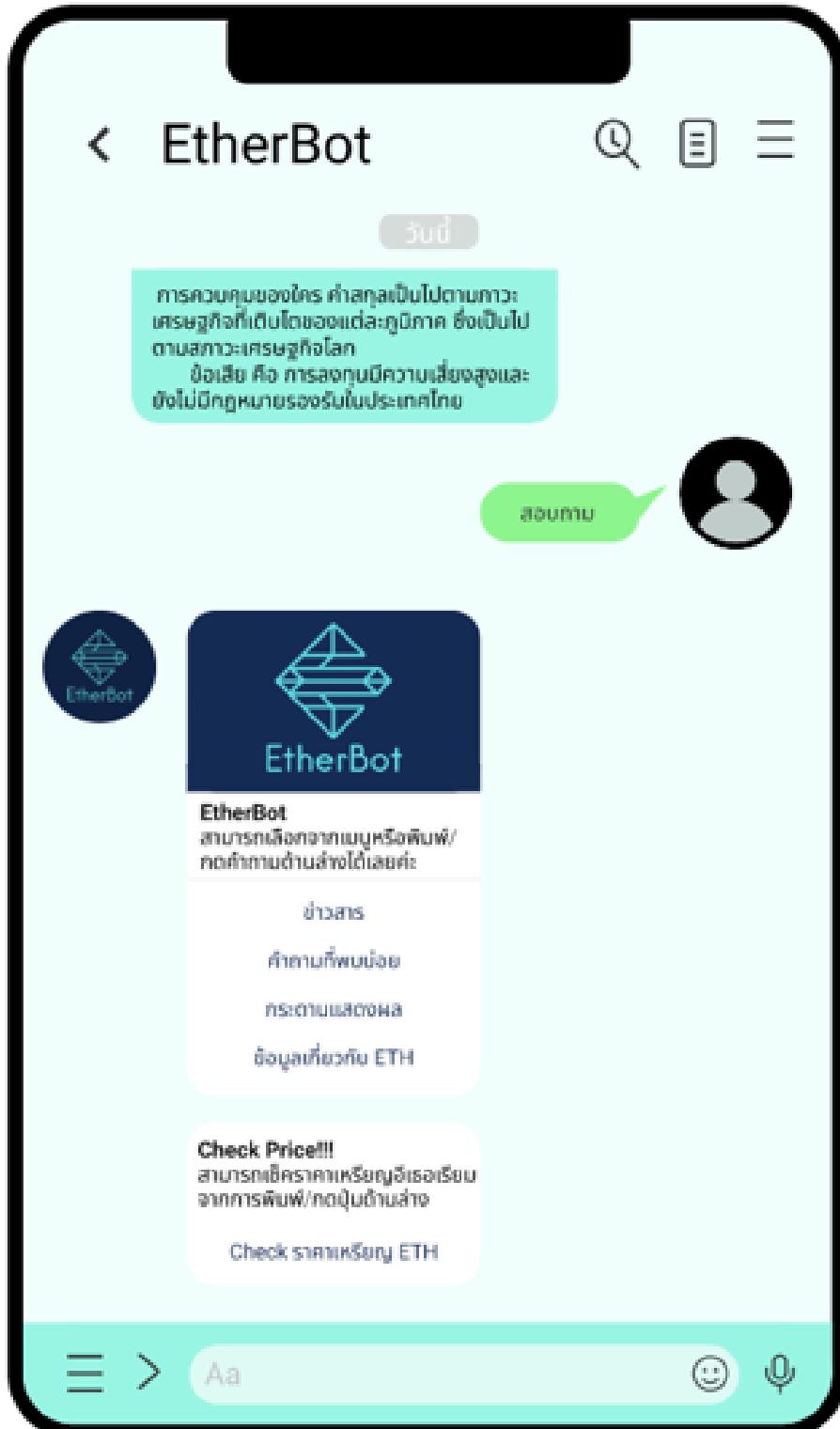
รูปที่ 3.33 การตอบโต้เมื่อกดปุ่ม “คำามที่พบบอย”

เมื่อผู้ใช้งานต้องการจะอ่านคำตอบเพิ่มเติมก็สามารถกด “อ่านเพิ่ม” ได้ ดังรูปที่ 3.34 เพื่อดูรายละเอียดเพิ่มเติมของคำตอบในคำถามที่ผู้ใช้งานต้องการ



รูปที่ 3.34 การตอบโต้เมื่อกด “อ่านเพิ่ม” เพื่อดูรายละเอียดเพิ่มเติมของคำตอบในคำถามที่ผู้ใช้งานต้องการ

จากรูปที่ 3.34 เมื่อผู้ใช้งานกด “อ่านเพิ่ม” ระบบจะตอบโต้โดยการส่งคำตอบเพิ่มเติมกลับมาให้ผู้ใช้งานได้อ่าน และ จะมีปุ่มลัด 2 ปุ่ม คือ ปุ่ม “คำถามที่พบบ่อย” และ “สอบถาม” ซึ่งถ้าหากผู้ใช้งานกดปุ่มลัด “สอบถาม” ระบบจะตอบโต้โดยการส่งเป็นปุ่มเมนู 2 ส่วน ด้วยกัน ส่วนแรกจะมีด้วยกัน 4 ปุ่ม คือ ปุ่ม “ท่าவர” ปุ่ม “คำถามที่พบบ่อย” ปุ่ม “กระดาษแสดงผล” และ ปุ่ม “ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH” และส่วนที่ 2 มี 1 ปุ่ม คือ ปุ่ม “Check ราคาเหรียญ ETH” จะได้ดังรูปที่ 3.35



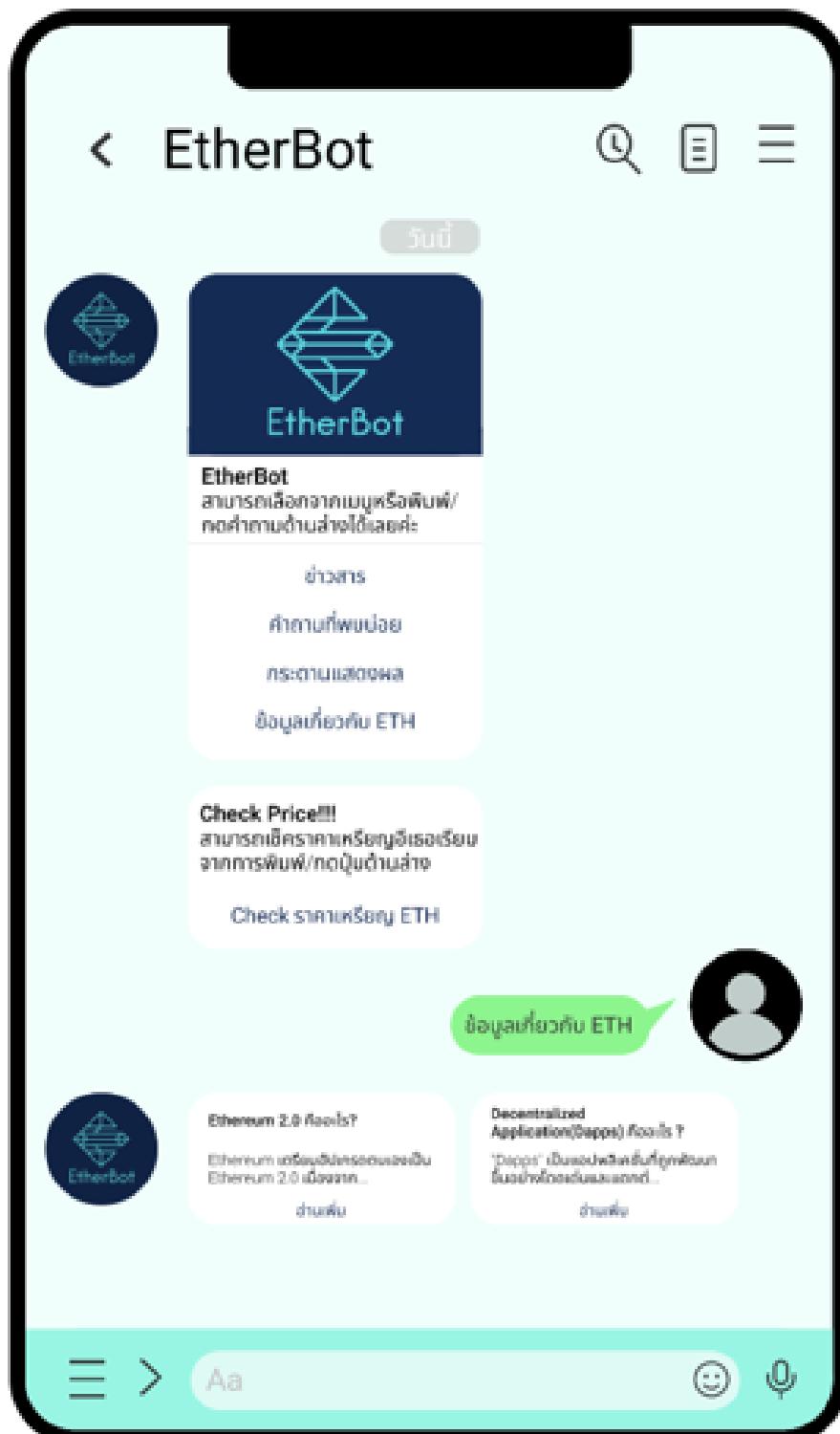
รูปที่ 3.35 การตอบโต้เมื่อกดปุ่มลัด "สอบถาม"

จากรูปที่ 3.34 เมื่อผู้ใช้งานกด “อ่านเพิ่ม” ระบบจะตอบโต้โดยการส่งคำตอบเพิ่มเติมกลับมาให้ผู้ใช้งานได้อ่าน และ จะมีปุ่มลัด 2 บุํม คือ ปุ่ม “คำถามที่พบบ่อย” และ “สอบถาม” ซึ่งถ้าหากผู้ใช้งานกดปุ่มลัด “คำถามที่พบบ่อย” ระบบก็จะตอบโต้โดยการขึ้นบัตรคำถาม เพื่อให้เจ้ายต่อการพูดคุยและสอบถามกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ และจะได้ดังรูปที่ 3.36



รูปที่ 3.36 การตอบโต้เมื่อ กดปุ่มลัด "คำถ้าที่พับบออย"

เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม “ข้อมูลเกี่ยวกับ Ethereum” ระบบก็จะตอบโต้โดยการขึ้นบัตรข้อมูล ซึ่งบัตรข้อมูล 1 ในจะประกอบไปด้วย คำ-
ความและคำตอบ 1 ข้อต่อบัตรข้อมูล 1 ใน เพื่อให้ผู้ใช้งานได้เลือกคุยกับข้อมูลเกี่ยวกับ Ethereum ดังรูปที่ 3.37



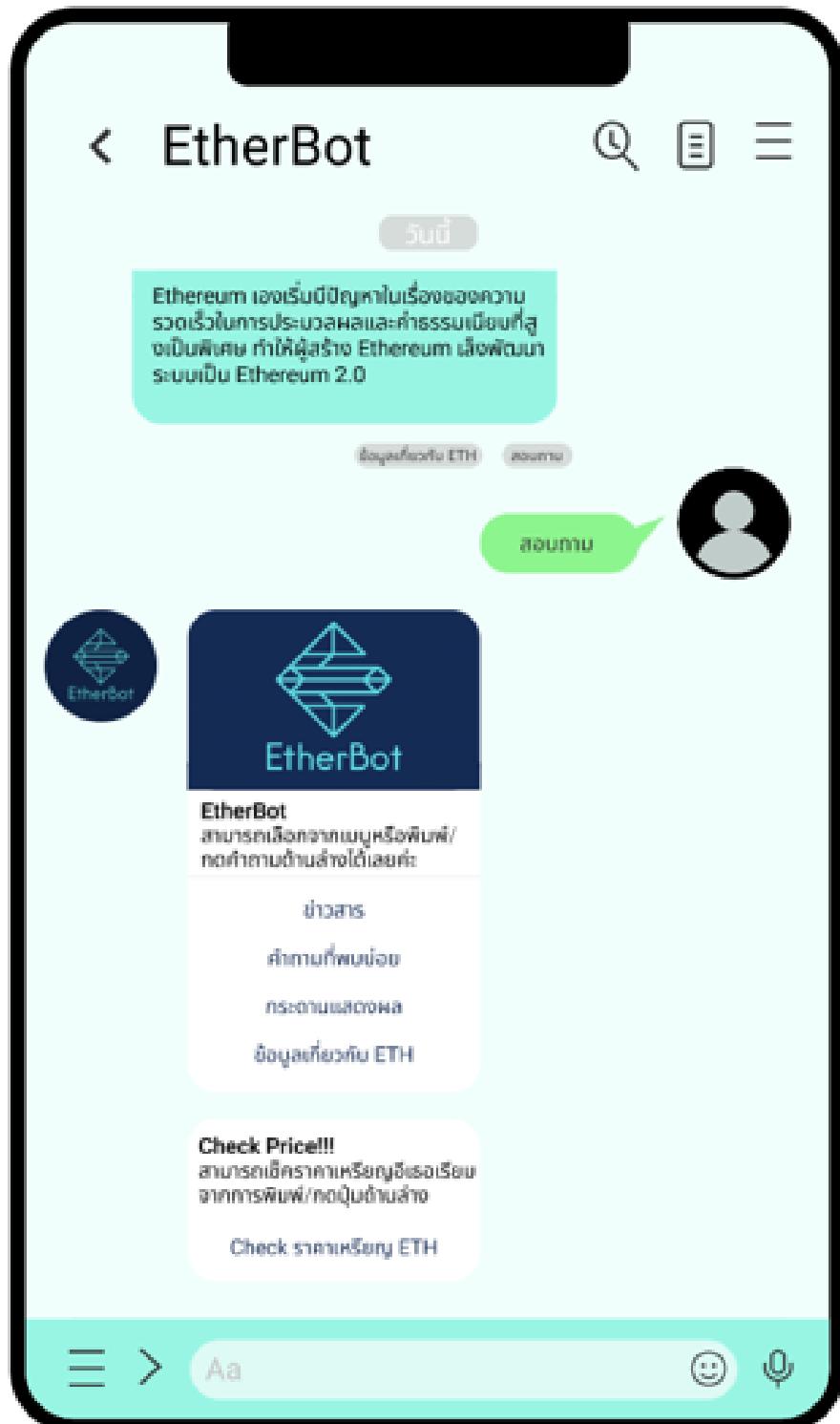
รูปที่ 3.37 การตอบโต้เมื่อกดปุ่ม “ข้อมูลเกี่ยวกับ Ethereum”

และเมื่อผู้ใช้งานต้องการจะอ่านคำตอบเพิ่มเติมก็สามารถกด “อ่านเพิ่ม” ได้ ดังรูปที่ 3.38 เพื่อดูรายละเอียดเพิ่มเติมของคำตอบในคำถามที่ผู้ใช้งานต้องการ



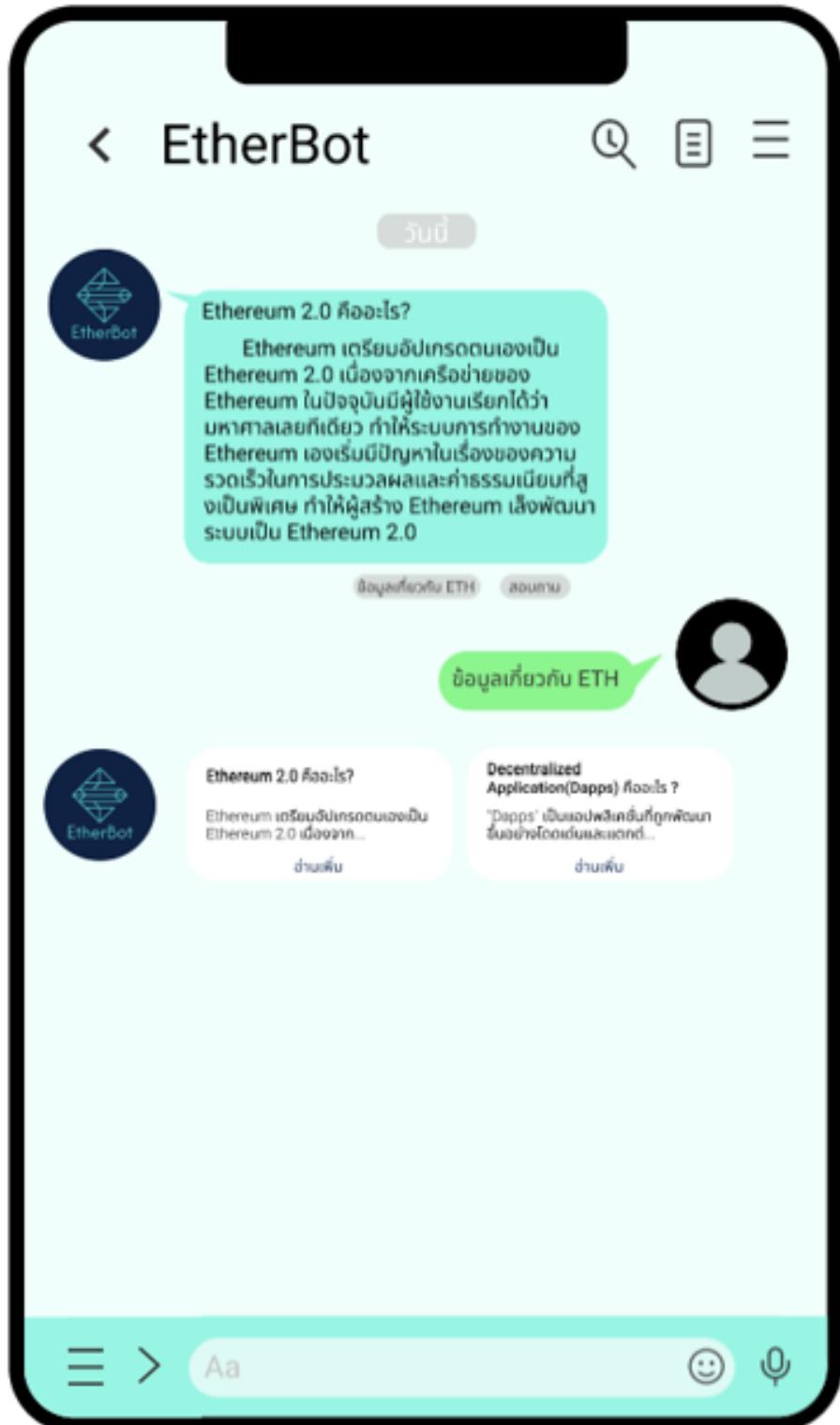
รูปที่ 3.38 การตอบโต้เมื่อกด “อ่านเพิ่ม” เพื่อดูรายละเอียดเพิ่มเติมของคำตอบในคำถามที่ผู้ใช้งานต้องการ

จากรูปที่ 3.38 เมื่อผู้ใช้งานกด “อ่านเพิ่ม” ระบบจะตอบโต้โดยการส่งคำตอบเพิ่มเติมกลับมาให้ผู้ใช้งานได้อ่าน และ จะมีปุ่มลัด 2 ปุ่ม คือ ปุ่ม “ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH” และ “สอบถาม” ซึ่งถ้าหากผู้ใช้งานกดปุ่มลัด “สอบถาม” ระบบจะตอบโต้โดยการส่งเป็นปุ่มเมนู 2 ส่วน ด้วยกัน ส่วนแรกจะมีด้วยกัน 4 ปุ่ม คือ ปุ่ม “จ่าวสาร” ปุ่ม “คำถามที่พบบ่อย” ปุ่ม “กระดาษแสดงผล” และ ปุ่ม “ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH” และส่วนที่ 2 มี 1 ปุ่ม คือ ปุ่ม “Check ราคาเหรียญ ETH” จะได้ดังรูปที่ 3.39



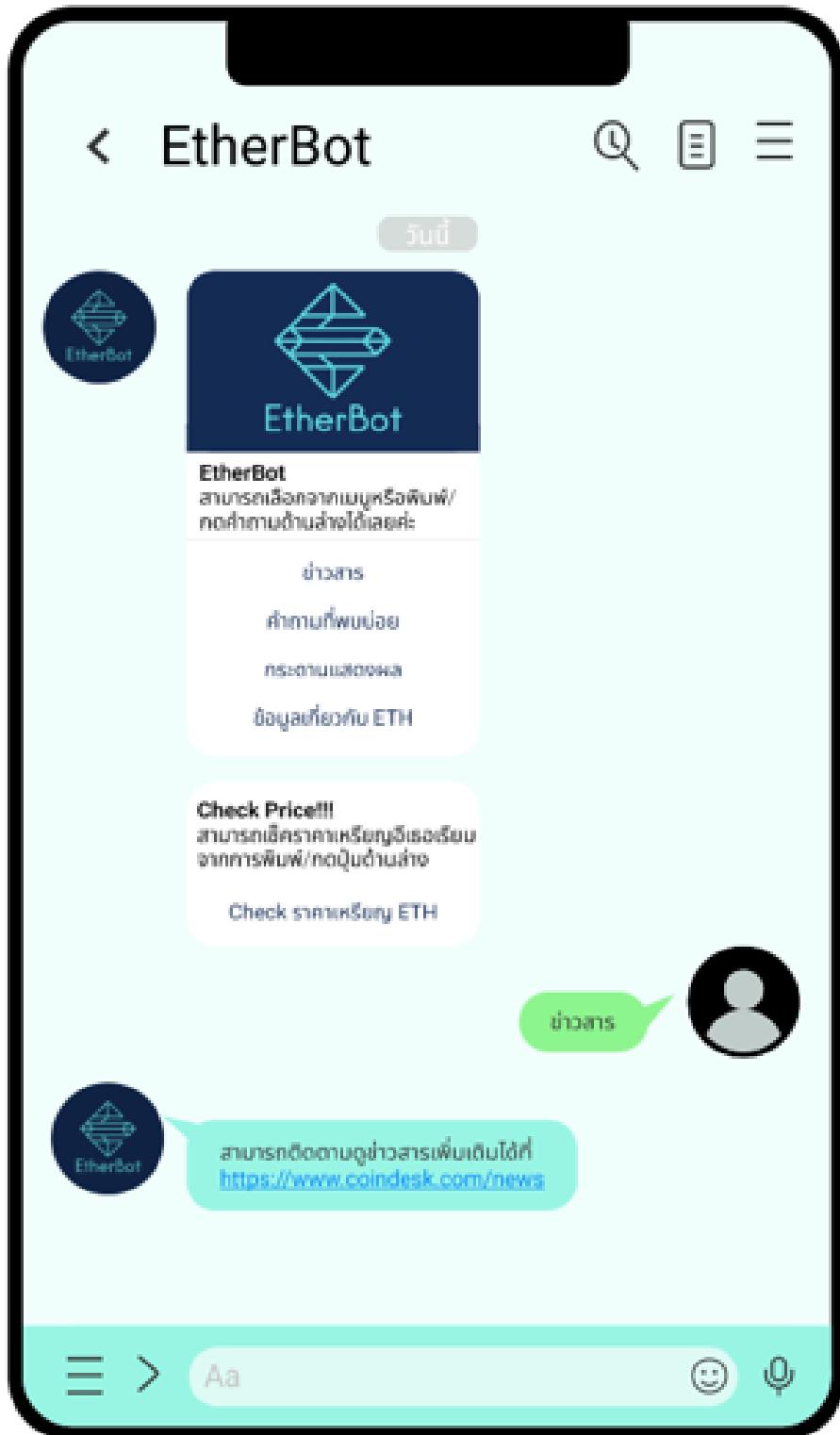
รูปที่ 3.39 การตอบโต้เมื่อกดปุ่มลัด “สอบถาม”

จากรูปที่ 3.38 เมื่อผู้ใช้งานกด “อ่านเพิ่ม” ระบบจะตอบโต้โดยการส่งคำตอบเพิ่มเติมกลับมาให้ผู้ใช้งานได้อ่าน และ จะมีปุ่มลัด 2 ปุ่ม คือ ปุ่ม “ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH” และ “สอบถาม” ซึ่งถ้าหากผู้ใช้งานกดปุ่มลัด “ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH” ระบบก็จะตอบโต้โดยการขึ้นบัตร คำถาม เพื่อให้เจ้ายต่อการพูดคุยและสอบถามกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ และจะได้ดังรูปที่ 3.40



รูปที่ 3.40 การตอบโต้เมื่อกดปุ่มลัด "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH"

จากรูปที่ 3.32 เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มลัด “ข่าวสาร” ระบบจะตอบโต้โดยการส่งข้อความกลับมาว่า “สามารถติดตามดูข่าวสารเพิ่มเติมได้ที่ <https://www.coindesk.com/news>” เพื่อให้ผู้ใช้งานได้กดเข้าไปอ่านข่าวในเว็บไซต์ที่ปรากฏที่ 3.41



รูปที่ 3.41 การตอบโต้เมื่อกด “ข่าวสาร”

จากรูปที่ 3.32 เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มลัด “กระดานแสดงผล” ระบบจะตอบโต้โดยการส่งข้อความกลับมาว่า “สามารถติดตามดู dashboard ที่นี่ <https://shorturl.asia/ZwXP5>” เพื่อให้ผู้ใช้งานได้กดเข้าไปดูกระดานแสดงผลตามเว็บไซต์ที่ปรากฏ ดังรูปที่ 3.42



รูปที่ 3.42 การตอบโต้เมื่อกด “กระดานแสดงผล”

จากรูปที่ 3.32 เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มลัด “Check ราคาเหรียญ ETH” ระบบจะตอบโต้ด้วยการส่งราคาเหรียญของอีเธอร์เรียม ณ เวลาปัจจุบันมาให้ (หน่วยเป็น USD) เพื่อให้ผู้ใช้งานได้ทราบราคาวงเหรียญตอนนั้น ๆ ดังรูปที่ 3.43



รูปที่ 3.43 การตอบโต้เมื่อกด “Check ราคาเหรียญ ETH”

3.15 ตัวชี้วัดโครงการ

ระบบสามารถดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ออก เช่น ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 3.6 แผนประเมินผลของระบบสามารถดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ออก เช่น

TABLE 4.12 Test for Extract Blockchain Data						
Test ID	Test Description	Test Data	Pre condition	Expected result	Actual result	Status
1	สามารถดึงข้อมูล บล็อกเชนออกมา เก็บไว้ที่ฐานข้อมูล ได้		ต้องเตรียมฐานข้อมูล ก่อน	ข้อมูลบล็อก เช่นเก็บในฐาน ข้อมูลได้		

ระบบสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ที่แสดงบนกระดานแสดงผล ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 3.7 แผนประเมินผลของระบบสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ที่แสดงบนกระดานแสดงผล

TABLE 4.13 Test on Dashboard						
Test ID	Test Description	Test Data	Pre condition	Expected result	Actual result	Status
1	ผู้ใช้งานสามารถ ปรับวันที่ในการ แสดงผลของข้อมูล ได้		เลือกวันที่บนกระดาน แสดงผล	กระดานแสดง ผลแสดงข้อมูล ตามที่ผู้ใช้งาน เลือกวันได้		
2	ผู้ใช้งานสามารถ ปรับเวลาในการ แสดงผลของข้อมูล ได้		เลือกเวลาบนกระดาน แสดงผล	กระดานแสดง ผลแสดงข้อมูล ตามที่ผู้ใช้งาน เลือกเวลาได้		
3	ผู้ใช้งานสามารถใช้ กระดานแสดงผลที่ มีขนาดอยู่บนหน้า จอสมาร์ทโฟนได้		ต้องติดตั้งแอพพลิ เคชั่น PowerBI บน สมาร์ทโฟนก่อนการใช้ งานระบบ	กระดานแสดง ผลแสดงข้อมูล แสดงหน้าต่าง เท่ากับขนาด จอสมาร์ทโฟน ได้		

ระบบสามารถแสดงข้อมูลที่เกี่ยวกับเหรียญอีโรเรียม เช่น ข้อมูลด้าน Smart Contact , Defi และ เทคโนโลยีใหม่ เกี่ยวกับ ETH บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์ ดังตารางที่ [4.14](#)

ตารางที่ 3.8 แผนประเมินผลของระบบสามารถแสดงข้อมูลที่เกี่ยวกับเหรียญอีโรเรียม เช่น ข้อมูลด้าน Smart Contact , Defi และ เทคโนโลยีใหม่ เกี่ยวกับ ETH บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์

TABLE 4.14 Test for view information of ethereum coin						
Test ID	Test Description	Test Data	Pre condition	Expected result	Actual result	Status
1	ผู้ใช้งานสามารถกด เมนูสืดหรือพิมพ์ ข้อความลงบน ระบบ		ต้องมีชุดข้อความลัดใน การแสดงข้อมูลและ เทคโนโลยีใหม่ที่เกี่ยว กับเหรียญอีโรเรียม	แสดงข้อมูลง บนระบบ		

ระบบสามารถแสดงข้อมูลเกี่ยวกับข่าวต่าง ๆ ที่มีผลต่อตลาดของ ETH บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์ ดังตารางที่ [4.15](#)

ตารางที่ 3.9 แผนประเมินผลของระบบสามารถแสดงข้อมูลเกี่ยวกับข่าวต่าง ๆ ที่มีผลต่อตลาดของ ETH บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์

TABLE 4.15 Test for view news of ethereum coin						
Test ID	Test Description	Test Data	Pre condition	Expected result	Actual result	Status
1	ผู้ใช้งานสามารถกด เมนูสืดหรือพิมพ์ ข้อความลงบน ระบบ		ต้องมีชุดข้อความลัดใน การแสดงข่าวสารต่าง ๆ ที่มีผลต่อตลาดของ เหรียญอีโรเรียม	แสดงข่าวสาร ลงบนระบบ		

ระบบสามารถแสดงข้อมูลเกี่ยวกับคำถามที่พบเจอบ่อยเกี่ยวกับการลงทะเบียนบนโปรแกรมประยุกต์ไลน์ ดังตารางที่ [4.16](#)

ตารางที่ 3.10 แผนประเมินผลของระบบสามารถแสดงข้อมูลเกี่ยวกับคำถามที่พบเจอบ่อยเกี่ยวกับการลงทะเบียนบนโปรแกรมประยุกต์ไลน์

TABLE 4.16 Test for view FAQ of ethereum coin						
Test ID	Test Description	Test Data	Pre condition	Expected result	Actual result	Status
1	ผู้ใช้งานสามารถกด เมนูลัดหรือพิมพ์ ข้อความลงบน ระบบ		ต้องมีชุดข้อความลัดใน การแสดงคำถามที่พบ เจอบ่อย	แสดงคำถามที่ พบรอบบ่อยลง บนระบบ		

ระบบสามารถแสดงกราฟแสดงผลของข้อมูลวิเคราะห์บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์ ดังตารางที่ [4.17](#)

ตารางที่ 3.11 แผนประเมินผลของระบบสามารถแสดงกราฟแสดงผลของข้อมูลวิเคราะห์บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์

TABL 4.17 Test for view dashboard on chatbot						
Test ID	Test Description	Test Data	Pre condition	Expected result	Actual result	Status
1	ผู้ใช้งานสามารถกด เมนูลัดหรือพิมพ์ ข้อความลงบน ระบบ		ต้องมีชุดข้อความลัด ในการแสดงกราฟ แสดงผล	แสดงกราฟ แสดงผลลงบน ระบบ		

ระบบสามารถแสดงราคาของเหรียญอีโรเรียม ณ ปัจจุบัน ในหน่วยของเหรียญสหรัฐบนโปรแกรมประยุกต์ไลน์ ดังตารางที่ [4.18](#)

ตารางที่ 3.12 แผนประเมินผลของระบบสามารถแสดงราคาของเหรียญอีโรเรียม ณ ปัจจุบัน ในหน่วยของเหรียญสหรัฐบนโปรแกรมประยุกต์ไลน์

TABL 4.17 Test for view dashboard on chatbot						
Test ID	Test Description	Test Data	Pre condition	Expected result	Actual result	Status
1	ผู้ใช้งานสามารถกด เมนูลัดหรือพิมพ์ ข้อความลงบน ระบบ		ต้องมีชุดข้อความลัดใน การแสดงราคา	แสดงราคาของ เหรียญอีโร เรียมปัจจุบันลง บนระบบ		

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

ในบทที่ 4 นี้จะกล่าวถึง ผลการดำเนินงานเบื้องต้นในการทำกระดานแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการดำเนินงานในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบบทสันทานของมนุษย์ แล้วรวมถึงความพึงพอใจในการใช้งานของระบบและประสิทธิภาพในการทำงานระบบ

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการทดลอง

จากการศึกษาและการทำงานของระบบบวิเคราะห์คิริป็อตเคอเรนซี่สำหรับการทำธุรกรรมของเหรียญอีโรเรียมบนแซทบอท กลุ่มของเราได้ลองมือปฏิบัติ จนได้แนวทางของผลลัพธ์ที่ค่อนข้างดีในการปฏิบัติของระบบนี้ ซึ่งกลุ่มของเราจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังต่อไปนี้

4.1.1 ผลการทำงานในขั้นตอนการทำกระดานแสดงผล

จากการศึกษาและการทำงานของระบบบวิเคราะห์คิริป็อตเคอเรนซี่สำหรับการทำธุรกรรมของเหรียญอีโรเรียมบนแซทบอทนั้น กลุ่มของเราได้ลองหาแนวทางอื่น ๆ ในการทำวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ตอบโจทย์ที่ตั้งไวามากที่สุด จนได้เป็นผลลัพธ์ตามขั้นตอนดังนี้

การดึงข้อมูลจากแหล่งบล็อกเชน

ผู้จัดทำจะทำการดึงข้อมูลล็อกเชน โดยการดึงข้อมูลมาจาก Infura.io ที่เปรียบเสมือนเป็นโหนดในการเก็บข้อมูลของข้อมูลล็อกเชนเอาไว้ จากนั้นจะทำการเขียน API เพื่อเรียกใช้งานฟังก์ชัน web3.eth ให้สามารถทำงานได้ ดังรูปที่ 4.1

```
Alogorithm getInformation
CALL API of Infura.io and select project ID of Infura.io
RETURNING Library Web3
```

รูปที่ 4.1 การเขื่อมต่อข้อมูลจาก Infura.io

แล้วต่อมาจะนำข้อมูลที่ได้จากการดึงมาจากโหนดของ Infura.io เข้ามาจัดเก็บไว้ที่ MongoDB ที่ผู้จัดทำได้สร้างขึ้นมา ดังรูปที่ 4.2

```
Alogorithm databaseMongoDB
CALL server MongoDB
RETURNING Table 'dataBlockchain_test'
```

รูปที่ 4.2 การเขื่อมต่อฐานข้อมูลในเชิร์ฟเวอร์ของ MongoDB

ซึ่งฟังก์ชันที่ใช้นั้นจะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภายในบล็อกเชน และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรม ดังรูปที่ 4.3

```
Alogorithm collectionBlockchain
CALL databaseMongoDB
RETURNING Table 'dataBlockchain'
```

```
Alogorithm collectionTransaction
CALL databaseMongoDB
RETURNING Table 'dataTransaction'
```

รูปที่ 4.3 ตารางการจัดเก็บข้อมูลของบล็อกเชนและข้อมูลของการทำธุรกรรมในเชิร์ฟเวอร์ของ MongoDB

ฟังก์ชัน web3.eth ที่ใช้เรียกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภายในบล็อกเชน โดยข้อมูลบล็อกเชนที่ได้จะมี difficulty, extraData, gasLimit, gasUsed, hash, logsBloom, miner, mixHash, nonce, number, parentHash, receiptsRoot, sha3Uncles, size, stateRoot, timestamp, totalDifficulty, transactions, transactionsRoot และ uncle ดังรูปที่ [4.4](#)

```
ATTRIBUTEDICT (
    { 'difficulty' : int,
      'extraData' : HexBytes(),
      'gasLimit' : int,
      'gasUsed' : int,
      'hash' : HexByte(),
      'logsBloom' : HexByte(),
      'miner' : str,
      'mixHash' : HexByte(),
      'nonce' : HexByte(),
      'number' : int,
      'parentHash' : HexByte(),
      'receiptsRoot' : HexByte(),
      'sha3Uncles' : HexByte(),
      'size' : int,
      'stateRoot' : HexByte(),
      'timestamp' : int,
      'totalDifficulty' : int,
      'transaction' : list[],
      'transactionRoot' : HexByte(),
      'baseFeePerGas' : HexByte(),
      'uncles': list[] }
)
```

รูปที่ 4.4 แสดงข้อมูลบล็อกเชนที่ได้ หลังจากเรียกใช้งานฟังก์ชัน web3.eth

แล้วทางผู้จัดทำได้พัฒนาอัลกอริทึมที่ทำการดึงข้อมูลบล็อกเชนที่ออกมาจากโหนด ดังรูปที่ [4.5](#) โดยที่อัลกอริทึมนี้จะทำงานจาก การเรียกข้อมูลบล็อกเชน โดยการใช้ web3 ในการดึงข้อมูลออกมา ซึ่งมีเลขที่ของบล็อกเป็นตัวตั้งต้น และข้อมูลต่าง ๆ ภายในบล็อกเป็นผลลัพธ์ที่จะเก็บเข้าในฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการทำขั้นตอนต่อไป

```
Algorithm informationByBlock
CALL getInformation RETURNING Library Web3
CALL Library Web3.eth RETURNING get_block
INPUT number of block
OUTPUT information of block
numBlock <- Library Web3.eth is get_block
informationBlock <- change attributeDict to dict of numBlock
INITIALIZE timestamp to be date and time(Thailand)
FOR read a transaction from all transaction in informationBlock DO
    hexTransaction <- HexBytes of hash transaction
    hexTransaction into list of transaction
ENDFOR
IF 'timestamp', 'extraData', 'hash', 'logsBloom', 'mixHash', 'nonce',
   'parentHash', 'receiptsRoot', 'sha3Uncles', 'stateRoot', 'transactionRoot',
   'baseFeePerGas', 'difficulty', 'totalDifficulty', 'uncles' in informationBlock THEN
    pop
RETURN informationBlock
```

รูปที่ 4.5 การใช้งานฟังก์ชัน web3.eth เพื่อสามารถดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลของบล็อกเชน

จากนั้นผู้จัดทำจะทำการเลือกข้อมูลที่จำเป็นและเหมาะสมกับการนำไปใช้งานต่อ ซึ่งข้อมูลของบล็อกเชนที่ถูกนำมาใช้ได้แก่ gasLimit คือ ข้อจำกัดของค่าแก๊สทั้งหมดจากการทำธุรกรรมในบล็อกนั้น ๆ gasUsed คือ ค่าแก๊สทั้งหมดที่อยู่ในบล็อกที่ถูกใช้ทั้งหมด miner คือ address ของนักชุด number คือ เลขที่ของบล็อก size คือ ขนาดของบล็อก โดยมีหน่วยเป็นเบต์ transactions คือ รายการการทำธุรกรรมทั้งหมดในบล็อก ๆ นั้น timestamp คือ ค่าตัวเลขที่นับจำนวนเป็นวินาทีตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 1970 แล้วทำการแปลงค่าตัวเลขชุดนี้ให้กลายเป็น date คือ วันที่ และ times คือ เวลา เล่าวหลังจากที่ได้ทำการเลือกข้อมูลเสร็จเรียบร้อย ต่อมาจะนำข้อมูลดูนี้ที่ทำการเลือกไว้ไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลในเซิร์ฟเวอร์ของ MongoDB ดังรูปที่ 4.6

```
_id: ObjectId("61d965324578fa13e5c288cb")
gasLimit: 29942153
gasUsed: 12185762
miner: "0x3EcEf08D0e2DaD803847E052249bb4F8bFF2D5bB"
number: 13721214
size: 31515
> transactions: Array
  date: "2021-12-01"
  times: "20:00:06"
```

รูปที่ 4.6 การคัดเลือกข้อมูลที่จำเป็นของข้อมูลบล็อกเชนที่จะเก็บไว้ในฐานข้อมูลเซิร์ฟเวอร์ของ MongoDB

ฟังก์ชัน `web3.eth` ที่ใช้เรียกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลของการทำธุรกรรมในแต่ละบล็อก โดยข้อมูลบล็อกเชนที่ได้จะมี `blockHash`, `blockNumber`, `from`, `gas`, `gasPrice`, `hash`, `input`, `nonce`, `r`, `s`, `to`, `transactionIndex`, `type`, `v` และ `value` ดังรูปที่ 4.7

```
ATTRIBUTEDICT (
  { 'blockHash' : int,
    'block' : HexBytes(),
    'gasLimit' : int,
    'gasUsed' : int,
    'hash' : HexByte(),
    'logsBloom' : HexByte(),
    'miner' : str,
    'mixHash' : HexByte(),
    'nonce' : HexByte(),
    'number' : int,
    'parentHash' : HexByte(),
    'receiptsRoot' : HexByte(),
    'sha3Uncles' : HexByte(),
    'size' : int,
    'stateRoot' : HexByte(),
    'timestamp' : int,
    'totalDifficulty' : int,
    'transaction' : list[],
    'transactionRoot' : HexByte(),
    'baseFeePerGas' : HexByte(),
    'uncles': list[] }
```

รูปที่ 4.7 แสดงข้อมูลการทำธุรกรรมของบล็อกเชนที่ได้ หลังจากเรียกใช้งานฟังก์ชัน `web3.eth`

แล้วทางผู้จัดทำได้พัฒนาอัลกอริทึมที่ทำการดึงข้อมูลการทำธุรกรรมของบล็อกเชนออกมาจากโหนด ดังรูปที่ 4.8 โดยที่อัลกอริทึมนี้จะทำงานโดยการใช้ web3 ในการดึงข้อมูลออกมา และมีการเรียกฟังก์ชันจากรูปที่ 4.5 ฟังก์ชันการเรียกใช้งานข้อมูลของบล็อก ซึ่งจะเป็นตัวที่ใช้ในการเริ่มต้นอัลกอริทึม ซึ่งมีเลขที่ของบล็อกเป็นตัวตั้งต้น และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรมภายในบล็อกเป็นผลลัพธ์ที่จะเก็บเข้าในฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการทำขั้นตอนต่อไป

```

Algorithm informationByTransaction
CALL getInformation RETURNING Library Web3
CALL informationByBlock RETURNING informationBlock
INPUT number of block
OUTPUT keep data in MongoDB
getTransaction <- select transaction in informationBlock
n <- count number of transaction
FOR read a transaction from all transaction in getTransaction DO
    CALL Library Web3.eth RETURNING get_transaction
    informationByTransactions <- Library Web3.eth is get_transaction
    informationTransactions <- change attributeDict to dict of informationByTransactions
    IF 'blockHash', 'accessList', 'chainId', 'maxFeePerGas', 'maxPriorityFeePerGas',
       'nonce', 'r', 's', 'transactionIndex', 'type', 'v' in informationTransactions DO
        pop
    n = n + 1
    OUTPUT
ENDFOR
RETURN 'Transaction Complete'

```

รูปที่ 4.8 การใช้งานฟังก์ชัน web3.eth เพื่อดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลธุรกรรมบนบล็อกเชน

แต่การดึงข้อมูลออกมาทั้งหมดในแต่ละวันเป็นไปได้ยากมาก ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงได้ทำการตั้งค่าช่วงเวลาของข้อมูลการทำธุรกรรม จะเป็นข้อมูลตั้งแต่เวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งถ้าหากมีข้อมูลใหม่ได้อัปเดตอยู่ในเวลาที่กำหนดจะถูกนำออกทันที เนื่องจากในอัลกอริทึมที่ทางทีมผู้จัดทำพัฒนามาได้ตั้งเงื่อนไขเพื่อบุ渭านในการเก็บข้อมูล ดังรูปที่ 4.9 โดยที่อัลกอริทึมนี้จะทำงานโดยการเรียกใช้งานฟังก์ชันจากรูปที่ 4.5 ฟังก์ชันการเรียกใช้งานข้อมูลของบล็อก และวนการทำงานจนถึงเวลาที่กำหนดໄວ โดยในอัลกอริทึมนี้จะทำงานในช่วงเวลา 20 นาฬิกา 00 นาที 00 วินาที จนถึง 22 นาฬิกา 00 นาที 59 วินาที

```

Algorithm informationBlockByTime
CALL informationByBlock RETURNING informationBlock
INPUT number of block
OUTPUT information of block set by the time
informationBlockByTime <- Dict()
IF informationBlock is time to be '20:00:00 - 22:00:59' THEN
    Keep into informationBlockByTime
RETURN informationBlock

```

รูปที่ 4.9 การคัดเลือกข้อมูลของการทำธุรกรรมให้อยู่ในช่วงเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา

ซึ่งข้อมูลของการทำธุรกรรมที่ถูกนำมาใช้ได้แก่ blockNumber คือ เลขที่ของบล็อก from คือ การทำธุรกรรมมาจากแอดเดรสไหน gas คือ จำนวนค่าแก๊สหรือค่าธรรมเนียมในการทำธุรกรรม gasPrice คือ ราคากำไรที่ต้องจ่ายต่อหน่วยที่ใช้ในการทำธุรกรรม hash คือ การเข้ารหัสของเลขที่บล็อก to คือ การทำธุรกรรมส่งไปที่แอดเดรสไหน และ value คือ จำนวนราคาราของทรัพย์สินที่ถูกเรียบหักทั้งหมดที่ได้ทำการทำธุรกรรม หลังจากนั้นนำไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลในเซิร์ฟเวอร์ของ MongoDB ดังรูปที่ 4.10

```
_id: ObjectId("61d965354578fa13e5c288cd")
blockNumber: "13721214"
from: "0x5C9E2A6fEc34b510996a8e2a3d1e2c47A382a8b9"
gas: "88500"
gasPrice: "103504162891"
hash: "0xcc9dbf7dcda4b5b38ecbed7e7d953c4836738cc0bd1155a8c18034c97e796e9"
to: "0x6b7a87899490EcE95443e979cA9485CBE7E71522"
value: "88500"
```

รูปที่ 4.10 การคัดเลือกข้อมูลที่จำเป็นของข้อมูลการทำธุรกรรมที่จะเก็บไว้ในฐานข้อมูลเซิร์ฟเวอร์ของ MongoDB

การเตรียมข้อมูล

หลังจากที่ดำเนินการทำขั้นตอนการดึงข้อมูลบล็อกเชนจากโหนดกลางของอีเธอเรียมมาแล้ว กลุ่มของเราจะได้ข้อมูลดิบของบล็อกเชน ดังรูปที่ 4.6 และ รูปที่ 4.10 ที่จะเก็บไว้ในฐานข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์ MongoDB ซึ่งในขั้นตอนนี้จะทำการแปลงข้อมูลดิบที่ได้มา เป็นข้อมูลที่มีการจัดโครงสร้างตามตารางชุดข้อมูลของโครงสร้างระบบ โดยการเตรียมข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1. การทำความสะอาดข้อมูล

จากข้อมูลบล็อกเชนที่ดึงออกมาจากแหล่งภายนอกอย่างอีเธอเรียมนั้นจะเห็นได้ว่าข้อมูลการทำธุรกรรมมีจำนวนมหาศาลมาก เพราะฉะนั้นผู้จัดทำจึงได้ต้องมีการสแกนเพื่อตรวจสอบว่า ในชุดข้อมูลใหม่ค่า "NaN" หรือไม่ หรือในบางกรณีที่เกิดข้อมูลซ้ำกัน เนื่องจากเกิดจากขั้นตอนการเก็บข้อมูลที่อาจมีการเก็บข้อมูลเพิ่มขึ้นมา หรืออาจจะมีบางบล็อกที่ไม่มีการทำธุรกรรม จึงทำให้ผู้จัดทำต้องทำการนำข้อมูลไปทำความสะอาดก่อน เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างง่ายดาย

ถ้าข้อมูลมีค่า "NaN" นั้นจะต้องทำการลบค่านี้ออกไป แต่เมื่อลบค่านั้นออกไปจะทำให้ลำดับที่ของข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลง จึงทำให้เราต้องทำการตั้งค่าลำดับใหม่ทุกรั้ง หลังจากที่ลบค่า "NaN" ออก ดังรูปที่ 4.11 และรูปที่ 4.12 ดังนี้

```
blocks_data = blocks_data.dropna()
blocks_data = blocks_data.reset_index()
✓ 0.6s
```

รูปที่ 4.11 การนำข้อมูลในส่วนของข้อมูลภายในบล็อกเชนที่มีค่า "NaN" ออกและทำการตั้งค่าลำดับของชุดข้อมูลใหม่

```
transaction_data = transaction_data.dropna()
transaction_data = transaction_data.reset_index()
✓ 2.5s
```

รูปที่ 4.12 การนำข้อมูลในส่วนของข้อมูลการทำธุรกรรมภายในบล็อกเชนที่มีค่า "NaN" ออกและทำการตั้งค่าลำดับของชุดข้อมูลใหม่

เมื่อลบค่า "NaN" ของข้อมูลออกไปแล้วก็จะทำการลบข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลซ้ำกัน และเมื่อันเดิมหากเรามีการลบข้อมูลออกเรา จะต้องทำการตั้งค่าลำดับใหม่ทุกรุ่ง ตั้งรูปที่ 4.13 และรูปที่ 4.14 โดยที่ข้อมูลภายในบล็อกจากรูปที่ 4.6 นั้นจะต้องมีคีย์หลักของข้อมูล เพียงค่าเดียว ซึ่งนั่นก็หมายความว่าข้อมูลในตารางนี้จะต้องมี "blockNumber" ไม่ซ้ำกัน และรูปที่ 4.10 นั้นจะต้องมีคีย์หลักของข้อมูล เพียงค่าเดียว ซึ่งนั่นก็หมายความว่าข้อมูลในตารางนี้จะต้องมี "hash" ไม่ซ้ำกัน ดังนั้น

```
blocks_data = blocks_data.drop_duplicates(subset = ['blockNumber'])  
blocks_data = blocks_data.reset_index()  
✓ 0.1s
```

รูปที่ 4.13 การนำข้อมูลในส่วนของข้อมูลภายในบล็อกเชนที่มีค่า "ชั้กัน" ออกและทำการตั้งค่าลำดับของชุดข้อมูลใหม่

```
transaction_data = transaction_data.drop_duplicates(subset = ['hash'])  
transaction_data = transaction_data.reset_index()  
✓ 2.5s
```

รูปที่ 4.14 การนำข้อมูลในส่วนของข้อมูลการทำธุกรรมภายในบล็อกเชนที่มีค่า "ชั้กัน" ออกและทำการตั้งค่าลำดับของชุดข้อมูลใหม่

เมื่อเลือกค่า "ข้อมูลซ้ำกัน" ของข้อมูลออกໄປแล้วก็จะทำการลบข้อมูลที่มีค่าเท่ากับ "0" ดังรูปที่ 4.15 และรูปที่ 4.16 โดยที่ข้อมูลจากรูปที่ 4.13 และรูปที่ 4.14 นั้นจะทำการทำความสะอาดข้อมูลที่ไม่เป็น零 0 เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยง่าย ซึ่งนั่นก็หมายความว่าข้อมูลที่มีค่า 0 เพราะนั่นหมายถึงว่าข้อมูลในบล็อกนั้นไม่มีการทำธุกร่วมเลยจึงไม่มีค่าแก้สที่ใช้งาน เนื่องจากการทำธุกร่วมของอีเมลเรียบจะมีค่าแก้สเกิดขึ้น ดังนี้

```
blocks_data.drop(blocks_data[blocks_data['gasUsed'] == 0].index, inplace = True)  
✓ 0.4s
```

รูปที่ 4.15 การนำข้อมูลในส่วนของข้อมูลภายในบล็อกเชนที่มีค่าเท่ากับ "0" ออก ในส่วนของข้อมูลภายในบล็อก

```
transaction_data.drop(transaction_data[transaction_data['gasUsed'] == 0].index, inplace = True)  
✓ 0.5s
```

รูปที่ 4.16 การนำข้อมูลในส่วนของข้อมูลภายในบล็อกเซ็นท์มีค่าเท่ากับ "0" ออก ในส่วนของข้อมูลการทำกรอบ

หลังจากที่ทำการลบข้อมูลค่า "ชี้กัน" และลบข้อมูลค่า "0" ออกไปแล้วนั้น โดยที่ข้อมูลในชุดของข้อมูลภายในบล็อก และ ข้อมูลการทำธุรกรรมภายในบล็อก จะมีข้อมูลตามตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2 ซึ่งเป็นตารางของข้อมูลเริ่มต้นก่อนการเปลี่ยนชื่อคลัมน์ และ ก่อนการแปลงข้อมูลต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลดิบในส่วนของข้อมูลภายในบล็อกที่ดึงออกมาจากแหล่งข้อมูลบล็อกเชน

TABLE 4.1 dataBlockchain			
id	Column	Type	Definition
1	number	numeric	เลขที่ของบล็อก
2	transactions	varchar	ธุรกรรมที่เกิดขึ้นบนบล็อก
3	miner	varchar	แอนเดรสของนักขุด
4	size	numeric	ขนาดของบล็อก
5	gasLimit	numeric	จัดจำกัดของค่าแก๊ส
6	gasUsed	numeric	แก๊สที่ใช้ไปบนบล็อก
7	date	varchar	วันที่
8	times	varchar	เวลา

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลดิบในส่วนของข้อมูลการทำธุรกรรมที่ดึงออกมาจากแหล่งข้อมูลบล็อกเชน

TABLE 4.2 dataTransaction			
id	Column	Type	Definition
1	blockNumber	varchar	เลขที่ของบล็อก
2	from	varchar	ที่อยู่ของผู้รับในการทำธุรกรรม
3	gas	varchar	แก๊สที่ใช้ไปบนบล็อก
4	gasPrice	varchar	ราคาของค่าแก๊ส
5	hash	varchar	ธุรกรรมที่เกิดขึ้นบนบล็อก
6	to	varchar	ที่อยู่ของผู้ส่งในการทำธุรกรรม
7	value	varchar	ปริมาณของการทำธุรกรรม ในหน่วย "อีเธอร์"

จากตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2 ก็จะทำการเปลี่ยนชื่อคอลัมน์เพื่อจ่ายต่อการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนถัดไป ดังตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.4 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลที่มีการแปลงชื่อคอลัมน์ในส่วนของข้อมูลภายในเบล็อก ก่อนการแปลงประเภทของข้อมูล

TABLE 4.3 Renamed columns of blocksData			
id	Column	Type	Definition
1	blockNumber	numeric	เลขที่ของเบล็อก
2	transactions	varchar	ธุรกรรมที่เกิดขึ้นบนเบล็อก
3	minerAddress	varchar	แอนด์รอดของนักขุด
4	blockSize	numeric	ขนาดของเบล็อก
5	gasLimit	numeric	ขีดจำกัดของค่าแก๊ส
6	gasUsed	numeric	แก๊สที่ใช้ไปบนเบล็อก
7	date	varchar	วันที่
8	time	varchar	เวลา

ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลที่มีการแปลงชื่อคอลัมน์ในส่วนของข้อมูลการทำธุรกรรม ก่อนการแปลงประเภทของข้อมูล

TABLE 4.4 Renamed columns of transactionData			
id	Column	Type	Definition
1	blockNumber	varchar	เลขที่ของเบล็อก
2	addressFrom	varchar	ที่อยู่ของผู้รับในการทำธุรกรรม
3	gasUsed	varchar	แก๊สที่ใช้ไปบนเบล็อก
4	gasPrice	varchar	ราคาของค่าแก๊ส
5	transaction	varchar	ธุรกรรมที่เกิดขึ้นบนเบล็อก
6	addressTo	varchar	ที่อยู่ของผู้ส่งในการทำธุรกรรม
7	value	varchar	ปริมาณของการทำธุรกรรม ในหน่วย "อีเธอร์"

2. การแปลงประเภทของข้อมูล

จากตารางที่ [4.3](#) และตารางที่ [4.4](#) จะเห็นได้ว่าข้อมูลในบางคอลัมน์ยังอยู่ไม่ถูกประเภทของข้อมูล จึงทำให้เราไม่สามารถหาการวิเคราะห์ข้อมูลได้ ดังนั้นผู้จัดทำจึงทำการแปลงข้อมูลให้ถูกประเภท ดังรูปต่อไปนี้

```
# convert columns of blocks_data DataFrame to "blockNumber"
blocks_data['blockNumber'] = blocks_data['blockNumber'].map(str)
# convert columns of blocks_data DataFrame to "date" and "time"
blocks_data['date'] = pd.to_datetime(blocks_data['date'])
blocks_data['time'] = pd.to_datetime(blocks_data['time'],format= '%H:%M:%S').dt.time
✓ 0.8s
```

รูปที่ 4.17 การแปลงข้อมูลในส่วนของข้อมูลภายในบล็อก โดยที่จะแปลงข้อมูล blockNumber จาก ข้อความ เป็น ตัวเลข , date จาก ข้อความ เป็น วันที่ และ time จาก ข้อความ เป็น เวลา

```
# convert columns of Data DataFrame to "numeric"
transaction_data['gasUsed'] = transaction_data['gasUsed'].apply(pd.to_numeric, errors='coerce')
transaction_data['gasPrice'] = transaction_data['gasPrice'].apply(pd.to_numeric, errors='coerce')
transaction_data['value'] = transaction_data['value'].apply(pd.to_numeric, errors='coerce')
✓ 1m 10.1s
```

รูปที่ 4.18 การแปลงข้อมูลในส่วนของข้อมูลการทำธุรกรรมภายในบล็อก โดยที่จะแปลงข้อมูล gasUsed จาก ข้อความ เป็น ตัวเลข , gasPrice จาก ข้อความ เป็น ตัวเลข และ value จาก ข้อความ เป็น ตัวเลข

หลังจากการแปลงประเภทข้อมูล โดยใช้จากรูปที่ [4.17](#) และ [4.18](#) แล้วนั้น ก็จะได้ผลลัพธ์ตามตารางที่ [4.5](#) และตารางที่ [4.6](#) ดังนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงข้อมูลในส่วนของข้อมูลภายในบล็อก หลังจากการแปลงข้อมูล

TABLE 4.5 Prepare blocksData

id	Column	Type	Definition
1	blockNumber	varchar	เลขที่ของบล็อก
2	transactions	varchar	ธุรกรรมที่เกิดขึ้นบนบล็อก
3	minerAddress	varchar	แอนด์รีสของนักขุด
4	blockSize	numeric	ขนาดของบล็อก
5	gasLimit	numeric	ขีดจำกัดของค่าแก๊ส
6	gasUsed	numeric	แก๊สที่ใช้ไปบนบล็อก
7	date	datetime	วันที่
8	time	datetime	เวลา

ตารางที่ 4.6 แสดงข้อมูลในส่วนของข้อมูลการทำธุรกรรม หลังจากการแปลงข้อมูล

TABLE 4.6 Prepare transactionData

id	Column	Type	Definition
1	blockNumber	varchar	เลขที่ของบล็อก
2	addressFrom	varchar	ที่อยู่ของผู้รับในการทำธุรกรรม
3	gasUsed	numeric	แก๊สที่ใช้ไปบนบล็อก
4	gasPrice	numeric	ราคาของค่าแก๊ส
5	transaction	varchar	ธุรกรรมที่เกิดขึ้นบนบล็อก
6	addressTo	varchar	ที่อยู่ของผู้ส่งในการทำธุรกรรม
7	value	numeric	ปริมาณของการทำธุรกรรม ในหน่วย "อีเธอร์"

3. การจัดประเภทของชุดข้อมูล

จากตารางที่ 4.5 และตารางที่ 4.6 จะเห็นได้ว่าข้อมูลยังอยู่ไม่ถูกตามหมวดหมู่ที่ทางผู้จัดทำได้กำหนดไว้ จึงทำให้เราไม่สามารถหาการวิเคราะห์ข้อมูลได้ ดังนั้นผู้จัดทำจึงทำการแปลงข้อมูลให้ถูกประเภท ดังตารางด้านไปนี้

จากข้อมูลในตารางที่ 4.5 จะสามารถอธิบายได้ว่า ข้อมูลในตารางนี้ต้องการจะกล่าวถึงข้อมูลภายในบล็อกว่า ในแต่ละบล็อกมี การทำธุกรรมอยู่ในช่วงวันที่และช่วงเวลาไหนบนบล็อกที่เท่าไหร่ และรวมถึงตัวที่อยู่ของนักขุดในแต่ละบล็อกว่ามาที่อยู่ไหนบ้าง ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงตาราง blockNumber ที่เกี่ยวกับข้อมูลภายในของบล็อกเชน

TABLE 4.7 blockNumber Table			
Key	Column	Type	Definition
PK	blockNumber	varchar	เลขที่ของบล็อก
	minerAddress	varchar	แอนเดรสของนักขุด
	blockSize	numeric	ขนาดของบล็อก
	gasLimit	numeric	ขีดจำกัดของค่าแก๊ส
	gasUsed	numeric	แก๊สที่ใช้ไปบนบล็อก
	date	datetime	วันที่
	time	datetime	เวลา

จากตารางที่ 4.7 จะสามารถทำการแสดงตัวอย่างของข้อมูลบล็อกเชน โดยที่จะมีรายละเอียดของข้อมูลดังต่อไปนี้ "blockNumber" คือ เลขที่ของบล็อก "blockSize" คือ ขนาดของบล็อก "minerAddress" คือ ที่อยู่ของนักขุดบนบล็อกนั้น ๆ "gasLimit" คือ ค่าแก๊สสูงสุดที่บล็อกสามารถใช้ได้ มีหน่วยเป็น "อีเธอร์" "gasUsed" คือ ค่าแก๊สที่ใช้ในแต่ละบล็อก มีหน่วยเป็น "อีเธอร์" "date" คือ วันที่ที่บล็อกนี้สร้างขึ้น และ "time" คือ เวลาที่บล็อกนี้สร้างขึ้น ดังรูปที่ 4.19

blockNumber	blockSize	minerAddress	gasLimit	gasUsed	date	time
13771430	3969	0x45a36a8e118C37e4c47eF4Ab827A7C9e579E11E2	29970705	316367	2021-12-09	20:58:38
13816678	33102	0x00192Fb10dF37c9FB26829eb2CC623cd1BF599E8	29999972	7216782	2021-12-16	21:22:21
13803488	2758	0x3EcEf08D0e2DaD803847E052249bb4F8bf2D5bB	30058304	524127	2021-12-14	20:11:37
13868526	21215	0xab3B229eB4BcFF881275E7EA2F0FD24eeaC8C83a	29970676	4152596	2021-12-24	21:50:36
13874625	152109	0xCD458d7F11023556cC9058F729831a038Cb8Df9c	29941438	29927387	2021-12-25	20:33:27
13771293	3216	0x45a36a8e118C37e4c47eF4Ab827A7C9e579E11E2	29970705	601461	2021-12-09	20:26:48
13752857	11403	0x52bc44d5378309EE2abF1539BF71dE1b7d7bE3b5	30000000	1927905	2021-12-06	21:36:11
13835927	132328	0x00192Fb10dF37c9FB26829eb2CC623cd1BF599E8	30098555	30061937	2021-12-19	20:39:56
13868186	11043	0xCD458d7F11023556cC9058F729831a038Cb8Df9c	29922721	2220550	2021-12-24	20:31:45
13809980	40128	0xab3B229eB4BcFF881275E7EA2F0FD24eeaC8C83a	29999942	25412763	2021-12-15	20:21:22

รูปที่ 4.19 แสดงตัวอย่าง 10 ข้อมูลบล็อกเชน โดยที่แสดงข้อมูลจากตาราง blockNumber

จากข้อมูลในตารางที่ 4.6 จะสามารถอธิบายได้ว่า ข้อมูลในตารางนี้ต้องการจะกล่าวถึงข้อมูลภายในบล็อกกว่า ในแต่ละบล็อกมีการทำธุรกรรมมาจากที่อยู่ของผู้รับและผู้ส่งในบ้าน ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงตาราง addressData ที่เกี่ยวกับที่อยู่ของผู้รับและผู้ส่งในการทำธุรกรรม

TABLE 4.8 addressData Table			
Key	Column	Type	Definition
PK	blockNumber	varchar	เลขที่ของบล็อก
	addressFrom	varchar	แอนเดรสของผู้ส่ง
	transaction	varchar	ธุรกรรมที่เกิดขึ้น
	addressTo	varchar	แอนเดรสของผู้รับ

จากตารางที่ 4.8 จะสามารถทำการแสดงตัวอย่างของข้อมูลบล็อกเชน โดยที่จะมีรายละเอียดของข้อมูลดังต่อไปนี้ "blockNumber" คือ เลขที่ของบล็อก "addressFrom" คือ ที่อยู่ของผู้ส่งในการทำธุรกรรมนั้น ๆ "transaction" คือ เลขที่ของการทำธุรกรรม โดยปกติแล้วนั้น ธุรกรรมที่เกิดขึ้นบนบล็อกจะมีเพียงแค่อันเดียวเท่านั้น และ "addressTo" คือ ที่อยู่ของผู้รับในการทำธุรกรรมนั้น ๆ ดังรูปที่ 4.20

blockNumber	addressFrom	transaction	addressTo
13887930	0xd2Ae40e3a4C7F2BcFEA37d813990e9bA3d95d827	0xbcb34f93aff2f1a2cb4e4d69c2d09614be54705adebebb72ece20d1ca81fc5b96	0x37236CD05b34Cc79d3715AF2383E96dd7443dCF1
13881251	0xc56813306fc85a1e6A7fA9D0d0380DFA36de8A02	0xac0cf658a42460168f2ef564cd5e9b3c333770fa0932e471567ef88ee6f	0xf034a5C40975086c540fA0f5D2fb1A86176831363
13868157	0xA9DC771b949d917fAC2D634471325D901303cD	0x78e4149b280d464e82ed78852143b794acee0f493205235d801b9a2ff5fa54b	0xa6916545A5f75ACD45fb6A1527A73a41d2b4081
13740329	0xa305FAb8bDA7e1638235b05488983217441Dd645	0x4d3b116a0800f74b2632347804b3f4ad777f911a8aBeab2fdc646e19ac2e52	0xAbdAAce70D3790235af448c88547603b945604ea
13810231	0xb1Ab3C9954Ef2829A151F31a14eb0fcf12084	0x624b7d78f739b25fddea6efad39e1e4dcc0c052360be0fc5b6e72f10e33a	0x3cD751f6b0078e393132286c442345e5DC49699
13765289	0xc5a8859c44aC8AA2169aFaCf45B87C08593beC10	0x9e87b077279981da696303b1defcc0302a60f1b94be7f34d7b7f3d5f2af7b6f	0x4Fabb145d64652a948d72533023f6E7A623C7C53
13816741	0xBf8f86368b2720227482AC633995730Bbf9d39Ac	0xfc2333aaa21634254239dab1c4161f2f199b9a2af9a48f73b088079d765df06	0xdAC17F958D2ee523a2206206994597C13D831ec7
13829439	0x7dd9aBd0a80f3d4f778895A76D871eC2fb03bCE63	0x94421f9a96826bac1a0f4c6fb23b60173e56a46349de0d38a6fbfe902ce427a	0xC02aaA39b223F8D0A0e5C4f27eAD9083C756Cc2
13842237	0x6ACeab8FfaC7929Aa44ffCD8435ed0A3C1b7C179	0x8a482f11fd76268b00d432044fd0a053689cb94d07e849dde2fe13c5c04ab61d7	0x9B9647431632AF44be02ddd22477Ed94d14AacAa
13740433	0x56Edd7aa87536c09CCc2793473599fD21A8b17F	0xd0f03df2fec6400f6a6bac8ab1730efbf4be5d5f6de1b32ba0e8a85e00c6b	0xdAC17F958D2ee523a2206206994597C13D831ec7

รูปที่ 4.20 แสดงตัวอย่าง 10 ข้อมูลบล็อกเชน โดยที่แสดงข้อมูลจากตาราง addressData

จากข้อมูลในตารางที่ 4.6 จะสามารถอธิบายได้ว่า ข้อมูลในตารางนี้ต้องการจะกล่าวถึงข้อมูลภายในบล็อกว่า ในแต่ละธุรกรรมมีการทำธุรกรรมอยู่ในปริมาณกี่อีเธอร์ และมีปริมาณอยู่ที่ราคาในหน่วยดอลลาร์และในหน่วยบาท โดยที่จะกำหนดให้ 1 อีเธอเรียม เท่ากับ 3,863.66 ดอลลาร์ และ 1 อีเธอเรียม เท่ากับ 129,355.34 บาท และกำหนดให้ 1 เหรียญดอลลาร์ เท่ากับ 33.48 บาท ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 แสดงตาราง valueData ที่เกี่ยวกับจำนวนเหรียญอีเธอร์และราคาของเหรียญที่นักลงทุนทำธุรกรรม

TABLE 4.9 valueData Table				
Key	Column	Type	Definition	
PK	blockNumber	varchar	เลขที่ของบล็อก	
	transaction	varchar	ธุรกรรมที่เกิดขึ้น	
	value	numeric	ปริมาณที่เกิดขึ้นในการทำธุรกรรม หน่วยเท่ากับ อีเธอร์	
	priceUSD	numeric	ราคาในหน่วยดอลลาร์	
	priceTHB	numeric	ราคาในหน่วยบาท	

จากตารางที่ 4.9 จะสามารถทำการแสดงตัวอย่างของข้อมูลบล็อกเชน โดยที่จะมีรายละเอียดของข้อมูลดังต่อไปนี้ "blockNumber" คือ เลขที่ของบล็อก "transaction" คือ เลขที่ของการทำธุรกรรม โดยปกติแล้วนั้น ธุรกรรมที่เกิดขึ้นบนบล็อกจะมีเพียงแค่อันเดียวเท่านั้น "value" คือ ปริมาณของการทำธุรกรรม มีหน่วยเป็น "อีเธอร์" "priceUSD" คือ ราคainหน่วยเหรียญสหรัฐ หรือ ดอลลาร์ และ "priceTHB" คือ ราคainหน่วยเงินไทย ดังรูปที่ 4.21

blockNumber	transaction	value	priceUSD	priceTHB
13721507	0xbff202add346e645d8900805359a67daa25f7cc7bfc750eabb11b6fe8da6d2c1c	254737	65.931526	2207.387493
13746290	0x94e67ea94fca694e8c766de78a7b09fe8b9d737bafcd4c2c70f3900a79ff7b51e	199454	51.623072	1728.340465
13900395	0x48d93e56182cc3234644d42b9531c5c5f9d2ffd0ac81b170ad8a9f4139f789db	46524	12.041432	403.147151
13822884	0x6e77d1731ab27f7a6ae7b797282ddb346c6f0167d8fb436fb68f44ccdf6b27df	67109	17.369282	581.523561
13721452	0xa02d2e2f241fa4edd64ad64723c0a79839f743ad878ed02d1cad175c8920148e	188264	48.726855	1631.375100
13887624	0xd252c0dbcfc4cff9a82b39f6af338d38d48f81a5e1f268593848ba63bf525c555	84276	21.812478	730.281774
13803913	0x3288cd886071ee4ce5f21009169eed46d09494e31864c0e2347f0d818a67ad91	500000	129.410973	4332.679377
13777718	0x87119a14bbe4a7d26e2180cbcc88514195f0fed2a510992d54199fff4779380	516883	133.780664	4478.976628
13746245	0x69400bb915225bdcee785a15a027380aa708c62da54802da84767c2f9eb45739	21000	5.435261	181.972534
13727522	0x898c540fd5c1e2d769b71912406c316815b169a61bca751b6e2b24efedc86754	21000	5.435261	181.972534

รูปที่ 4.21 แสดงตัวอย่าง 10 ข้อมูลบล็อกเชน โดยที่แสดงข้อมูลจากตาราง valueData

จากข้อมูลในตารางที่ 4.6 จะสามารถอธิบายได้ว่า ข้อมูลในตารางนี้ต้องการจะกล่าวถึงข้อมูลภายในบล็อกกว่า ในแต่ละธุกรรมมีการทำธุกรรมที่เสียค่าธรรมเนียมเท่าไหร่ โดยที่จะมีค่าแก๊สและค่าธรรมเนียมในการทำผ่านทางเครือข่ายเน็ตเวิร์ก ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แสดงตาราง feeData ที่เกี่ยวกับค่าธรรมเนียมที่นักลงทุนทำธุกรรม

TABLE 4.10 feeData Table			
Key	Column	Type	Definition
PK	blockNumber	varchar	เลขที่ของบล็อก
	transaction	varchar	ธุกรรมที่เกิดขึ้น
	gasUsed	numeric	แก๊สที่ใช้บนธุกรรม ในหน่วยอีเธอร์
	gasPrice	numeric	ค่าแก๊สที่เกิดขึ้นในการทำธุกรรม ในหน่วยอีเธอร์
	networkFee	numeric	ค่าธรรมเนียมบนเครือข่ายเน็ตเวิร์ก ในหน่วยอีเธอร์
	ITX commission	numeric	ค่า ITX commission ในหน่วยอีเธอร์
	totalFeePrice	numeric	ค่าธรรมเนียมทั้งหมดในการทำธุกรรม ในหน่วยอีเธอร์
	totalFeePriceUSD	numeric	ค่าธรรมเนียมทั้งหมดในการทำธุกรรม ในหน่วยราคอลาร์
	totalFeePriceTHB	numeric	ค่าธรรมเนียมทั้งหมดในการทำธุกรรม ในหน่วยราคบาท

จากตารางที่ 4.10 จะสามารถทำการแสดงตัวอย่างของข้อมูลบล็อกเชน โดยที่จะมีรายละเอียดของข้อมูลดังต่อไปนี้ "blockNumber" คือ เลขที่ของบล็อก "transaction" คือ เลขที่ของการทำธุกรรม โดยปกติแล้วนั้น ธุกรรมที่เกิดขึ้นบนบล็อกจะมีเพียงแค่อันเดียวเท่านั้น "gasUsed" คือ ค่าแก๊สที่ใช้ในแต่ละธุกรรม มีหน่วยเป็น "อีเธอร์" "gasPrice" คือ ราคาค่าแก๊สที่ใช้ในการทำธุกรรมมีหน่วยเป็น "อีเธอร์" "networkFee" คือ ค่าธรรมเนียมบนเครือข่ายเน็ตเวิร์ก "itx commission" คือ ค่าม่าตรฐานของค่าธรรมเนียมบนเครือข่าย Infura "totalFeePrice" คือ ราคาก่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้น มีหน่วยเป็น "อีเธอร์" "totalFeePriceUSD" คือ ราคาก่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้นในหน่วย เหรียญสหรัฐ หรือ ดอลลาร์ และ "totalFeePriceTHB" คือ ราคาก่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้นในหน่วยเงินไทย ดังรูปที่ 4.22

blockNumber	transaction	gasUsed	gasPrice	networkFee	itx_commission	totalFeePrice	totalFeePriceUSD	totalFeePriceTHB
13913700	0xcf971fa9c06b6e562cda793c5b418ff954fdb5872b23b94887eaedc801cb32	1443060	95000000000	13709070000000000	0.028861	1.370907e+17	0.137091	4.589797
13733950	0xce91776eb3964d8f9c68e5f798e176c1888068942e38e585433c8c66b25b7e8a	21000	85469459598	1794858651558000	0.000420	1.794859e+15	0.001795	0.060092
13765239	0xa403245b847349d65cafb5b462ff37eed7b5c6effafa33171b7991dfb483a67b	59941	84284812037	505215918309817	0.001199	5.052116e+15	0.005052	0.169145
13874550	0x9499c67c876e72d38c66744d1318a33a03162ee0e6561a4872f3503de13606f	73041	59420773416	4340152711078056	0.001461	4.340153e+15	0.004340	0.145308
13913308	0x866fb5250a71351a49ad9fa49a618fd23103966596ac01946a106bb8207e88	205471	70292702731	14443111922841301	0.004109	1.444311e+16	0.014443	0.483555
13740378	0xd578583e643f32e4e1f129a06493d97121234d5b21777eba0b629fe041cb09c	190244	83740326032	15931094585631808	0.003805	1.593109e+16	0.015931	0.533373
13797254	0xb6cc7209f127d49e294c6368450359734edf2d7445074e83a5c6bfaf049a7e2fb	45420	44025338574	1999630878031080	0.000900	1.999631e+15	0.002000	0.066948
13752693	0x3e5ca383ebf70deba0533d1ab74fc433b82a79a34ce028155105134714d898	21000	99882399210	2097530383410000	0.000420	2.097530e+15	0.002098	0.070225
13727779	0x698b08c5a7d13663da841cb8ee3ae498de39943385171378158ab5621da901	21000	96719933263	2031118598523000	0.000420	2.031119e+15	0.002031	0.068002
13765042	0xd748ac042ce34529a2a5e260905fda4a0f835db7b5767c39e134c0428d5d722e	21000	51880161122	108943383562000	0.000420	1.089433e+15	0.001089	0.036476

รูปที่ 4.22 แสดงตัวอย่าง 10 ข้อมูลบล็อกเชน โดยที่แสดงข้อมูลจากตาราง feeData

หลังจากที่ผู้จัดทำได้จัดประเพณีของกลุ่มข้อมูลตามตารางที่ 4.7 ถึงตารางที่ 4.10 เสร็จสิ้นเรียบร้อย จะสามารถเห็นผลลัพธ์ดังว่าอย่างได้ตามรูปต่อไปนี้

```
blockNumber: "13778041"
blockSize: 109566
minerAddress: "0xEAE674fdDe714fd979de3EdF0F56AA9716B898ec8"
gasLimit: 30000000
gasUsed: 16557726
date: 2021-12-10T00:00:00.000+00:00
time: "21:53:40"
```

รูปที่ 4.23 ตัวอย่างข้อมูลในตาราง blockNumberData หลังจากการจัดกลุ่มของข้อมูลบล็อกเชน

```
blockNumber: "13855170"
addressFrom: "0x4850C296DdC03fbed2a1a94a0a69d5A832Fd0ca5"
transaction: "0x13c17e348578b4d09b550bb08f400159b057925d4ad95430f16f0d35943ffcdf"
addressTo: "0x283Af0B28c62C092C9727F1Ee09c02CA627EB7F5"
```

รูปที่ 4.24 ตัวอย่างข้อมูลในตาราง addressData หลังจากการจัดกลุ่มของข้อมูลบล็อกเชน

```
blockNumber: "13848907"
transaction: "0x924f83a214ea0480e4e7b8c5e2849d9c38a91599c52a512d3fa1bb17ba6c6528"
value: 317129
priceUSD: 82.07994492268989
priceTHB: 2748.0365560116575
```

รูปที่ 4.25 ตัวอย่างข้อมูลในตาราง valueData หลังจากการจัดกลุ่มของข้อมูลบล็อกเชน

```
blockNumber: "13822821"
transaction: "0x9a031c183ac64c7052f535beb43d18d54909460fb7227868997734c7aab53453"
gasUsed: 261465
gasPrice: 50212378573
networkFee: 13128779563589444
itx_commission: 0.0052293
totalFeePrice: 13128779563589444
totalFeePriceUSD: 0.013128779563589444
totalFeePriceTHB: 0.43955153978897454
```

รูปที่ 4.26 ตัวอย่างข้อมูลในตาราง feeData หลังจากการจัดกลุ่มของข้อมูลบล็อกเชน

การวิเคราะห์ข้อมูลล็อกเชน

หลังจากที่ดำเนินการเตรียมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว กลุ่มของเราได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการที่กลุ่มของเราดึงข้อมูลล็อกเชนออกมานา โดยที่ข้อมูลในการวิเคราะห์นี้จะอกรายชื่อในรูปของกระดาษแสดงผล ซึ่งก่อนที่จะกล่าวถึงกระดาษแสดงผลของระบบนั้น ผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์ที่ส่วนของข้อมูลนั่งห่วงโซ่ของบล็อกเชนในแต่ละประเภท ซึ่งจะมีประเภทของจำนวนบล็อกอีโรเรียม, ที่อยู่ในการทำธุรกรรม, ราคาในการทำธุรกรรม และราคาของค่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้นบนการทำธุรกรรม เพื่อดูแนวโน้มของการทำธุรกรรมที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา 20.00 ถึง 22.00 นาฬิกา ของเดือนธันวาคม ปี 2564 โดยการวิเคราะห์ข้อมูลล็อกเชน จะมีรายละเอียดดังนี้

1. แสดงบล็อกของอีโรเรียมที่มีมากที่สุดในการทำธุรกรรม 10 อันดับแรก

การที่ผู้จัดทำศึกษาเกี่ยวกับ บล็อกในการทำธุรกรรม เนื่องจากเป็นการพิจารณาพฤษติกรรมของนักลงทุนที่เกิดขึ้นในการทำธุรกรรมโดยพิจารณาจำนวนบล็อกในการทำธุรกรรมบนห่วงโซ่อีโรเรียมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกของช่วงเดือนธันวาคม ปี 2564 เพื่อเป็นการศึกษาว่าในแต่ละบล็อกมีการใช้ปริมาณค่าแก๊สไปมากกว่า หรือน้อยกว่าของขีดจำกัดค่าแก๊สที่แต่ละบล็อกตั้งค่ากำหนดไว้ โดยจะแสดงได้ดังรูปที่ [4.27](#)

blockNumber	countBlock	gasLimit	gasUsed	remainingGas	date	time
13746563	1149	29999771.0	29998764.0	1007.0	2021-12-05	21:22:57
13746629	1094	29999800.0	29719624.0	280176.0	2021-12-05	21:41:13
13746231	961	30000000.0	28134361.0	1865639.0	2021-12-05	20:03:08
13880971	865	30000000.0	29994791.0	5209.0	2021-12-26	20:01:32
13746351	853	30029295.0	26082470.0	3946825.0	2021-12-05	20:33:44
13777749	841	30029295.0	30023323.0	5972.0	2021-12-10	20:45:03
13842227	837	30010524.0	30001975.0	8549.0	2021-12-20	20:14:22
13746540	833	30029067.0	30016561.0	12506.0	2021-12-05	21:17:18
13765395	816	29999972.0	29996015.0	3957.0	2021-12-08	21:48:11
13790755	802	30000000.0	29924238.0	75762.0	2021-12-12	21:08:53

รูปที่ [4.27](#) แสดงบล็อกของอีโรเรียมที่มีมากที่สุดในการทำธุรกรรม 10 อันดับแรกบนธุรกรรม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเลขที่บล็อกอีโรเรียมจะมีปริมาณมากที่สุดโดยประมาณ 1,149 บล็อก และใช้ปริมาณค่าแก๊สอยู่ที่ประมาณ 29,998,764 อีโรร์ โดยมีขีดจำกัดค่าแก๊สอยู่ที่ 29,999,771 อีโรร์ ในช่วงวันที่ 5 ธันวาคม 2564 เวลา 21 นาฬิกา 22 นาที 57 วินาที

2. แสดงที่อยู่ในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเมล

การที่ผู้จัดทำศึกษาเกี่ยวกับ ที่อยู่ในการทำธุรกรรม เนื่องจากเป็นการพิจารณาพฤติกรรมของนักลงทุนที่เกิดขึ้นในการทำธุรกรรม โดยพิจารณาจำนวนที่อยู่ของผู้รับ และ ผู้ส่งในการทำธุรกรรมบันทึกโดยอีเมล โดยในส่วนของการแสดงผลนี้จะแสดงอยู่ใน 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1. **Sending Address** แสดงที่อยู่ของผู้ส่งในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเมลในช่วงเวลา ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ดังรูปที่ 4.28

countAddressSender	
addressFrom	
0xEA674fdDe714fd979de3EdF0F56AA9716B898ec8	70118
0x3cD751E6b0078Be393132286c442345e5DC49699	55968
0xb5d85CBf7cB3EE0D56b3bB207D5Fc4B82f43F511	52637
0xddfAbCdc4D8FfC6d5beaf154f18B778f892A0740	46526
0xeB2629a2734e272Bcc07BDA959863f316F4bd4Cf	40281
0x46340b20830761efd32832A74d7169B29FEB9758	36557
0xAe45a8240147E6179ec7c9f92c5A18F9a97B3fCA	33864
0x28C6c06298d514Db089934071355E5743bf21d60	33038
0xDFd5293D8e347dFe59E90eFd55b2956a1343963d	29114
0x21a31Ee1afC51d94C2eFcCAa2092aD1028285549	28995

รูปที่ 4.28 แสดงที่อยู่ผู้ส่งในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเมล ซึ่งจะเห็นได้ว่าที่อยู่ของผู้รับที่มีที่อยู่เป็น 0xEA674fdDe714fd979de3EdF0F56AA9716B898ec8 จะมีความคลื่อนไหวมากที่สุดโดยประมาณ 70,118 ครั้ง ในช่วงเดือนธันวาคม 2564

2.2. Receiving Address แสดงที่อยู่ของผู้รับในการทำธุกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุกรรมของอีโรเรียมในช่วงเวลา 1 ปี ระหว่างเดือน มกราคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ดังรูปที่ [4.29](#)

countAddressReceiver	
addressTo	
0xdAC17F958D2ee523a2206206994597C13D831ec7	268960
0x7Be8076f4EA4A4AD08075C2508e481d6C946D12b	107864
0xA0b86991c6218b36c1d19D4a2e9Eb0cE3606eB48	106263
0x7a250d5630B4cF539739dF2C5dAcb4c659F2488D	80390
0x68b3465833fb72A70ecDF485E0e4C7bD8665Fc45	54511
0xC02aaA39b223FE8D0A0e5C4F27eAD9083C756Cc2	47450
0x3b484b82567a09e2588A13D54D032153f0c0aEe0	44589
0xE592427A0AEce92De3Edee1F18E0157C05861564	40776
0xA9E4332448318dA58CDD398286c0809684eD9BD4	40571
0x95aD61b0a150d79219dCF64E1E6Cc01f0B64C4cE	39312

รูปที่ [4.29](#) แสดงที่อยู่ผู้รับในการทำธุกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุกรรมของอีโรเรียม ซึ่งจะเห็นได้ว่าที่อยู่จากผู้ส่งที่มีที่อยู่เป็น 0xdAC17F958D2ee523a2206206994597C13D831ec7 จะมีความเคลื่อนไหวมากที่สุดโดยประมาณ 268,960 ครั้ง ในช่วงเดือน 1 ปี ระหว่างเดือน มกราคม 2564

3. แสดงราคาสำหรับในการทำธุกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุกรรมของอีโรเรียม

การที่ผู้จัดทำศึกษาเกี่ยวกับ ราคาสำหรับในการทำธุกรรม เนื่องจากเป็นการพิจารณาปริมาณที่นักลงทุนได้ทำการลงทุนที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุกรรมของอีโรเรียมในช่วงเวลา 1 ปี ระหว่างเดือน มกราคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะแสดงออกมา เป็นราคาต่อдолลาร์และราคาต่อบาท ดังรูปที่ [4.30](#) และ รูปที่ [4.31](#)

blockNumber	transaction	value	priceUSD	date	time
13855277	0xb6446579b3e9360ebe32c598fd5b6498fe4f7e96398cbfcfb5a4bb1f16f271	28593708	7400.679149	2021-12-22	20:29:28
13842473	0x30c9c71d97a5c148acdb54b9fa48023748617cf424e5acfbe8528239c42595f9	28593653	7400.664914	2021-12-20	21:07:29
13836149	0x52dac4c1476e05758e7058853025758f033c6a38cebe18529c5d45a0236d4b96	28593627	7400.658184	2021-12-19	21:31:39
13836149	0x1f2c26cae0e504216924b25863085f438eb68de619e693a2bb118c8706cdbo90	28593627	7400.658184	2021-12-19	21:31:39
13836149	0x2c5077dac904469ec3bc666473bac795c07b6186b1e22724561e7ce4ae2aca1	28593627	7400.658184	2021-12-19	21:31:39
13823212	0x86794e16ca01aa922d36282115290734d3275010446ccff51e3c262f39cdc23d	28583438	7398.021047	2021-12-17	21:41:23
13842191	0xf406ec258787f1a679689187c35edeb2af78dab0adef17f268ac445527d57c29	28583437	7398.020789	2021-12-20	20:07:08
13842229	0xad23b92744a3cb7f77a0dbb932926f695be528714b1b5f894681bafe67c23707	28565786	7393.452322	2021-12-20	20:15:06
13842164	0x0bfe75b63b1fd996649889f39aa488c49a9144757321c7518057779ce5da6d	28555688	7390.838738	2021-12-20	20:01:54
13797219	0x9eeaf1f2f6c3be9127fada641075323f9108a1c36e8d5eeb3a9d2d8f9f36ae41	28555688	7390.838738	2021-12-13	20:52:15

รูปที่ [4.30](#) แสดงราคาสำหรับในการทำธุกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุกรรมของอีโรเรียม ในหน่วยเหรียญดอลลาร์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันที่ 22 มกราคม 2564 เวลา 20 นาฬิกา 29 นาที 28 วินาที จะมีการทำธุกรรมมากที่สุดโดยประมาณ 7,400.68 เหรียญดอลลาร์

blockNumber	transaction	value	priceTHB	date	time
13855277	0xb6446579b3e9360ebe32c598fda5b6498efe4f7e96398cbfcfb5a4bb1f16f271	28593708	247774.737901	2021-12-22	20:29:28
13842473	0x30c9c71d97a5c148acdb54b9fa48023748617cf424e5acfbe8528239c42595f9	28593653	247774.261307	2021-12-20	21:07:29
13836149	0x52dac4c1476e05758e7058853025758f033c6a38cebe18529c5d45a0236d4b96	28593627	247774.036007	2021-12-19	21:31:39
13836149	0x1f2c26cae0e504216924b25863085f438eb68de619e693a2bb118c8706cd090	28593627	247774.036007	2021-12-19	21:31:39
13836149	0x2c5077dac904469ec3bc666473bac795c07b6186b1e22724561e7ce4ae2aaca1	28593627	247774.036007	2021-12-19	21:31:39
13823212	0x86794e16ca01aa922d36282115290734d3275010446ccff51e3c262f39cdc23d	28583438	247685.744667	2021-12-17	21:41:23
13842191	0xf406ec258787f1a679689187c35edec2af78dab0adef17f268ac445527d57c29	28583437	247685.736002	2021-12-20	20:07:08
13842229	0xad23b92744a3cb7f77a0dbb932926f695be528714b1b5f894681bafe67c23707	28565786	247532.783754	2021-12-20	20:15:06
13842164	0x0bfe75b63b1fd996649889f39aa488c49a9144757321c7518057779ce5da6a6d	28555688	247445.280962	2021-12-20	20:01:54
13797219	0x9eeaff1f2f6c3be9127fada641075323f9108a1c36e8d5eeb3a9d2d8f9f36ae41	28555688	247445.280962	2021-12-13	20:52:15

รูปที่ 4.31 แสดงราคาสำหรับในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเธอเรียม ในหน่วยราคาเหรียญไทย [บาท] ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันที่ 22 ธันวาคม 2564 20 นาฬิกา 29 นาที จะมีการทำธุรกรรมมากที่สุดโดยประมาณ 247,774.74 บาท

4. แสดงราคาสำหรับค่าธรรมเนียมในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเธอเรียม

การที่ผู้จัดทำศึกษาเกี่ยวกับ ราคาสำหรับค่าธรรมเนียมในการทำธุรกรรม เนื่องจากเป็นการพิจารณาค่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้นในการทำธุรกรรมที่เกิดขึ้นบนช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ถึง 31 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะแสดงออกมาเป็นราคาต่ออดอลลาร์และราคាត่อบาท โดยที่ค่าธรรมเนียมในการทำธุรกรรมบนอีเธอเรียม นอกจากจะมีค่าแก๊สที่เป็นค่าธรรมเนียมแล้ว ยังจะมีในส่วนของค่าธรรมเนียมของเครือข่ายที่ใช้ในการทำธุรกรรมบนอีiéndoเรียม ซึ่งการวิเคราะห์ในส่วนค่าธรรมเนียม ได้แก่ ค่าแก๊ส และ ค่าธรรมเนียมของเครือข่ายที่ใช้งาน ซึ่งในโครงงานนี้ผู้เขียนจะพิจารณาเครือข่ายของ Infura

โดยที่จากขั้นตอนการเติมข้อมูล ทางผู้จัดทำได้มีการคำนวณค่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้นจากการทำธุรกรรมของแต่ละธุรกรรมหน่วย ให้อีเธอเรียม ซึ่งจากตารางที่ 4.6 จะมีค่าล้มที่ชื่อว่า "totalFeePriceUSD" และ "totalFeePriceTHB" ที่เป็นค่าที่ได้จากการคำนวณตามสมการต่อไปนี้

$$\text{totalFee} = \text{networkFee} + \text{itx} \quad (4.1)$$

โดยที่ "networkFee" หมายจากสมการ $\text{gasUsed} * \text{gasPrice}$ และ ค่า "itx" หมายจากสมการ $\text{gasUsed} * 0.00000002$ โดยที่ $(0.00000002\text{Ether} = 20\text{Gwei})$ เป็นค่ามาตรฐานของค่าธรรมเนียมที่มีการทำธุรกรรมผ่านเครือข่าย Infura หลังจากที่ได้คำนวณค่า "totalFee" เรียบร้อยแล้ว ต่อมาจะทำการแปลงจากหน่วยของ "อีเธอร์" มาเป็นหน่วย "ดอลลาร์" และ "บาท" โดยที่กำหนดให้ 1 อีเธอร์ เท่ากับ 3863.66 เหรียญดอลลาร์ และ 1 เหรียญดอลลาร์ เท่ากับ 33.48 บาท ซึ่งถ้าอยู่ในรูปลักษณะนี้แล้วจะสามารถหาการวิเคราะห์ที่ต้องการได้ ดังนี้

จากค่าที่ได้จากการแปลงจะสามารถนำมาแสดงราคาสำหรับค่าธรรมเนียมในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเออเรียมได้ ดังรูปที่ [4.32](#) และรูปที่ [4.33](#)

blockNumber	transaction	totalFeePriceUSD	date	time
13855615	0xfe2b86db92028e9bf4500cffefff7917b154ea82ee23fc80bcd5051e780477c	8.669784	2021-12-22	21:45:40
13721303	0xd87fa4e542bdb40833e5fba6ca88ee35e95e8111bab22b4545e22085965a2fd	8.051598	2021-12-01	20:19:30
13778030	0x55bd4a27228ba23d96778797b93587c997c0293ce65b707e35ce7233fe507ec2	6.524963	2021-12-10	21:50:56
13778030	0xae6eae5fcda0f545464e2218fc3df64308f30fe0bd266c0aea5ddf76622ba2a	6.300000	2021-12-10	21:50:56
13752512	0xf6d4a76aaade6986837181978fb0fa477e61f54abcc4b34d54bb8666069e9577	6.112403	2021-12-06	20:17:02
13778030	0x1fc8e9182ec287c090b07686ba741b74f653f9506c5ada0f9df31281fdab7be5	6.090945	2021-12-10	21:50:56
13855608	0x47dff284ffbbdb6b140ee0ec70c881c8518de58adda0ad9f237c7a3ef638cc6a	5.736335	2021-12-22	21:43:14
13868456	0x282dce501c2ad1474549fc040fa08b86258fc92e0d2fd726b5287cf146122022	5.673888	2021-12-24	21:33:25
13868243	0x47f4d6f0b9b37fd1ed8f908fe74d449843b4ed14d8cb43266564bf880179b9a8	5.666536	2021-12-24	20:42:35
13746380	0xd76343f32dfcabe2b99d296d9e2858b299f04ebfe96948229de95b49648aa253	5.113131	2021-12-05	20:41:06

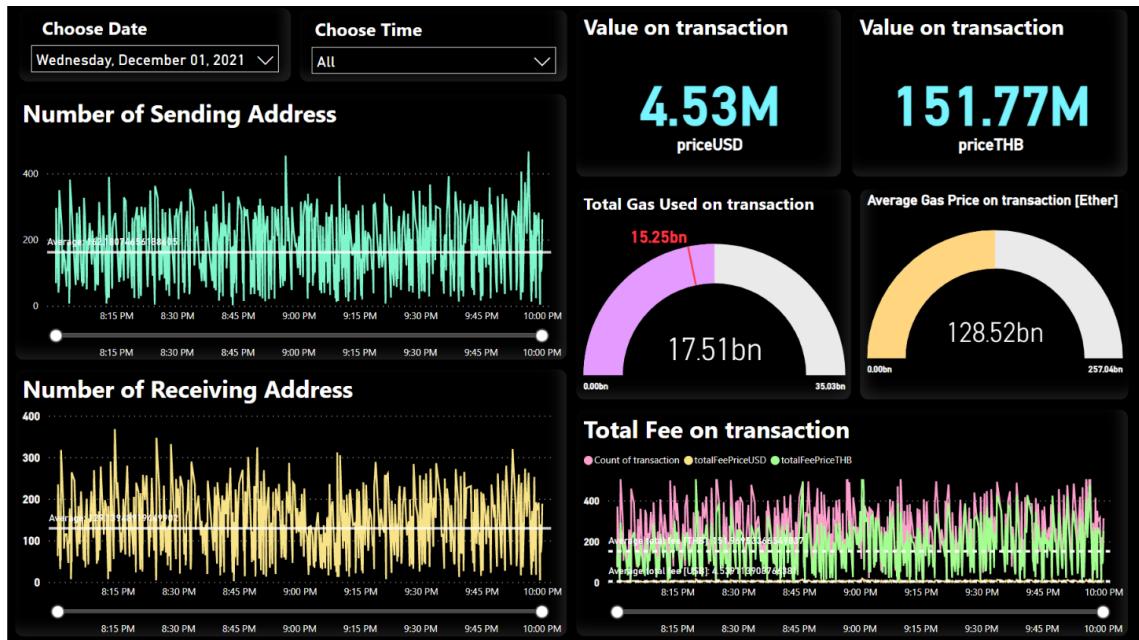
รูปที่ [4.32](#) แสดงราคาสำหรับค่าธรรมเนียมในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเออเรียม ในหน่วยเหรียญดอลลาร์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันที่ 22 ธันวาคม 2564 เวลา 21 นาฬิกา 45 นาที 40 วินาที จะมีค่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้นมากที่สุดโดยประมาณ 8.669784 เหรียญดอลลาร์

blockNumber	transaction	totalFeePriceTHB	date	time
13855615	0xfe2b86db92028e9bf4500cffefff7917b154ea82ee23fc80bcd5051e780477c	290.264358	2021-12-22	21:45:40
13721303	0xd87fa4e542bdb40833e5fba6ca88ee35e95e8111bab22b4545e22085965a2fd	269.567485	2021-12-01	20:19:30
13778030	0x55bd4a27228ba23d96778797b93587c997c0293ce65b707e35ce7233fe507ec2	218.455751	2021-12-10	21:50:56
13778030	0xae6eae5fcda0f545464e2218fc3df64308f30fe0bd266c0aea5ddf76622ba2a	210.924000	2021-12-10	21:50:56
13752512	0xf6d4a76aaade6986837181978fb0fa477e61f54abcc4b34d54bb8666069e9577	204.643246	2021-12-06	20:17:02
13778030	0x1fc8e9182ec287c090b07686ba741b74f653f9506c5ada0f9df31281fdab7be5	203.924851	2021-12-10	21:50:56
13855608	0x47dff284ffbbdb6b140ee0ec70c881c8518de58adda0ad9f237c7a3ef638cc6a	192.052481	2021-12-22	21:43:14
13868456	0x282dce501c2ad1474549fc040fa08b86258fc92e0d2fd726b5287cf146122022	189.961770	2021-12-24	21:33:25
13868243	0x47f4d6f0b9b37fd1ed8f908fe74d449843b4ed14d8cb43266564bf880179b9a8	189.715615	2021-12-24	20:42:35
13746380	0xd76343f32dfcabe2b99d296d9e2858b299f04ebfe96948229de95b49648aa253	171.187613	2021-12-05	20:41:06

รูปที่ [4.33](#) แสดงราคาสำหรับค่าธรรมเนียมในการทำธุรกรรมที่มีมากที่สุด 10 อันดับแรกบนธุรกรรมของอีเออเรียม ในหน่วยราคากลาง [บาท] ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันที่ 22 ธันวาคม 2564 เวลา 21 นาฬิกา 45 นาที 40 วินาที จะมีค่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้นมากที่สุดโดยประมาณ 290.264358 บาท

การนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ออกมาระบุเป็นกระดาษแสดงผล

หลังจากที่ดำเนินการดึงข้อมูลออกมา เตรียมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลจนมาถึงขั้นตอนนี้ในการมาทำกระดาษแสดงผล ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นรายวันและสามารถเลือกพิจารณาเป็นเวลาที่ต้องการได้ โดยที่จะเริ่มต้นวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ถึง 31 ธันวาคม 2564 และเวลาตั้งแต่ 20 นาฬิกา 00 นาที 00 วินาที ถึง 22 นาฬิกา 00 นาที 59 วินาที ซึ่งจะได้กระดาษแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยที่สามารถศึกษาผลของการวิเคราะห์ข้อมูลผ่านช่องทางลิงค์ "<https://shorturl.asia/ZwXP5>" ดังรูปที่ 4.34



รูปที่ 4.34 ตัวอย่างกระดาษแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ตั้งแต่ 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา

จากรูปที่ 4.34 นี้จะอธิบายถึงตัวอย่างของข้อมูลแนวโน้มของการทำธุรกรรมที่เกิดขึ้นในวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกดูวันที่และเวลาที่ต้องการได้ โดยสามารถกดเลือกที่เมนูตามรูปที่ 4.35 ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกวันที่ต้องการเลือกได้ตั้งแต่วันที่ 1 จนถึง 31 ธันวาคม 2564 และเลือกเวลาได้ตั้งแต่ 20 นาฬิกา 00 นาที จนถึง 22 นาฬิกา 00 นาที โดยเวลาของแต่ละวันจะคล้ายเคลื่อนเล็กน้อยขึ้นอยู่กับการทำธุรกรรมของแต่ละวันในเดือนธันวาคม 2564

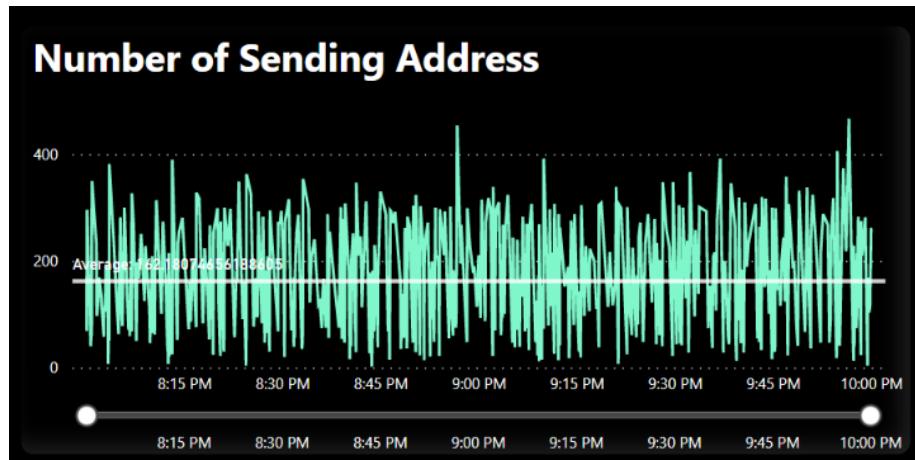


รูปที่ 4.35 ปุ่มเมนูบนหน้าแดชบอร์ดกระดาษแสดงผล โดยในรูปนี้จะเป็นการเลือกข้อมูลของวันที่ 1 ธันวาคม 2564 และเป็นการแสดงของช่วงเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา

และเมื่อผู้ใช้งานเลือกวันที่แล้วเวลาจากรูปที่ [4.35](#) และจะสามารถแสดงข้อมูลวิเคราะห์ได้ตามช่วงเวลาที่ผู้ใช้งานเลือก โดยที่จะมีรายละเอียดต่าง ๆ ตามต่อไปนี้

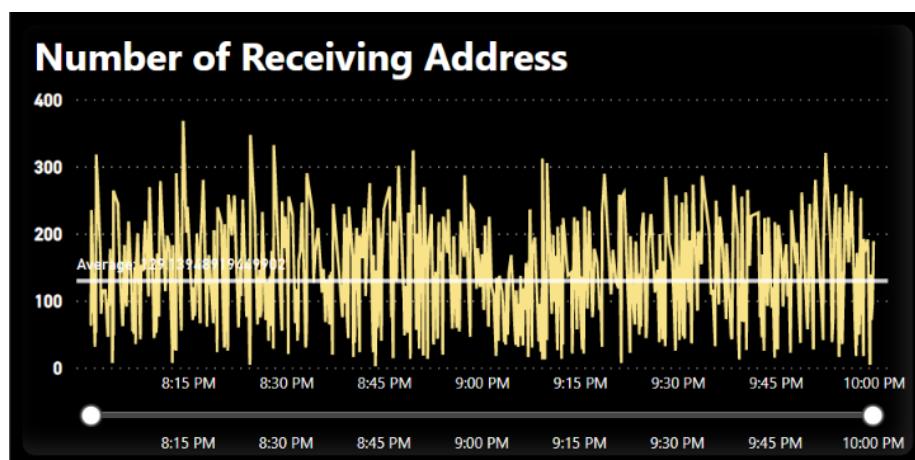
1. **Address Activity** เป็นการพิจารณาพฤติกรรมของนักลงทุนที่เกิดขึ้นในการทำธุรกรรม โดยพิจารณาจำนวนที่อยู่ของผู้รับ และผู้ส่งในการทำธุรกรรมบนห่วงโซ่อิเล็กทรอนิกส์ใน 2 ลักษณะดังนี้

1.1. **Number of Sending Address** แสดงกราฟที่อยู่ของผู้รับในการทำธุรกรรมบนช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ดังรูปที่ [4.36](#)



รูปที่ 4.36 กราฟที่อยู่ของผู้รับในการทำธุรกรรมบนช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันนี้จะมีจำนวนเฉลี่ยโดยประมาณ 162 ที่อยู่ของผู้รับในการทำธุรกรรม

1.2. **Number of Receiving Address** แสดงกราฟที่อยู่ของผู้ส่งในการทำธุรกรรมบนช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ดังรูปที่ [4.37](#)



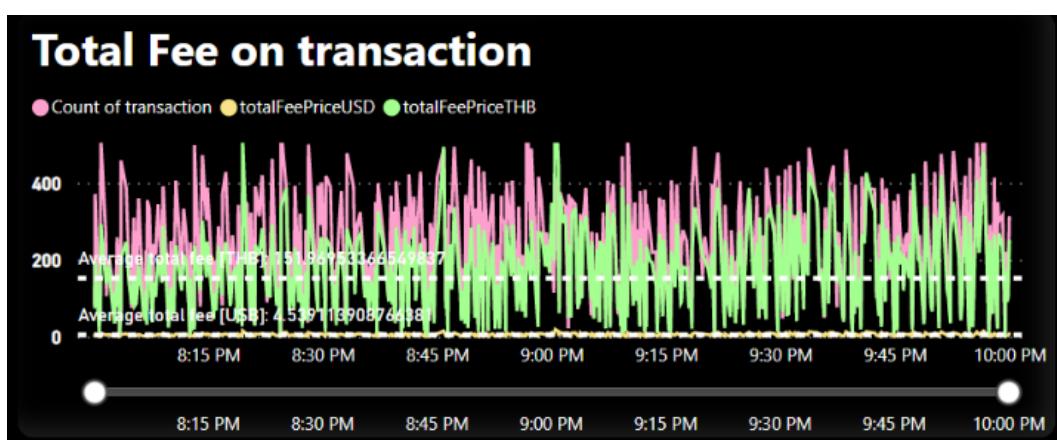
รูปที่ 4.37 กราฟที่อยู่ของผู้ส่งในการทำธุรกรรมบนช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันนี้จะมีจำนวนเฉลี่ยโดยประมาณ 129 ที่อยู่ของผู้ส่งในการทำธุรกรรม

2. Value for ETH transaction เป็นการพิจารณาปริมาณที่นักลงทุนได้ทำการลงทุนบนช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะแสดงออกมาเป็นราคาต่ออดอลลาร์และราคาต่อบาท ดังรูปที่ 4.38



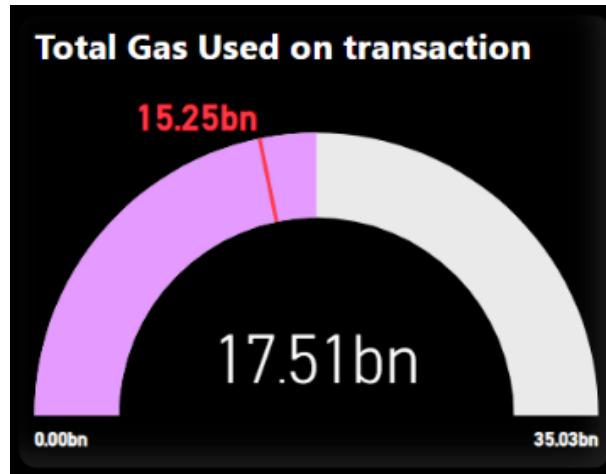
รูปที่ 4.38 ปริมาณที่นักลงทุนได้ทำการลงทุนบนช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันนี้จะมีปริมาณที่ลงทุนทั้งหมดโดยประมาณ 4.53 ล้านเหรียญดอลลาร์ และ 151.77 ล้านบาทในการทำธุรกรรม

3. Total Fee Price for ETH transaction เป็นการพิจารณาค่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้นในการทำธุรกรรมที่เกิดขึ้นบนช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะแสดงออกมาเป็นราคาต่ออดอลลาร์และราคาต่อบาท ดังรูปที่ 4.39



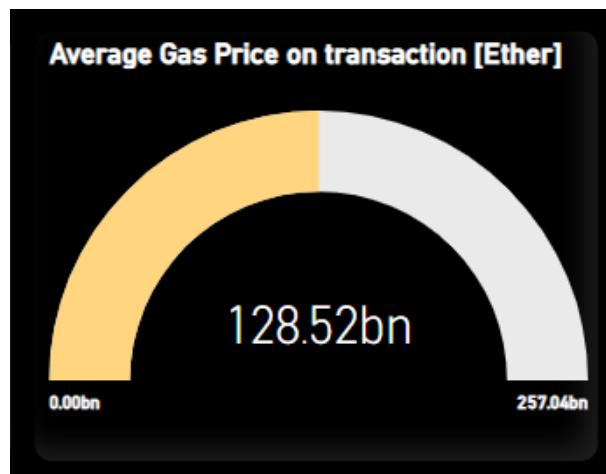
รูปที่ 4.39 กราฟของค่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้นในการทำธุรกรรมที่เกิดขึ้นบนช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันนี้จะมีค่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้นเฉลี่ยโดยประมาณ 4.54 เหรียญดอลลาร์ และ 151.97 บาท

4. Total GasUsed for transaction เป็นการพิจารณาค่าแก๊สที่ใช้ในการทำธุรกรรมที่เกิดขึ้นบันช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะแสดงอกรมาเป็นหน่วยของ "อีเธอร์" ดังรูปที่ 4.40



รูปที่ 4.40 ค่าแก๊สที่ใช้ในการทำธุรกรรมที่เกิดขึ้นบันช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะเห็นได้ว่าในวันนี้จะมีราคากำลังอยู่ที่ 17.51 พันล้านอีเธอร์ และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 15.25 พันล้านอีเธอร์

5. Average GasPrice for transaction เป็นการพิจารณาราคาค่าเฉลี่ยของค่าแก๊สที่เกิดขึ้นบันช่วงเวลาวันที่ 1 ธันวาคม 2564 ของเวลา 20.00 นาฬิกา ถึง 22.00 นาฬิกา ซึ่งจะแสดงอกรมาเป็นหน่วยของ "อีเธอร์" ดังรูปที่ 4.41



รูปที่ 4.41 ราคากำลังอยู่ที่ 128.52 พันล้านอีเธอร์ ว่าในวันนี้จะมีราคากำลังอยู่ที่ 128.52 พันล้านอีเธอร์

*สุดท้ายนี้ผู้ใช้งานสามารถเลือกวันที่และช่วงเวลาต้องการในการศึกษาแนวโน้มของการทำธุรกรรมบนบล็อกเชนของอีเธอร์เมื่อเดือนธันวาคม ปี 2564 เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาของข้อมูลบนหัวใจของบล็อกเชนในสกุลของเหรียญอีเธอร์ได้

4.1.2 ผลการทำงานของการดึงข้อมูลราคาของเครื่ยญอีโรเริยมจากเว็บไซต์

การดึงข้อมูลของราคาเครื่ยญอีโรเริยม ผู้จัดทำได้ใช้มต่อข้อมูลระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองบทสนทนาของมนุษย์และเซิร์ฟเวอร์บน Heroku ให้สามารถถ่านข้อมูลของราคาเครื่ยญอีโรเริยมแบบแสดงค่าข้อมูลหรือการตอบสนองของราคาเครื่ยญอีโรเริยม ในทันที ณ เวลาหนึ่ง โดยจะนำข้อมูลที่เรียกมาในนั้นจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของ JSON และนำข้อมูลไปเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลหลังบ้านที่ถูกสร้างมาจาก Flask เป็นตัวรับ request จาก Dialogflow ดังรูปที่ 4.42

```
Alogorithm MainFunction
CALL Flask
CALL Requests
CALL Json
OUTPUT response application/json
questionFromDailogflow <- request get_json
CALL GeneratingAnswer Returning dumps Json
RETURN response Content-Type
```

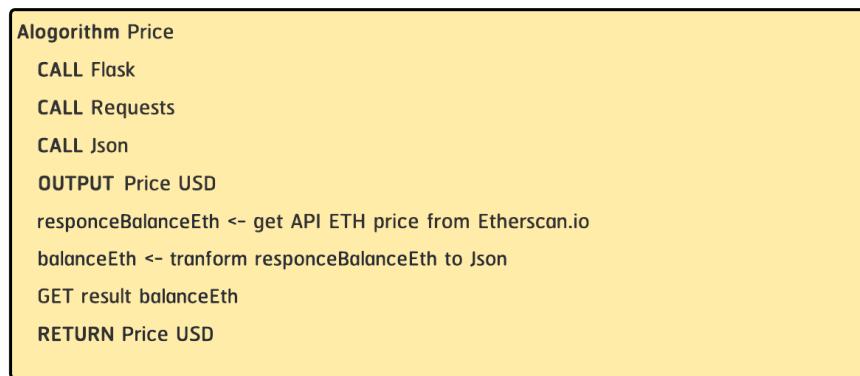
รูปที่ 4.42 การใช้มต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองบทสนทนาของมนุษย์กับฐานข้อมูลหลังบ้านที่ใช้ Flask เป็นตัวรับ request จาก Dialogflow โดยข้อมูลที่ request จะเป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของ JSON

ต่อมาเป็นการเรียกข้อมูลที่ตรงกับข้อความที่แสดงอยู่บนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองบทสนทนาของมนุษย์ใน Dialogflow เพื่อแสดงข้อมูลของราคาเครื่ยญอีโรเริยม ถ้าข้อความที่ผู้ใช้งานเรียกไม่ตรงกับข้อมูลที่อยู่ใน Dialogflow ข้อมูลราคาของเครื่ยญอีโรเริยมจะไม่มีการแสดงข้อมูลออกมา เนื่องจากข้อความที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลหลังบ้านของ Dialogflow ที่ผู้ใช้งานเรียกไม่ตรงกัน ทำให้ข้อมูลของราคาเครื่ยญอีโรเริยมไม่ได้เข้ามต่อ กับ API บนเซิร์ฟเวอร์ของ Heroku ดังรูปที่ 4.43

```
Alogorithm GeneratingAnswer
CALL Flask
CALL Requests
CALL Json
INPUT questionFromDailogflowDict
OUTPUT dumps Json
intentQuestionStr <- questionFromDailogflowDict["queryResult"]["intent"]["displayName"]
IF intentQuestionStr is string price THEN
    CALL Alogorithm Price
RETURN Fulfillment Text
```

รูปที่ 4.43 การเรียกฟังก์ชัน Price จาก Dialogflow เมื่อผู้ใช้งานมีการเรียกข้อมูลแสดงราคาของเครื่ยญอีโรเริยม

ฟังก์ชันของ Price เป็นตัวรับ request มาจากเว็บไซต์ Etherscan โดยข้อมูลที่ได้จากการ request ได้แก่ status คือ สถานะในการเรียกใช้งาน API , message คือ การแสดงข้อความในการเรียก API และอัตราของเวลาในการแสดงข้อมูล result คือ ผลลัพธ์ของข้อมูลที่ API แสดง ซึ่งผลลัพธ์จะมีข้อมูล ดังนี้ ethbtc คือ ค่าของเหรียญอีโรเรียมที่อยู่ในหน่วยของบิตคอยน์ , ethbtc timestamp คือ เวลาที่แสดงค่าของเหรียญอีโรเรียมที่อยู่ในหน่วยของบิตคอยน์ , ethusd คือ ค่าของเหรียญอีโรเรียมที่อยู่ในหน่วยของดอลลาร์ , ethusd timestamp คือ เวลาที่แสดงค่าของเหรียญอีโรเรียมที่อยู่ในหน่วยของดอลลาร์ โดยข้อมูลที่ได้มานั้นจะให้อยู่ในรูปแบบของ JSON เพื่อสามารถนำไปใช้การแสดงผลบน Dialogflow ได้ จากนั้นผู้ใช้งานได้เลือกข้อมูลของผลลัพธ์ในการแสดงผล และเลือกข้อมูลที่เป็น ethusd ให้แสดงบนหน้าจอของผู้ใช้งาน ดังรูปที่ 4.44



รูปที่ 4.44 การเรียกใช้ request API จากเว็บไซต์ Etherscan เพื่อดึงข้อมูลราคาเหรียญอีโรเรียม และเลือกผลลัพธ์มาแสดงข้อมูลของค่าเหรียญอีโรเรียมที่อยู่ในหน่วยของดอลลาร์

เมื่อต้องการทดสอบว่า API ที่ทางผู้จัดทำพัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้หรือไม่ เริ่มแรกผู้จัดทำต้องทำการเข้าที่ "https://etherbot2022.herokuapp.com/docs" เพื่อเข้าใช้งาน API และต่อมาทำการเพิ่ม request body เพื่อทดสอบการประมวลผลของ API ดังรูปที่ 4.45 และรูปที่ 4.46

EtherBot_DataService 0.1.0 OAS3

/openapi.json

dialogFlow

POST /dialogFlow/ Get Ether

Parameters

No parameters

Request body required

application/json

```
{
  "queryResult": {
    "intent": {
      "displayName": "price"
    }
  }
}
```

รูปที่ 4.45 ตัวอย่างการเรียก request จาก Dialogflow เมื่อผู้ใช้งานมีการเรียกข้อมูลแสดงราคาของเหรียญอีโรเรียม แล้วข้อมูลในการเรียกของผู้ใช้งานตรงกับข้อความที่มีอยู่ใน Dialogflow

EtherBot_DataService 0.1.0 OAS3

/openapi.json

dialogFlow

```

POST /dialogFlow/ Get Ether
Parameters
No parameters
Request body required
application/json
{
  "queryResult": {
    "intent": {
      "displayName": "ราคาETH"
    }
  }
}
  
```

รูปที่ 4.46 ตัวอย่างการเรียก request จาก Dialogflow เมื่อผู้ใช้งานมีการเรียกข้อมูลแสดงราคาของเหรียญอีเธอเรียม แล้วข้อมูลในการเรียกของผู้ใช้งานไม่ตรงกับข้อความที่มีอยู่ใน Dialogflow

หลังจากที่ทำการ request เพื่อใช้งาน API และจะสามารถได้ผลลัพธ์ของราคาเหรียญอีเธอเรียม ณ ปัจจุบันได้ ก็ต่อเมื่อผู้ใช้งานสามารถพิมพ์ข้อความที่มีลักษณะตรงกัน เดี๋ยวก็ไม่ตรงกัน API จะแสดงผลลัพธ์ออกมาเป็น Error message ดังรูปที่ 4.47 และรูปที่ 4.48

Code	Details
200 Undocumented	Response body <pre>{ "fulfillmentText": "Price of ETH : 2887.93 USD" }</pre> Response headers <pre>connection: keep-alive content-length: 48 content-type: application/json date: Thu,03 Mar 2022 10:20:37 GMT server: uvicorn via: 1.1 vegur</pre>

รูปที่ 4.47 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการเรียก request จาก Dialogflow เมื่อผู้ใช้งานมีการเรียกข้อมูลแสดงราคาของเหรียญอีiéndoเรียม แล้วข้อมูลในการเรียกของผู้ใช้งานตรงกับข้อความที่มีอยู่ใน Dialogflow

Code	Details
400 Undocumented	Error: Bad Request Response body <pre>"Error"</pre> Response headers <pre>connection: keep-alive content-length: 7 content-type: application/json date: Thu,03 Mar 2022 11:04:28 GMT server: uvicorn via: 1.1 vegur</pre>

รูปที่ 4.48 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการเรียก request จาก Dialogflow เมื่อผู้ใช้งานมีการเรียกข้อมูลแสดงราคาของเหรียญอีiéndoเรียม แล้วข้อมูลในการเรียกของผู้ใช้งานไม่ตรงกับข้อความที่มีอยู่ใน Dialogflow

ເພື່ອຜູ້ໃຊ້ຈານປັບອີກຄວາມທີ່ "ຕຽງ" ກັບຄຳໃນ Dialogflow ຈະແສດງ logs ທີ່ສໍາເລັບນິ້ຮົມໄວ່ໂອຣຂອງ Heroku ດັ່ງຮູບທີ່ [4.49](#) ແລະ ຕ້າທຸກຜູ້ໃຊ້ຈານປັບອີກຄວາມທີ່ "ມີຕຽງ" ກັບຄຳໃນ Dialogflow ຈະແສດງ logs ທີ່ມີສໍາເລັບນິ້ຮົມໄວ່ໂອຣຂອງ Heroku ດັ່ງຮູບທີ່ [4.50](#)

Personal > etherbot2022

Open app More

Overview Resources Deploy Metrics Activity Access Settings

Application Logs WEB

```
2022-03-03T09:39:21.606638+00:00 app[web.1]: INFO:    Unicorn running on http://0.0.0.0:16633 (Press CTRL+C to quit)
2022-03-03T09:39:21.609675+00:00 app[web.1]: 2022-03-03 16:39:21,606 - unicorn.error - [server.py:206] - INFO - Unicorn running on http://0.0.0.0:16633 (Press CTRL+C to quit)
2022-03-03T09:39:21.861740+00:00 heroku[web.1]: State changed from starting to up
2022-03-03T09:39:23.193997+00:00 app[web.1]: INFO: 10.1.60.138:33764 - "POST /dialogFlow/ HTTP/1.1" 200 OK
2022-03-03T09:39:24.757548+00:00 app[web.1]: INFO: 10.1.60.138:33764 - "POST /dialogFlow/ HTTP/1.1" 200 OK
2022-03-03T10:12:00.669970+00:00 app[web.1]: INFO: 10.1.36.172:30348 - "GET /docs HTTP/1.1" 200 OK
2022-03-03T10:12:01.243734+00:00 app[web.1]: INFO: 10.1.36.172:25813 - "GET /openapi.json HTTP/1.1" 200 OK
2022-03-03T10:12:13.921483+00:00 app[web.1]: INFO: 10.1.36.172:11901 - "POST /dialogFlow/ HTTP/1.1" 200 OK
2022-03-03T10:15:11.933261+00:00 app[web.1]: INFO: 10.1.39.129:24950 - "POST /dialogFlow/ HTTP/1.1" 200 OK
2022-03-03T10:15:16.812590+00:00 app[web.1]: INFO: 10.1.60.138:26491 - "POST /dialogFlow/ HTTP/1.1" 200 OK
2022-03-03T10:15:32.697603+00:00 app[web.1]: INFO: 10.1.39.129:23185 - "POST /dialogFlow/ HTTP/1.1" 200 OK
2022-03-03T10:15:49.494074+00:00 app[web.1]: INFO: 10.1.62.88:34055 - "POST /dialogFlow/ HTTP/1.1" 200 OK
2022-03-03T10:16:11.636685+00:00 app[web.1]: INFO: 10.1.39.129:11689 - "POST /dialogFlow/ HTTP/1.1" 200 OK
2022-03-03T10:16:11.636685+00:00 app[web.1]: INFO: 10.1.84.146:24040 - "POST /dialogFlow/ HTTP/1.1" 200 OK
2022-03-03T10:17:19.006959+00:00 app[web.1]: INFO: 10.1.84.146:29961 - "POST /dialogFlow/ HTTP/1.1" 200 OK
2022-03-03T10:20:38.319988+00:00 app[web.1]: INFO: 10.1.92.232:27009 - "POST /dialogFlow/ HTTP/1.1" 200 OK
```

รูปที่ 4.49 Application Logs ของการ request บนเซิร์ฟเวอร์ของ Heroku โดยที่ request ข้อมูลสำเร็จ

```
2022-03-03T11:04:29.200936+00:00 app[web.1]: 2022-03-03 18:04:29,200 - root - [DialogFlowController.py:25] - ERROR - Error  
2022-03-03T11:04:29.204871+00:00 app[web.1]: INFO: 10.1.62.88:20237 - "POST /dialogFlow/ HTTP/1.1" 400 Bad Request
```

รูปที่ 4.50 Application Logs ของการ request บนเซิร์ฟเวอร์ของ Heroku โดยที่ request ข้อมูลไม่สำเร็จ

4.1.3 ผลการทำงานในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์

จากการศึกษาและการทำงานของระบบวิเคราะห์คิริป็อตโคเรนซีสำหรับการทำธุรกรรมของเหรียญอีโรเรียมบนแพทบอทนั้น กลุ่มของเราระดับของมนุษย์ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ตอบโจทย์ที่ตั้งไว้มากที่สุด จะได้เป็นผลลัพธ์ตามขั้นตอนต่อไปนี้

การแสดงผลจากการป้อนชุดคำสั่ง

ชุดคำสั่งจะเป็นสิ่งที่กำหนดการตอบกลับของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ในการทำงาน เมื่อผู้ใช้งานป้อนคำที่อยู่ในชุดคำสั่งบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ก็จะส่งข้อความกลับมาให้ผู้ใช้งานบนโปรแกรมประยุกต์ของไลน์ โดยชุดคำสั่งจะแสดงดังตารางที่ 4.11

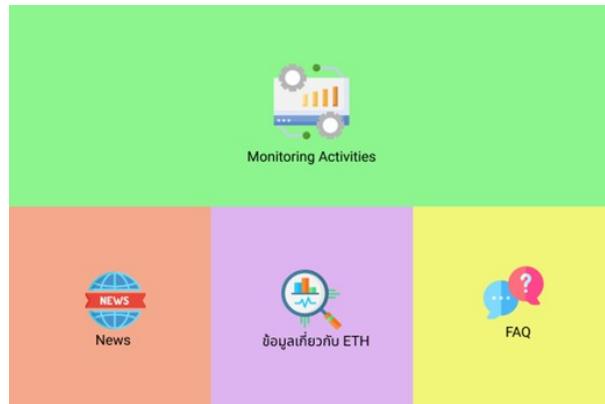
ตารางที่ 4.11 แสดงตารางชุดคำสั่งการตอบกลับของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์

Table 4.11 Keyword for response on chatbot				
ชุดคำสั่ง dashboard	ชุดคำสั่ง Information	ชุดคำสั่ง News	ชุดคำสั่ง FAQ	ชุดคำสั่งราคาเหรียญ
1. บอร์ด	1. Ethereum	1. News	1. faq	1. price
2. แดชบอร์ด	2. data	2. ข่าว	2. คำถามที่พบบ่อย	2. ราคาเหรียญ ETH
3. dashboard	3. Data about Ethereum	3. ดูข่าว	3. พับบลิก	3. เหรียญ
4. board	4. ข้อมูล	4. ขอข่าว		4. ราคา
5. กระดานแสดงผล	5. ข้อมูลของอีโรเรียม	5. มีข่าวใหม่มั้ย		
6. กระดาน	6. ข้อมูลเกี่ยวกับอีโรเรียม	6. ต้องการอ่านข่าว		
7. แสดงผล	7. อีโรเรียม	7. อ่านข่าว		
8. ผล	8. ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH	8. ดูข่าวได้จากไหน		
9. วิเคราะห์ข้อมูล		9. มีข่าวอะไรบ้าง		
10. analysis		10. ข่าววันนี้		
		11. อยากรู้ข่าวของวันนี้		
		12. อยากรู้ข่าวของวันนี้		

เมื่อผู้ใช้งานพิมพ์ข้อความลงบนระบบ ด้วยคำสั่งจากตารางที่ 4.11 เรียบร้อย ระบบจะทำการตอบกลับด้วยข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้ใช้งานต้องการจะทราบ อาทิ ข้อมูลการวิเคราะห์ผลผ่านกระดานแสดงผล , ข้อมูลที่เกี่ยวกับอีโรเรียม , ข่าวสารที่เกี่ยวกับการลงทุน , ราคาของ 1 เหรียญอีโรเรียม ณ ปัจจุบัน และรวมถึงคำถามที่พบบ่อยในการลงทุน

การแสดงผลจากการกดปุ่มเมนูบนหน้าแดชบอร์ด

ปุ่มเมนูบนหน้าแดชบอร์ดมีไว้เพื่อความสะดวกสบายในการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ดังรูปที่ 4.51

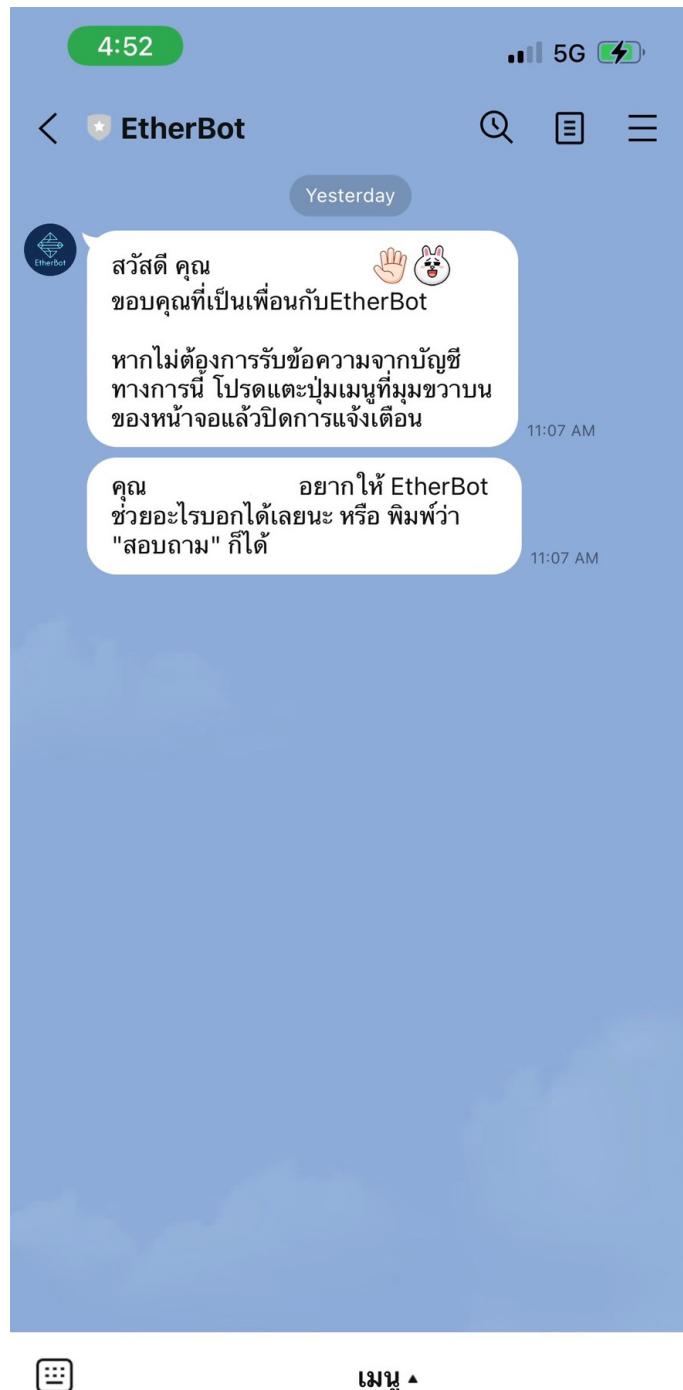


รูปที่ 4.51 ปุ่มเมนูบนหน้าแดชบอร์ดนี้เป็นเมนูตัดในการใช้งานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ ดังนี้

- Monitoring activities จะเป็นหน้าที่แสดงกราฟ dane และแสดงผลการวิเคราะห์ ดังรูปที่ 4.34 เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถดูแนวโน้มของข้อมูลที่เกิดขึ้นในช่วงเดือนธันวาคม ปี 2564
- Information จะเป็นหน้าที่แสดงข้อมูลอธิบายที่เกี่ยวกับอีโรเรียม เพื่อให้ผู้ใช้งานที่เข้าใจถึงสกุลเงินดิจิทัลของหรือภูมิอีโรเรียมมากขึ้น
- News จะเป็นหน้าที่แสดงแหล่งข่าวสารที่ควรรู้ก่อนการลงทุนในคริปโตเคอเรนซี่ เพื่อให้ผู้ใช้งานรู้เท่าทันกระแสของสกุลเงินดิจิทัลมากขึ้น
- FAQ จะเป็นหน้าที่แสดงคำถามที่พบบ่อย เพื่อให้ผู้ใช้งานรู้เท่าทันก่อนที่จะลงทุนสกุลเงินดิจิทัลมากขึ้น

การแสดงผลหน้าจอบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์

หน้าจอผลลัพธ์ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์ที่กลุ่มของเราได้พัฒนาขึ้นมา จะมีรายละเอียดต่อไปนี้
เริ่มแรกผู้ใช้งานต้องเพิ่มระบบของโครงงานลงบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟนให้เรียบร้อย และเมื่อเพิ่มระบบเสร็จเรียบร้อย จะได้ผลลัพธ์
ออกตามมาตรฐานที่ [4.52](#)



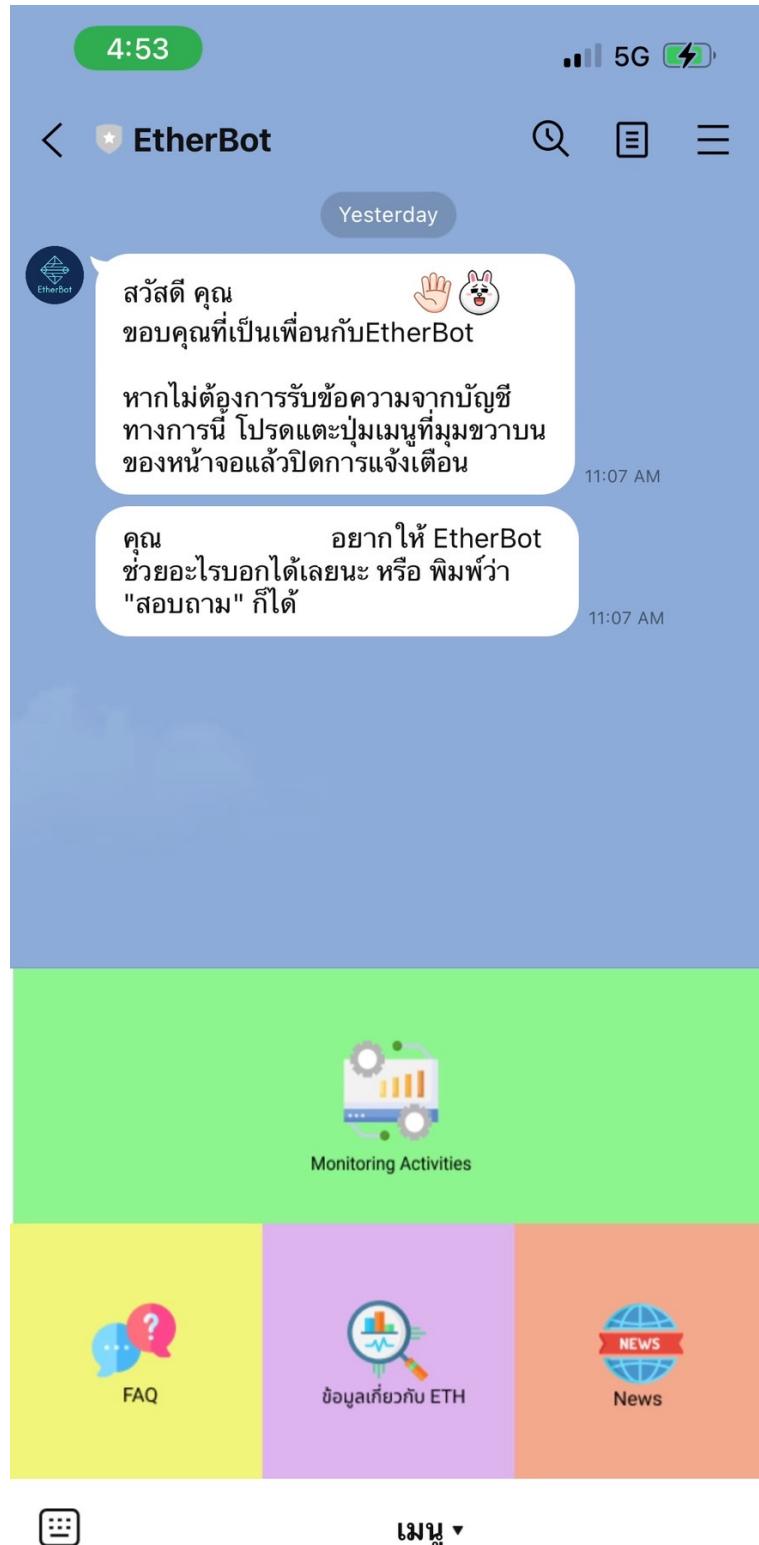
รูปที่ 4.52 ผลลัพธ์หน้าแรกของระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งานเพิ่มระบบของโครงงานลงบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟนเรียบร้อยแล้ว

จากรูปที่ 4.52 หลังจากที่เพิ่มระบบลงบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานระบบ โดยการเลือกเมนูได้ทั้ง 2 ช่องทาง ทั้งการ "พิมพ์ข้อความ" หรือจะ "เลือกเมนู" เพื่อผู้ใช้งานสะดวกในการใช้งานบนระบบมากขึ้น ซึ่งถ้าหากผู้ใช้งานเลือกการ "พิมพ์ข้อความ" กดตรง "สัญลักษณ์เปลี่ยนพิมพ์" แล้วผู้ใช้งานพิมพ์คำว่า "สอบถาม" หรือ "ถาม" ลงในช่องที่ป้อนข้อความ แล้วจะได้ผลลัพธ์ออกมาตามรูป ที่ 4.53



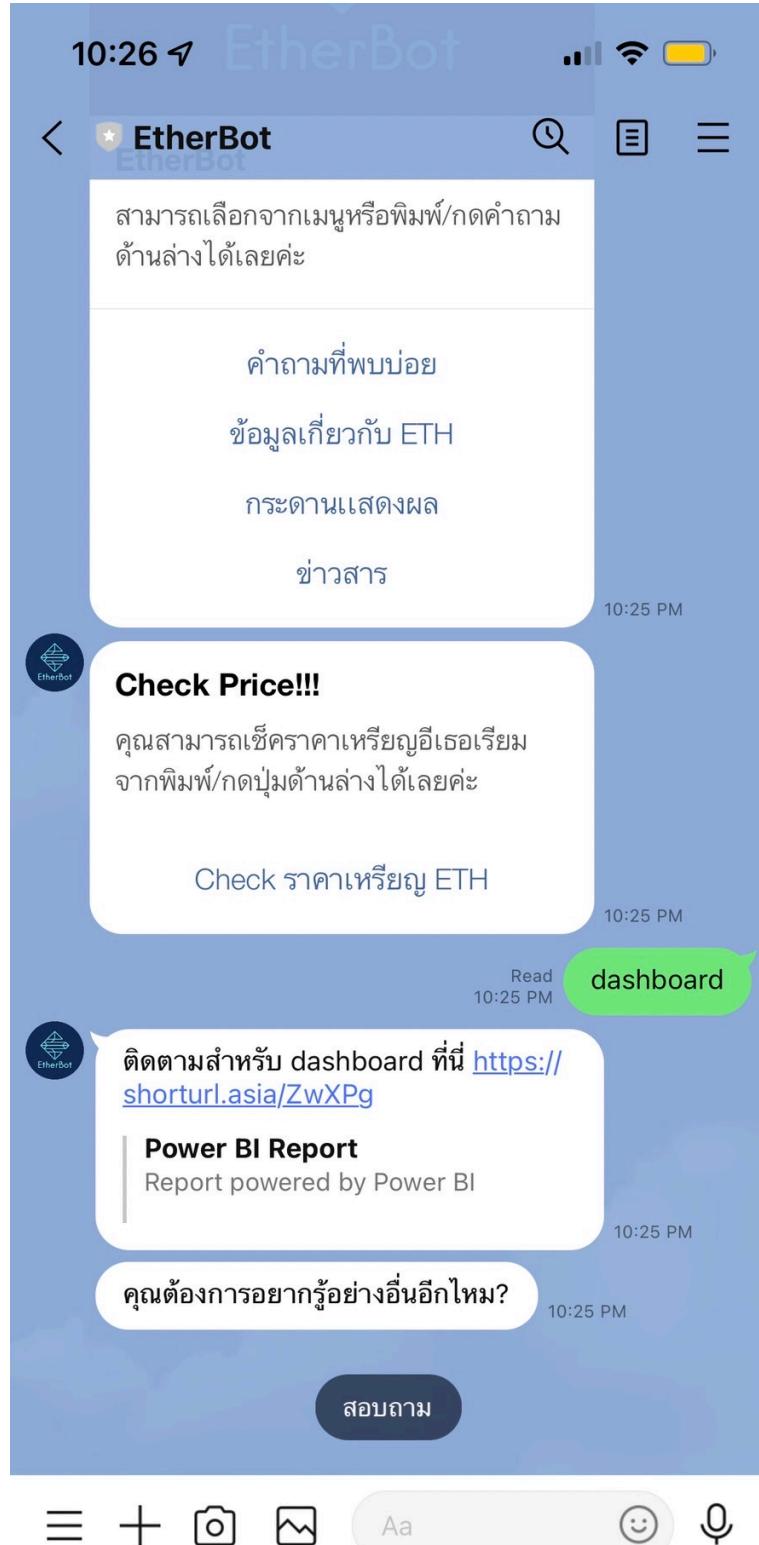
รูปที่ 4.53 ผลลัพธ์หน้าเมนูของระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งานพิมพ์คำว่า "สอบถาม"

จากรูปที่ 4.52 หลังจากที่เพิ่มระบบลงบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานระบบ โดยการเลือกเมนูได้ทั้ง 2 ช่องทาง ทั้งการ "พิมพ์ข้อความ" หรือจะ "เลือกเมนู" เพื่อผู้ใช้งานสะดวกในการใช้งานบนระบบมากขึ้น ซึ่งถ้าหากผู้ใช้งานเลือกการ "เลือกเมนู" กดตรง "เมนู" เลือกແแคบเมนูของระบบจะขึ้นมาตามผลลัพธ์อุปกรณ์ตามรูปที่ 4.54



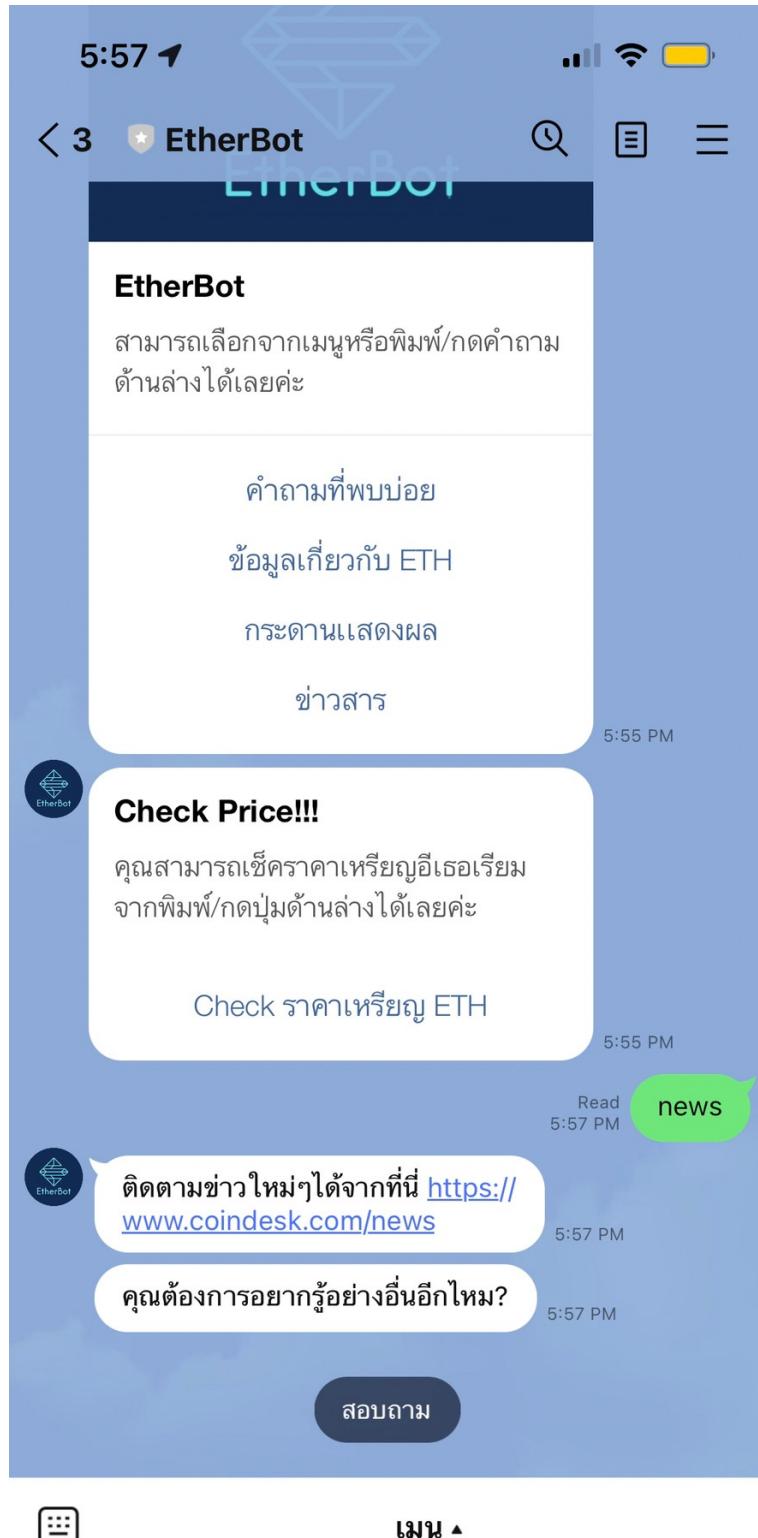
รูปที่ 4.54 ผลลัพธ์หน้าเมนูของระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งาน "เลือกเมนู" จากແแคบเมนู

จากรูปที่ 4.53 ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานระบบโดยการกดที่ปุ่มแต่ละฟังก์ชัน โดยระบบ EtherBot จะมี 5 ฟังก์ชัน หั้ง "คำダメที่พบบ่อย" "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" "กระดานแสดงผล" "ข่าวสาร" และ "Check ราคาเหรียญ ETH" ซึ่งถ้าหากผู้ใช้งานต้องการจะเลือก "กระดานแสดงผล" ผู้ใช้งานต้องกดที่ "กระดานแสดงผล" เพื่อให้ลิงก์ของกระดานแสดงผลมาแสดงที่ระบบ แล้วจะได้ผลลัพธ์ออกมาตามรูปที่ 4.55



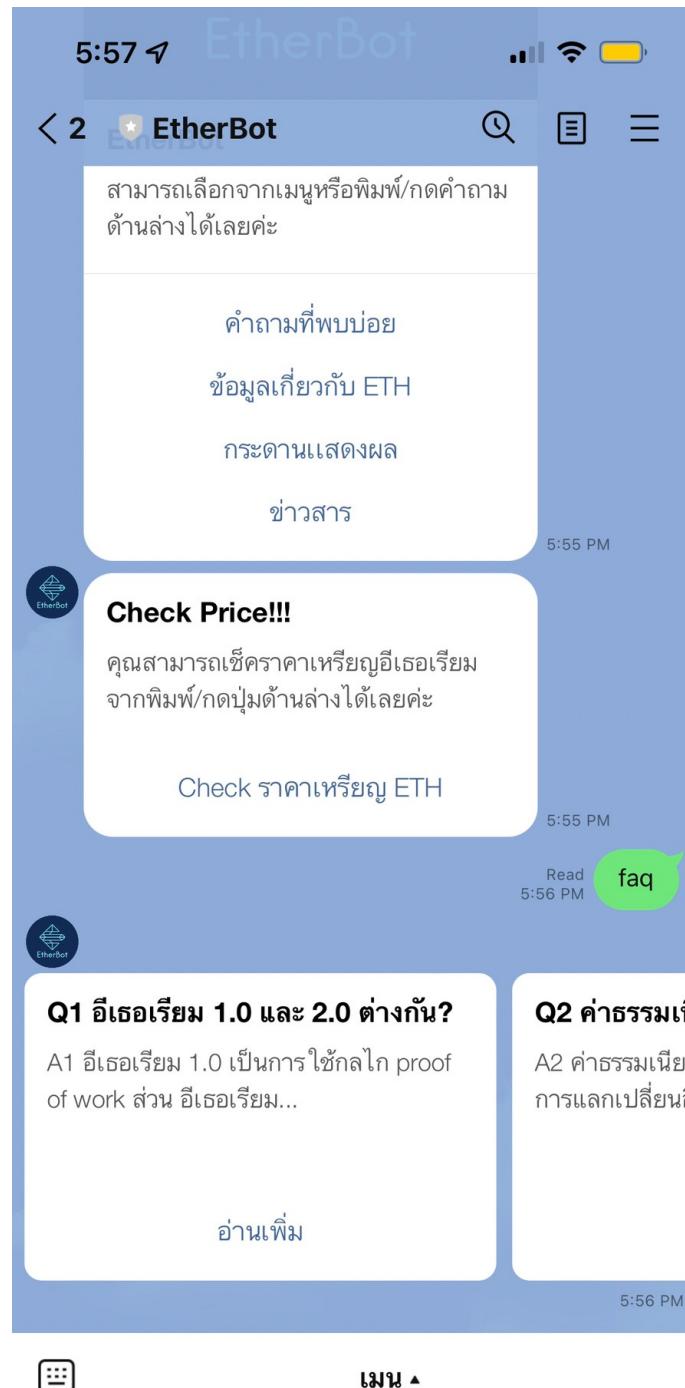
รูปที่ 4.55 ผลลัพธ์การแสดงผลของกระดานแสดงผลลงบนระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "กระดานแสดงผล" ลงบนระบบ แล้วผู้ใช้งานสามารถทำการกลับไปที่เมนูหลักของระบบได้ โดยการกดที่ปุ่มลัด "สอบถาม"

จากรูปที่ 4.53 ผู้ใช้งานสามารถเลือกให้จ้างระบบโดยการกดที่ปุ่มแตะลับฟังก์ชัน โดยระบบ EtherBot จะมี 4 ฟังก์ชัน หั้ง "คำダメที่พับบ่ออย" "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" "กระดานแสดงผล" และ "ข่าวสาร" ซึ่งถ้าหากผู้ใช้งานต้องการจะเลือก "ข่าวสาร" ผู้ใช้งานต้องกดที่ "ข่าวสาร" เพื่อให้ลิ้งค์ของข่าวสารที่น่าสนใจแสดงที่ระบบ แล้วจะได้ผลลัพธ์ออกมาตามรูปที่ 4.56



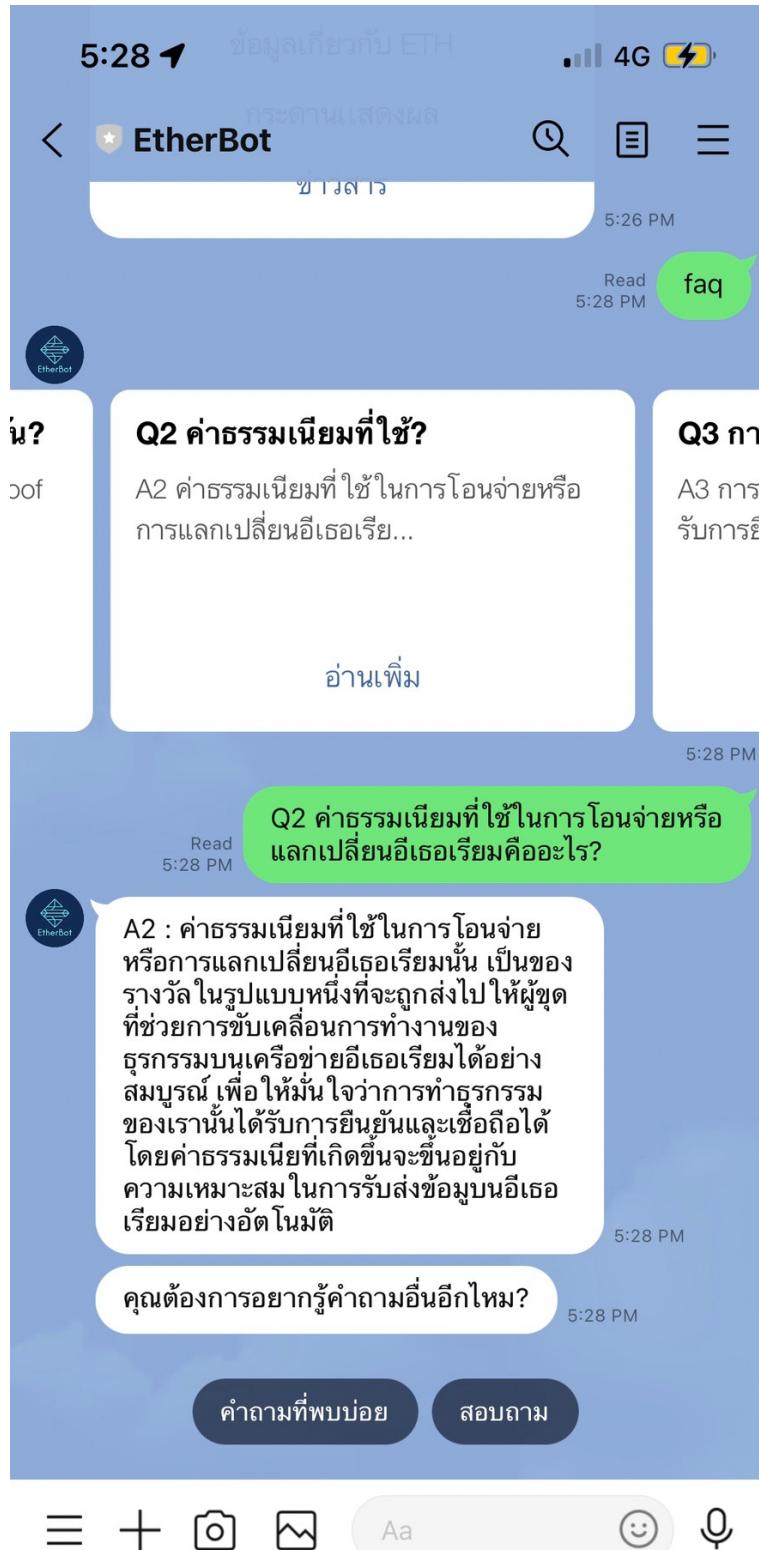
รูปที่ 4.56 ผลลัพธ์การแสดงผลของข่าวสารลงบนระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "ข่าวสาร" ลงบนระบบ แล้วผู้ใช้งานสามารถทำการกลับไปที่เมนูหลักของระบบได้ โดยการกดที่ปุ่มลัด "สอบถาม"

จากรูปที่ 4.53 ผู้ใช้งานสามารถเลือกให้จ้างระบบโดยการกดที่ปุ่มแตะลับฟังก์ชัน โดยระบบ EtherBot จะมี 5 ฟังก์ชัน หั้ง "คำคำนที่พบบ่ออย" "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" "กระดานแสดงผล" "ข่าวสาร" และ "Check ราคาเรียกETH" ซึ่งถ้าหากผู้ใช้งานต้องการจะเลือก "คำคำนที่พบบ่ออย" ผู้ใช้งานต้องกดที่ "คำคำนที่พบบ่ออย" เพื่อให้คำคำนที่พบบ่ออยที่ผู้ใช้งานต้องการอย่างรู้สึกว่ากดอีกบ่อ อีกเเรงเเม่ต้องกดที่ "คำคำนที่พบบ่ออย" แล้วจะได้ผลลัพธ์ออกมาตามรูปที่ 4.57



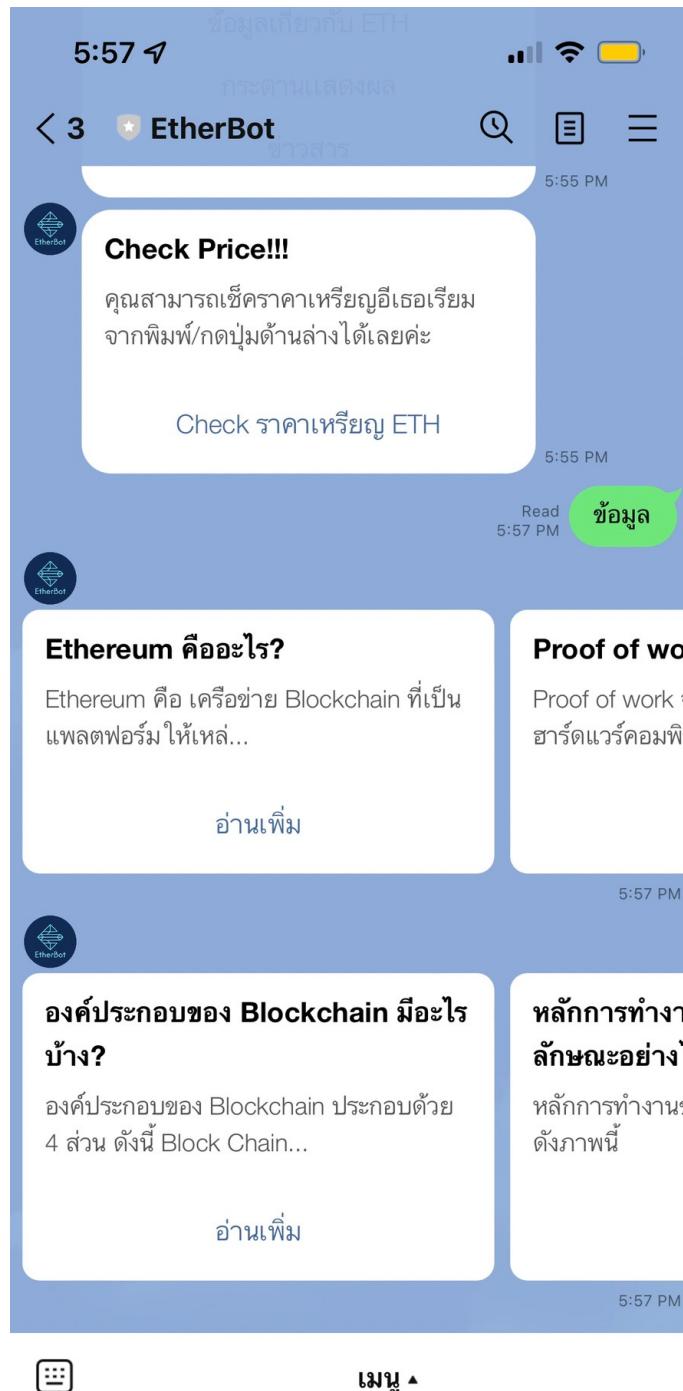
รูปที่ 4.57 ผลลัพธ์การแสดงผลของชุดคำคำนที่พบบ่ออยลงบนระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "คำคำนที่พบบ่ออย"

จากรูปที่ 4.57 เมื่อระบบส่งคำถามทั้งหมดที่มีในระบบมาที่ผู้ใช้งานแล้ว ผู้ใช้งานสามารถเลือกคำถามที่ผู้ใช้งานต้องการที่จะทราบ คำตอบด้วยการที่กดตรง "อ่านเพิ่ม" เพื่อเป็นการดูคำตอบของคำถามที่ผู้ใช้งานสนใจ ดังรูปที่ 4.58



รูปที่ 4.58 ผลลัพธ์หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "อ่านเพิ่ม" คำถามที่สนใจลงบนระบบ และผู้ใช้งานสามารถทำการเลือกคำถามใหม่ได้ โดยการกดปุ่มลัดที่ "คำถามที่พบบ่อย" และสามารถกลับไปที่เมนูหลักของระบบได้ โดยการกดที่ปุ่มลัด "สอบคลาม"

จากรูปที่ 4.53 ผู้ใช้งานสามารถเลือกให้จ้างระบบโดยการกดที่ปุ่มแตะลับฟังก์ชัน โดยระบบ EtherBot จะมี 4 ฟังก์ชัน หั้ง "คำถามที่พบบ่อย" "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" "กระดานแสดงผล" และ "ข่าวสาร" ซึ่งถ้าหากผู้ใช้งานต้องการจะเลือก "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" ผู้ใช้งานต้องกดที่ "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" เพื่อให้ข้อมูลที่เกี่ยวกับอีโรเรียมที่ผู้ใช้งานต้องการอย่างรู้สึกว่ากับอีโรเรียมแสดงที่ระบบ แล้วจะได้ผลลัพธ์ออกตามรูปที่ 4.59



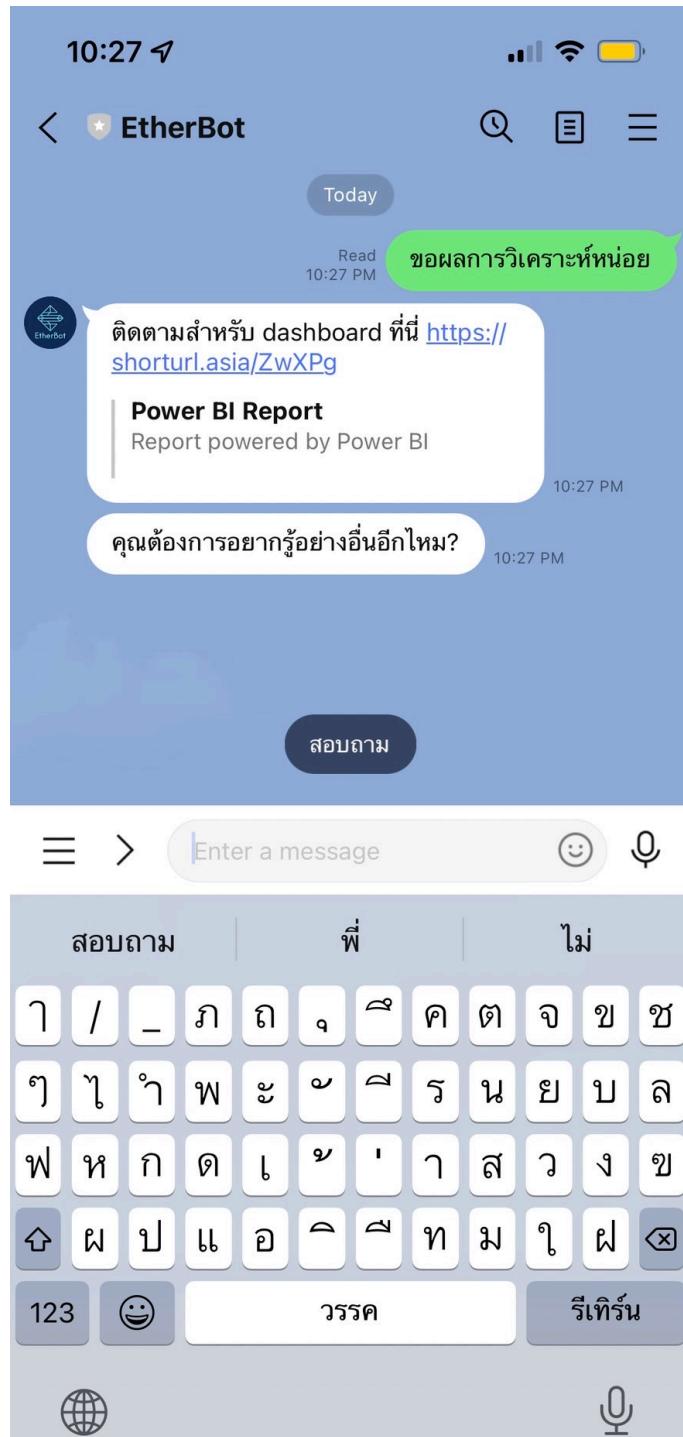
รูปที่ 4.59 ผลลัพธ์ตัวอย่างการแสดงผลหลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH"

จากรูปที่ 4.59 เมื่อระบบส่งข้อมูลที่เกี่ยวกับอีเธอเรียมทั้งหมดที่มีในระบบมาที่ผู้ใช้งานแล้ว ผู้ใช้งานสามารถเลือกคำนำที่ผู้ใช้งานต้องการที่จะทราบคำอธิบายด้วยการที่กดตรง "อ่านเพิ่ม" เพื่อเป็นการดูคำอธิบายของข้อมูลที่ผู้ใช้งานสนใจ ดังรูปที่ 4.60



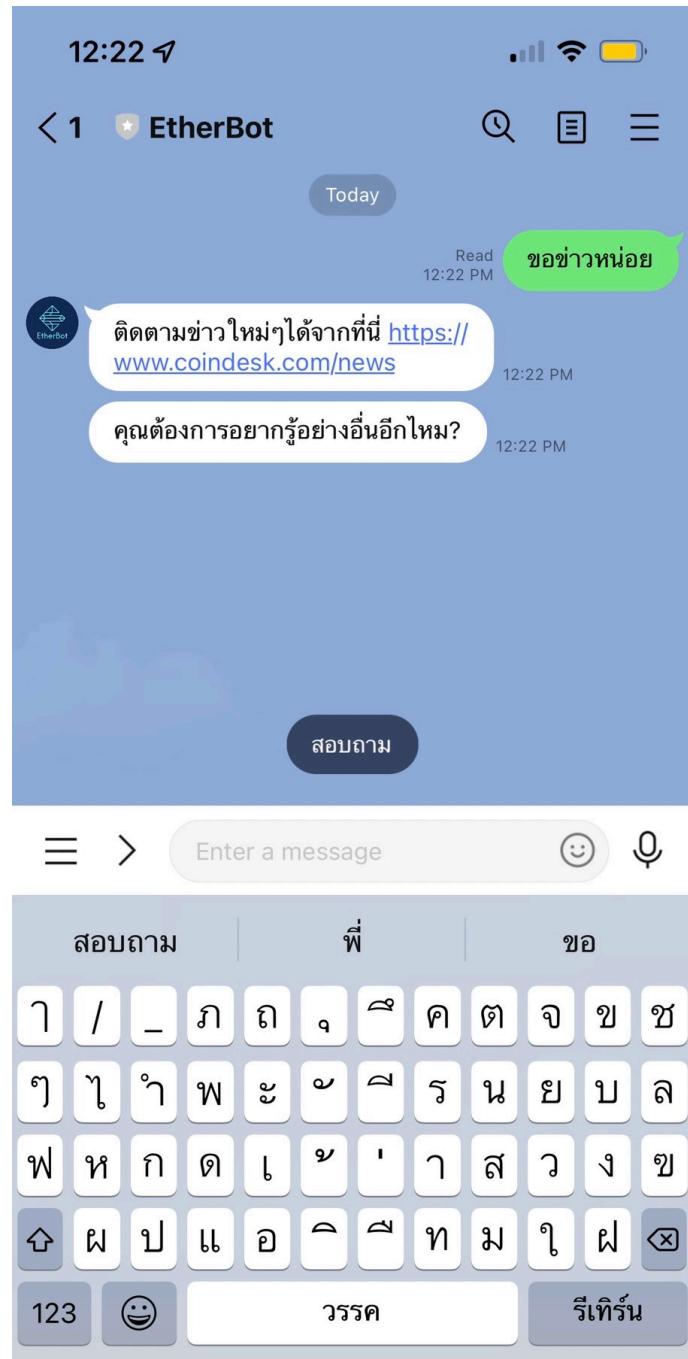
รูปที่ 4.60 ผลลัพธ์หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "อ่านเพิ่ม" ข้อมูลที่สนใจลงบนระบบ แล้วผู้ใช้งานสามารถทำการเลือกดูข้อมูลอื่นได้ โดยการกดปุ่มลัดที่ "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" และสามารถกดปีเป้าที่เมนูหลักของระบบได้ โดยการกดที่ปุ่มลัด "สอบถาม"

จากรูปที่ 4.54 และรูปที่ 4.52 ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานระบบโดยการกดที่เมนูเดตเลฟังก์ชัน โดยระบบ EtherBot จะมี 4 ฟังก์ชัน ทั้ง "Monitoring Activities" "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" "FAQ" และ "News" ซึ่งถ้าหากผู้ใช้งานต้องการจะเลือก "Monitoring Activities" ผู้ใช้งานต้องกดที่ "Monitoring Activities" จากແນວเมนูของระบบ หรือจะเป็นการ "พิมพ์ข้อความ" จากคำเฉพาะที่ผู้ใช้งานต้องพิมพ์ตามชุดคำสั่งของตารางที่ 4.11 ระบบถึงจะแสดงผลของกระดานแสดงผลของอุปกรณ์ เพื่อให้ระบบส่งลิงก์ "https://shorturl.asia/ZwXPg" ของกระดานแสดงผลมาแสดงที่ระบบ และจะได้ผลลัพธ์ออกมาตามรูปที่ 4.61



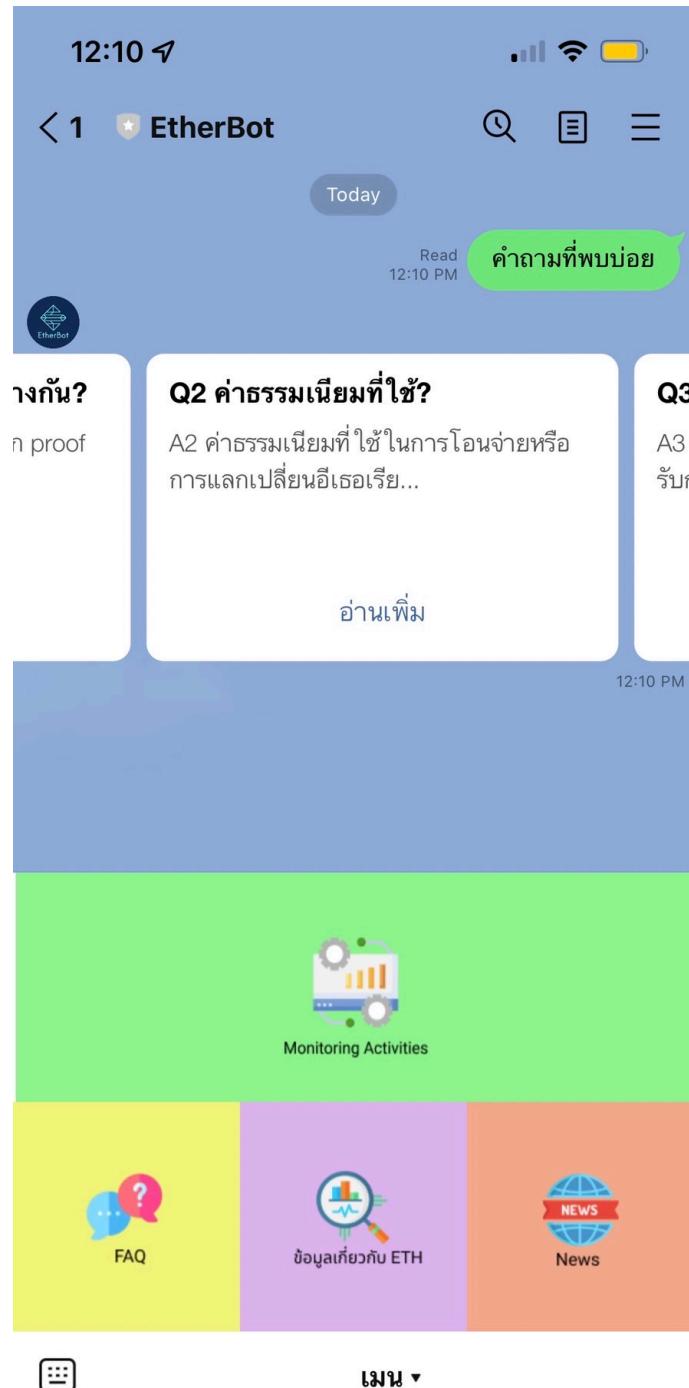
รูปที่ 4.61 ผลลัพธ์การแสดงผลหลังจากที่ผู้ใช้งานพิมพ์ "ขอผลการวิเคราะห์หน่อย" ลงบนระบบ เล้าผู้ใช้งานสามารถทำการเลือกที่เมนูหลักของระบบได้ โดยการกดที่ปุ่มลัด "สอบถาม"

จากรูปที่ 4.54 และรูปที่ 4.52 ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานระบบโดยการกดที่เมนูแต่ละฟังก์ชัน โดยระบบ EtherBot จะมี 4 ฟังก์ชัน ทั้ง "Monitoring Activities" "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" "FAQ" และ "News" ซึ่งถ้าหากผู้ใช้งานต้องการจะเลือก "News" ผู้ใช้งานต้องกดที่ "News" จากเดบเมนูของระบบ หรือจะเป็นการ "พิมพ์ข้อความ" จากคำเฉพาะที่ผู้ใช้งานต้องพิมพ์ตามชุดคำสั่งของตารางที่ 4.11 ระบบถึงจะแสดงผลของข่าวสารอุปกรณ์ เพื่อให้ระบบส่งถึงก์ของข่าวสารมาแสดงที่ระบบ แล้วจะได้ผลลัพธ์ออกมาตามรูปที่ 4.62



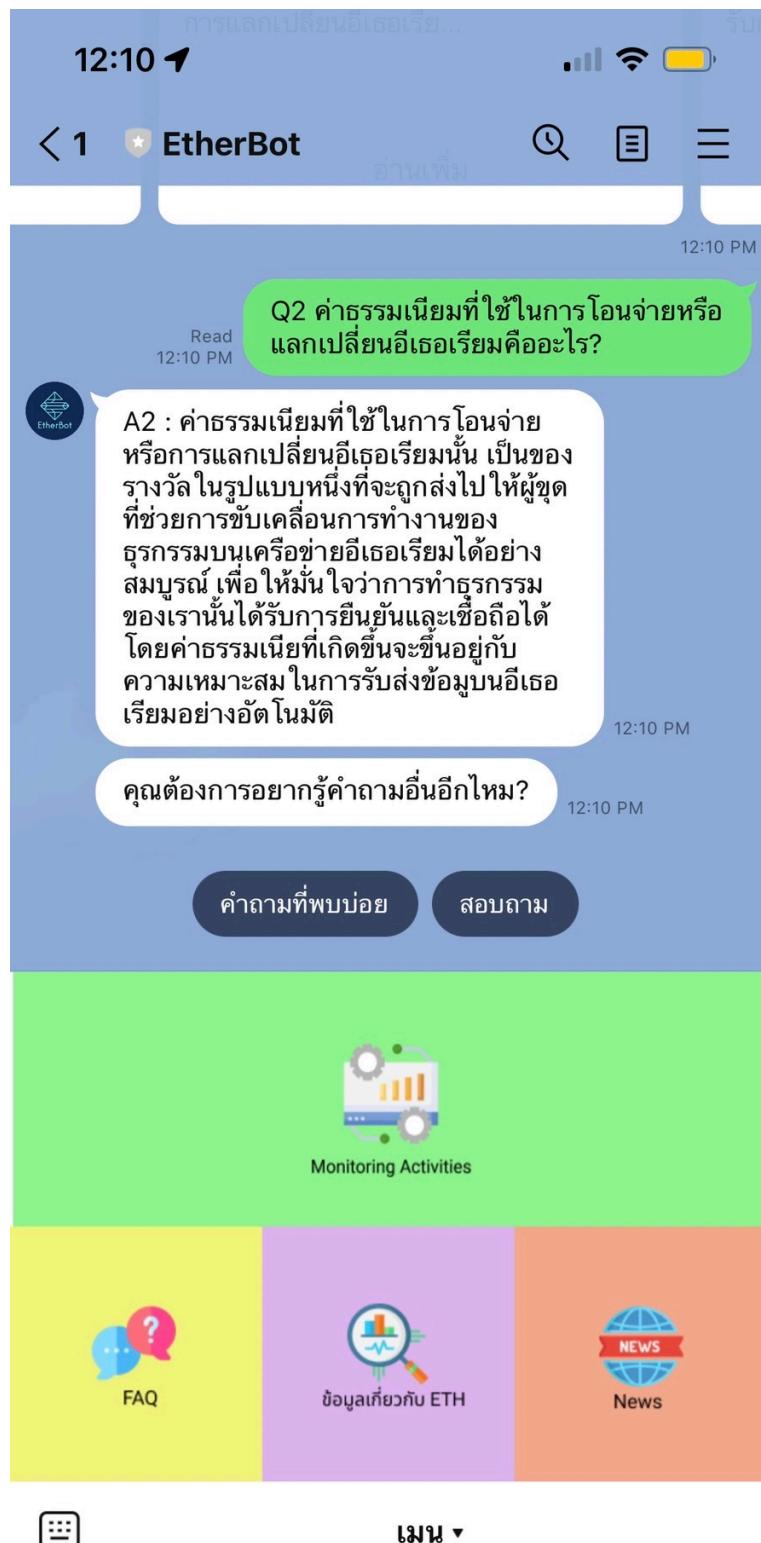
รูปที่ 4.62 ผลลัพธ์การแสดงผลหลังจากที่ผู้ใช้งานพิมพ์ "ขอข่าวหน่อย" ลงบนระบบ และผู้ใช้งานสามารถทำการเลือกที่เมนูหลักของระบบได้โดยการกดที่ปุ่มลัด "สอบถาม"

จากรูปที่ 4.54 และรูปที่ 4.52 ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานระบบโดยการกดที่เมนูเด่อฟังก์ชัน โดยระบบ EtherBot จะมี 4 ฟังก์ชัน ทั้ง "Monitoring Activities" "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" "FAQ" และ "News" ซึ่งถ้าหากผู้ใช้งานต้องการจะเลือก "FAQ" ผู้ใช้งานต้องกดที่ "FAQ" จากແກບມenus ของระบบ หรือจะเป็นการ "พิมพ์ข้อความ" จากคำเฉพาะที่ผู้ใช้งานต้องพิมพ์ตามชุดคำสั่งของตารางที่ 4.11 ระบบก็จะแสดงผลของชุดคำสั่งที่พับบอยอ่านมา แล้วจะได้ผลลัพธ์อุปนยาตามรูปที่ 4.63



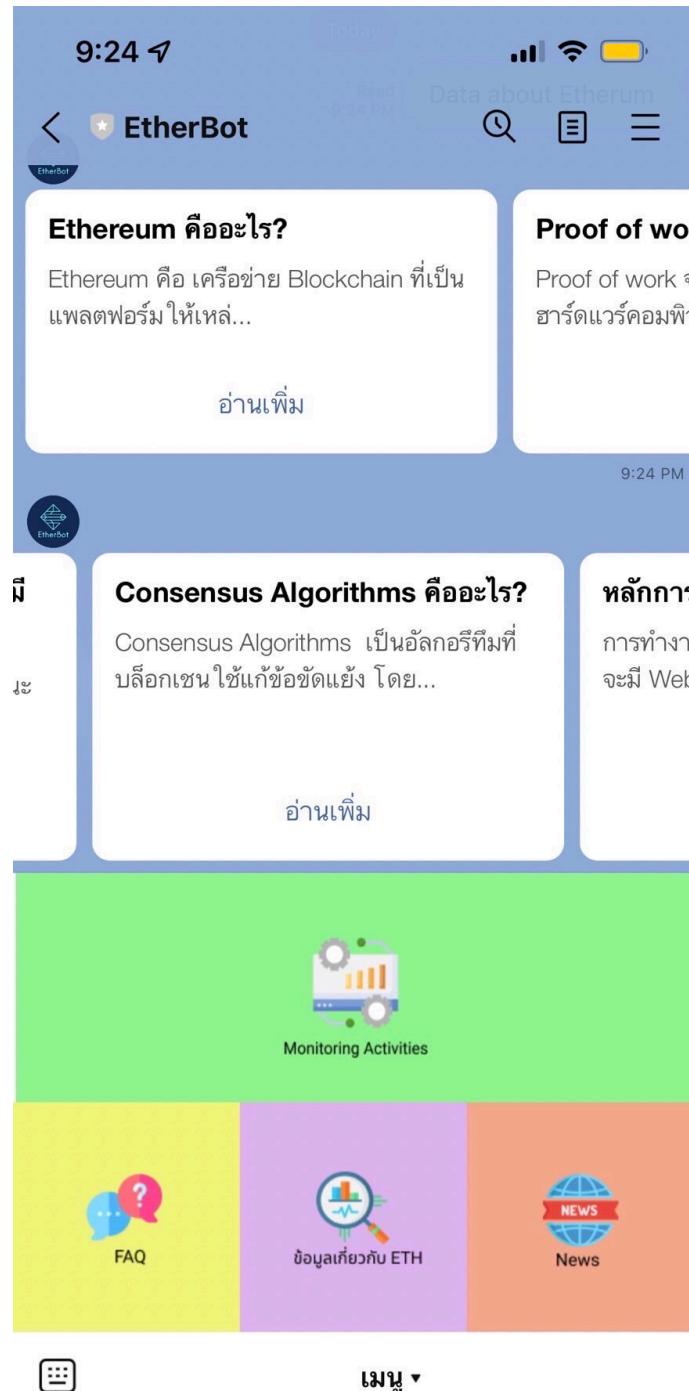
รูปที่ 4.63 ผลลัพธ์การแสดงผลของชุดคำสั่งที่พับบอยลงบนระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งานกดเมนู "FAQ" จากແກບມenus

จากรูปที่ 4.63 เมื่อระบบส่งคำถามทั้งหมดที่มีในระบบมาที่ผู้ใช้งานแล้ว ผู้ใช้งานสามารถเลือกคำถามที่ผู้ใช้งานต้องการที่จะทราบ คำตอบด้วยการทักตรง "อ่านเพิ่ม" เพื่อเป็นการดูคำตอบของคำถามที่ผู้ใช้งานสนใจ ดังรูปที่ 4.64



รูปที่ 4.64 ผลลัพธ์หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "อ่านเพิ่มเติม" คำถามที่สนใจลงบนระบบ และผู้ใช้งานสามารถทำการเลือกคำถามใหม่ได้ โดยการกดปุ่มลัดที่ "คำถามที่พบบ่อย" และสามารถกลับไปที่เมนูหลักของระบบได้ โดยการกดที่ปุ่มลัด "สอบถาม"

จากรูปที่ 4.54 และรูปที่ 4.52 ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานระบบโดยการกดที่เมนูเด่อฟังก์ชัน โดยระบบ EtherBot จะมี 4 ฟังก์ชัน ทั้ง "Monitoring Activities" "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" "FAQ" และ "News" ซึ่งถ้าหากผู้ใช้งานต้องการจะเลือก "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" ผู้ใช้งานต้องกดที่ "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" จากແນບเมนูของระบบ หรือจะเป็นการ "พิมพ์ข้อความ" จากคำเฉพาะที่ผู้ใช้งานต้องพิมพ์ตามชุดคำสั่งของตารางที่ 4.11 ระบบถึงจะแสดงผลของชุดข้อมูลเกี่ยวกับอีโรเรียมออกมมา แล้วจะได้ผลลัพธ์ออกมาตามรูปที่ 4.65



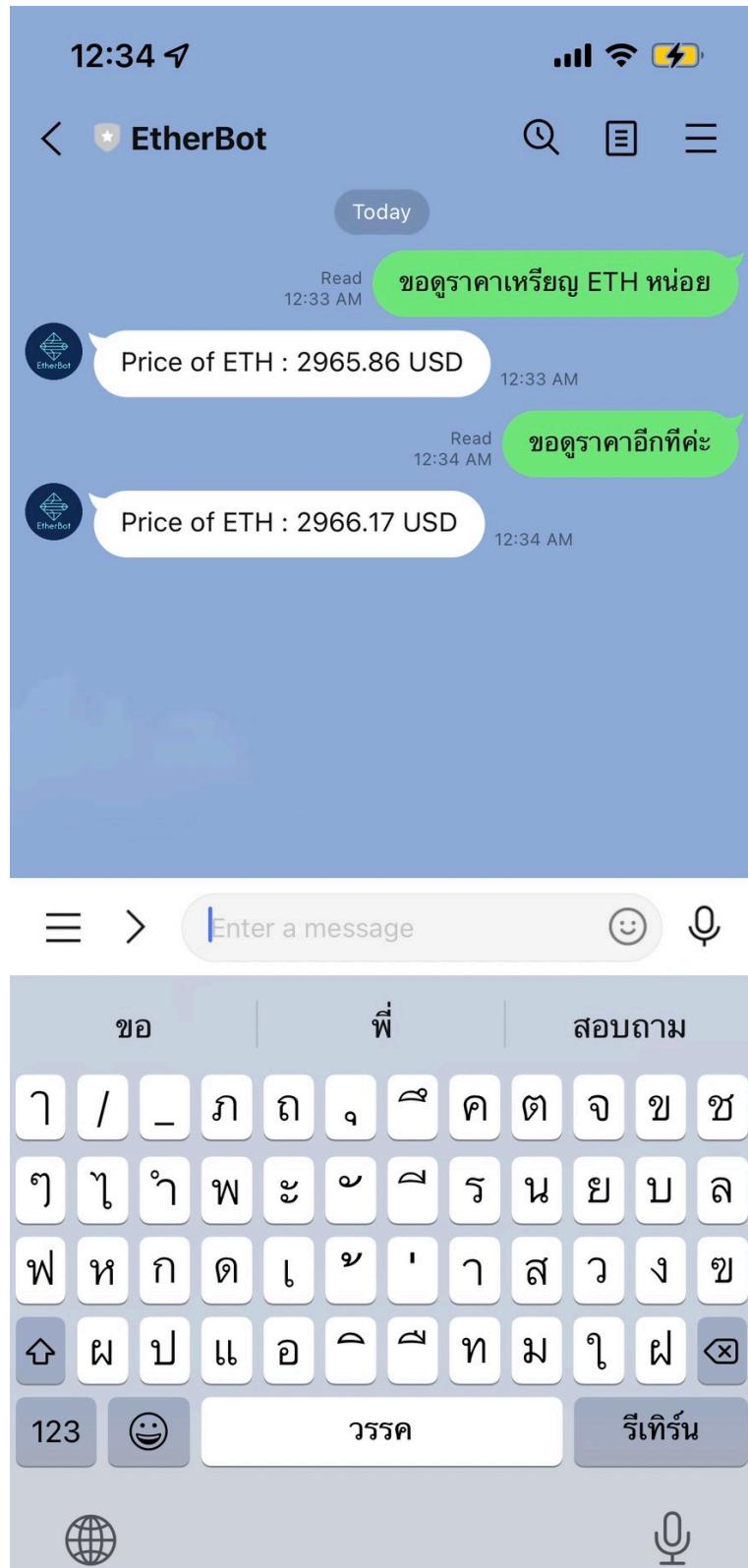
รูปที่ 4.65 ผลลัพธ์การแสดงผลของชุดข้อมูลเกี่ยวกับอีโรเรียมลงบนระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งานกดเมนู "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" จากແນບเมนู

จากรูปที่ 4.65 เมื่อระบบส่งคำถามทั้งหมดที่มีในระบบมาที่ผู้ใช้งานแล้ว ผู้ใช้งานสามารถเลือกคำถามที่ผู้ใช้งานต้องการที่จะทราบคำตอบด้วยการที่กดตรง "อ่านเพิ่ม" เพื่อเป็นการดูคำตอบของคำถามที่ผู้ใช้งานสนใจ ดังรูปที่ 4.66



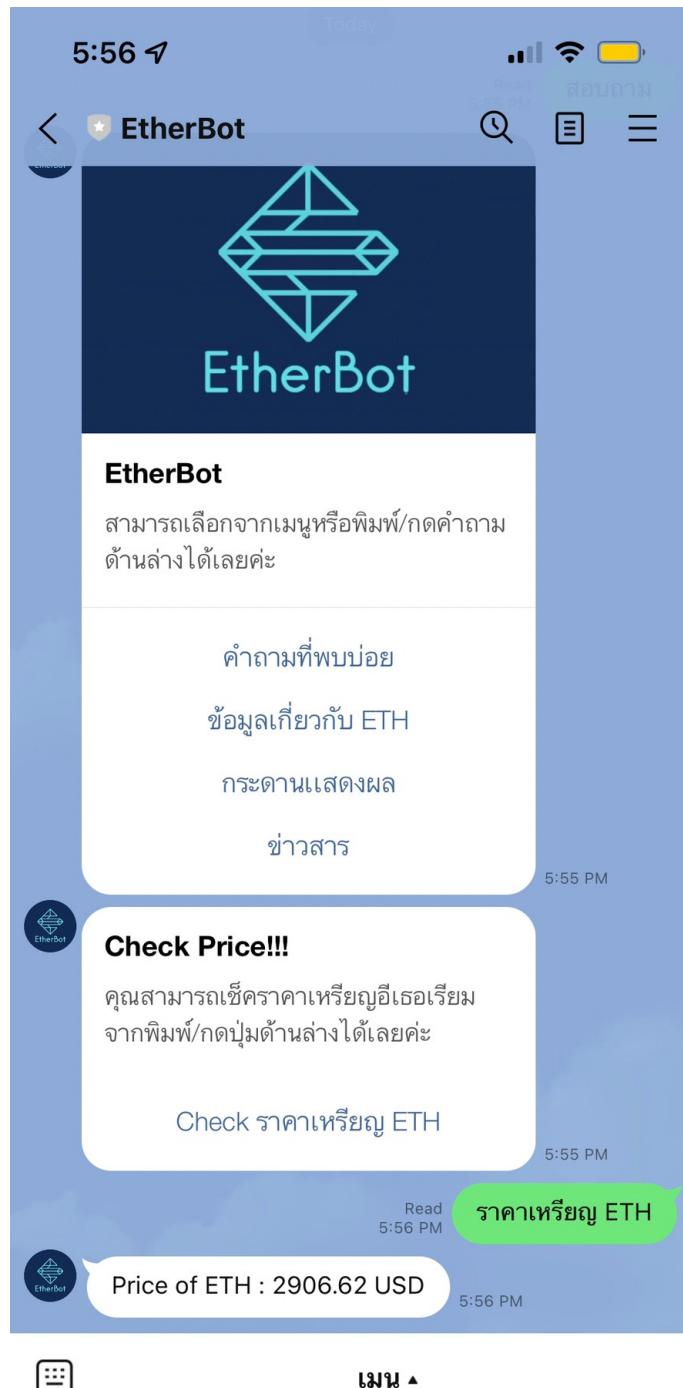
รูปที่ 4.66 ผลลัพธ์หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "อ่านเพิ่ม" ข้อมูลที่สนใจลงบนระบบ แล้วผู้ใช้งานสามารถทำการเลือกดูข้อมูลอื่นได้ โดยการกดปุ่มลัดที่ "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" และสามารถกลับไปที่เมนูหลักของระบบได้ โดยการกดที่ปุ่มลัด "สอบถาม"

จากรูปที่ 4.53 ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบราคาอีคอมเมิร์ซ ณ ปัจจุบันได้ โดยการที่จะกดที่ปุ่ม หรือการพิมพ์ข้อความตามชุดคำสั่ง เพื่อเป็นการขอทราบราคาเที่ยญ ณ ปัจจุบัน ดังรูปที่ 4.67



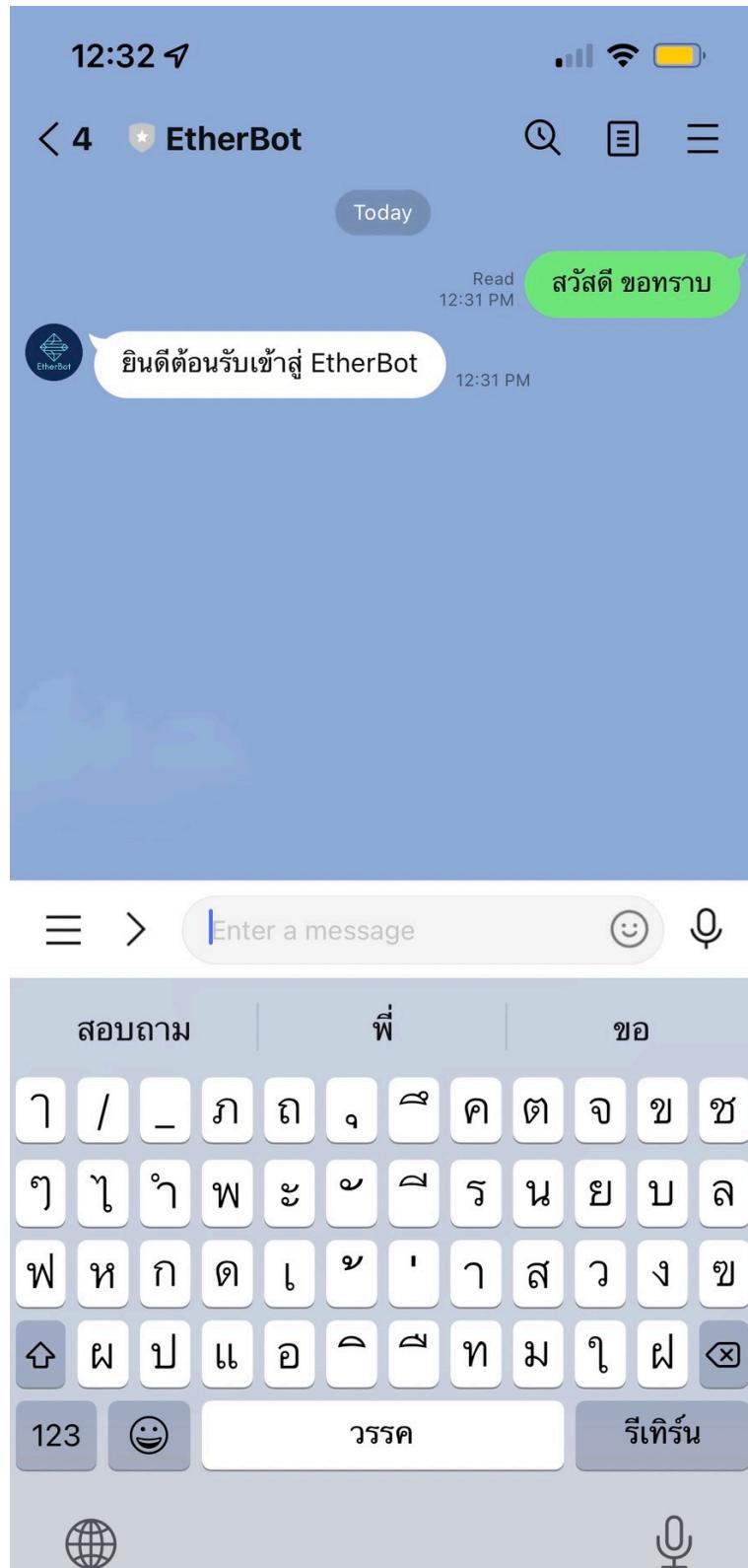
รูปที่ 4.67 ผลลัพธ์หลังจากที่ฝึกงานพิมพ์ข้อความ โดยมีคำศัพท์เวิร์ดว่า "ราคาน" ลงบนระบบ

จากรูปที่ 4.53 ผู้ใช้งานสามารถเลือกให้จ้างระบบโดยการกดที่ปุ่มแตะลับฟังก์ชัน โดยระบบ EtherBot จะมี 5 ฟังก์ชัน หั้ง "คำถานที่พบบ่อย" "ข้อมูลเกี่ยวกับ ETH" "กระดานแสดงผล" "ข่าวสาร" และ "Check ราคาเรียญ ETH" ซึ่งถ้าหากผู้ใช้งานต้องการจะเลือก "Check ราคาเรียญ ETH" ผู้ใช้งานต้องกดที่ "Check ราคาเรียญ ETH" เพื่อให้ระบบทำการส่งค่าของราคาเรียญ ณ ปัจจุบันมาแสดงที่ระบบ โดยที่ในส่วนของที่ผู้ใช้งานมีการเรียกข้อมูลแล้วตรงกับข้อความที่มีอยู่ใน Dialogflow แล้วจะได้ผลลัพธ์ออกมาตามรูปที่ 4.68



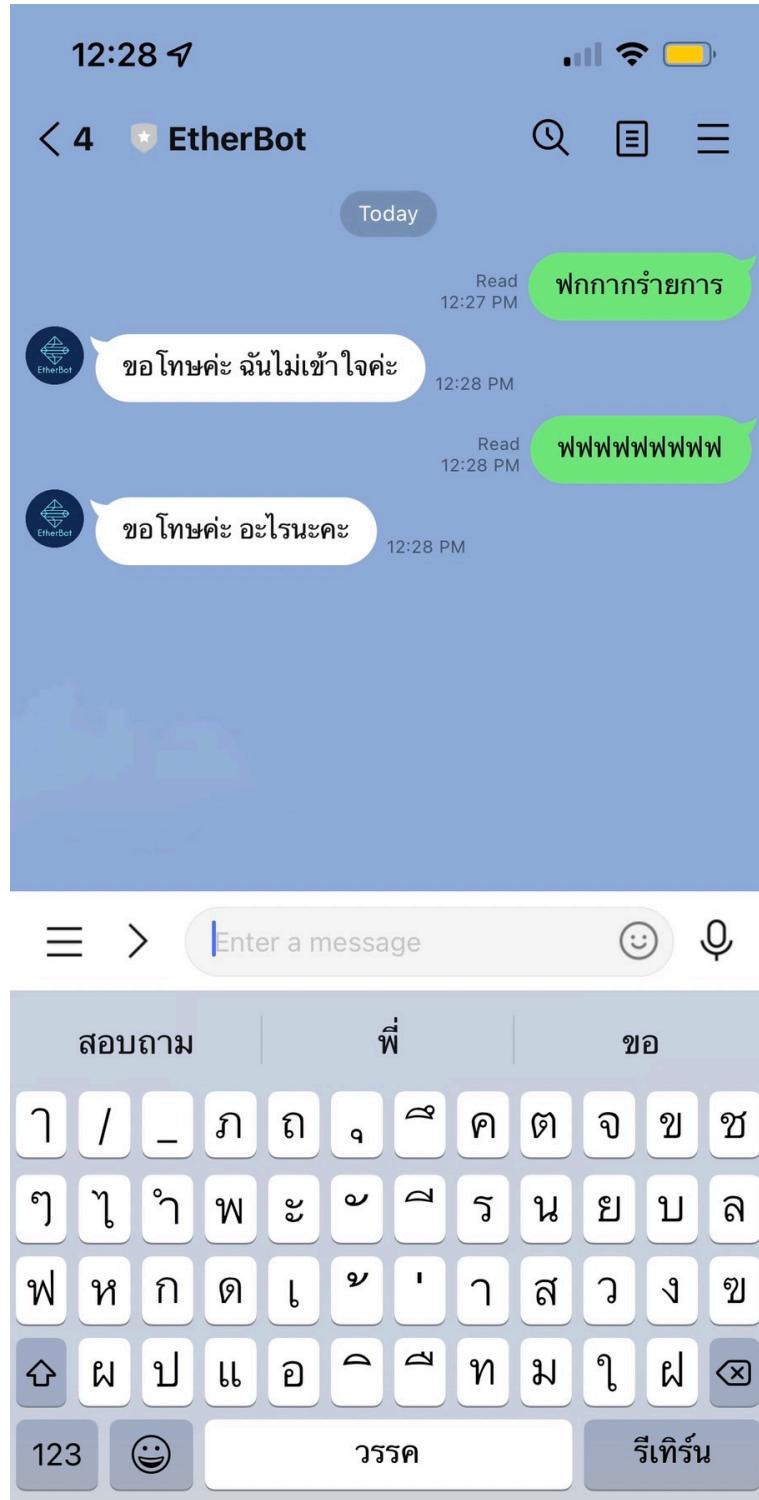
รูปที่ 4.68 ผลลัพธ์การแสดงผลของกระดานแสดงผลลงบนระบบ EtherBot หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือก "Check ราคาเรียญ ETH"

หรือในกรณีที่เมื่อรับปะได้รับข้อความจากผู้ใช้งานในเชิงการทักทาย เช่น "สวัสดี" หรือ "Hello" เป็นต้น ระบบจะทำการตอบกลับเป็น "ข้อความเริ่มต้นของระบบ" ดังรูปที่ 4.69



รูปที่ 4.69 ผลลัพธ์หลังจากที่ผู้ใช้งานพิมพ์ข้อความว่า "สวัสดี ขอทราบ" ลงบนระบบ ระบบจะทำการตอบกลับด้วยข้อความทักทายว่า "ยินดีต้อนรับเข้าสู่ EtherBot"

หรือแม้แต่ในกรณีที่เมื่อระบบได้รับข้อความจากผู้ใช้งานในเชิงที่อ่านไม่ออก หรือไม่ได้อยู่ในชุดคำสั่งที่ระบบมี ระบบจะทำการตอบกลับเป็น ข้อความที่ระบบไม่มีการจำคำลักษณะนี้เอาไว้ จึงทำให้ระบบไม่เข้าใจในสิ่งที่ผู้ใช้งานต้องการจะสื่อ ดังรูปที่ 4.70



รูปที่ 4.70 ผลลัพธ์หลังจากที่ผู้ใช้งานพิมพ์ข้อความที่ไม่มีในระบบ ระบบจะทำการตอบกลับด้วยข้อความในเชิง "ไม่เข้าใจ"

4.2 ผลประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

ระบบสามารถดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นเรียบง่ายแล้วนำมายังหน้าจอ เช่น ดังตารางที่ [4.12](#)

ตารางที่ 4.12 ผลของระบบสามารถดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นเรียบง่ายแล้วนำมายังหน้าจอ เช่น ดังตารางที่ [4.12](#)

TABLE 4.12 Test for Extract Blockchain Data						
Test ID	Test Description	Test Data	Pre condition	Expected result	Actual result	Status
1	สามารถดึงข้อมูล บล็อกเชนของมา เก็บไว้ที่ฐานข้อมูล ได้	-	ต้องเตรียมฐานข้อมูล ก่อน	ข้อมูลบล็อก เชนเก็บในฐาน ข้อมูลได้	ในฐานข้อมูล มีข้อมูลบล็อก เชนที่ทำการดึง ออก	ผ่าน (Pass)

ระบบสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ที่แสดงบนกระดานแสดงผล ดังตารางที่ [4.13](#)

ตารางที่ 4.13 ผลของระบบสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ที่แสดงบนกระดานแสดงผล

TABLE 4.13 Test on Dashboard						
Test ID	Test Description	Test Data	Pre condition	Expected result	Actual result	Status
1	ผู้ใช้งานสามารถ ปรับวันที่ในการ แสดงผลของข้อมูล ได้	ผู้ใช้งาน เลือกวันที่ที่ จะให้แสดง ผล	เลือกวันที่บนกระดาน แสดงผล	กระดานแสดง ผลแสดงข้อมูล ตามที่ผู้ใช้งาน เลือกไว้ได้	ข้อมูลแสดง ตามที่ผู้ใช้งาน เลือก	ผ่าน (Pass)
2	ผู้ใช้งานสามารถ ปรับเวลาในการ แสดงผลของข้อมูล ได้	ผู้ใช้งาน เลือกเวลา ที่จะแสดง ผล	เลือกเวลาบนกระดาน แสดงผล	กระดานแสดง ผลแสดงข้อมูล ตามที่ผู้ใช้งาน เลือกไว้ได้	ข้อมูลแสดง ตามที่ผู้ใช้งาน เลือก	ผ่าน (Pass)
3	ผู้ใช้งานสามารถใช้ กระดานแสดงผลที่ มีขนาดอยู่บนหน้า จอสมาร์ทโฟนได้	ผู้ใช้งาน ติดตั้ง PowerBI	ต้องติดตั้งแอพพลิ เคชั่น PowerBI บน สมาร์ทโฟนก่อนการใช้ งานระบบ	กระดานแสดง ผลแสดงข้อมูล แสดงหน้าต่าง เท่ากับขนาด หน้าจอบนスマ ร์ทโฟนได้	สามารถแสดง ที่มีขนาดเท่า กับสมาร์ทโฟน ได้	ผ่าน (Pass)

ระบบสามารถแสดงข้อมูลที่เกี่ยวกับเหรียญอีเธอเรียม เช่น ข้อมูลด้าน Smart Contact , Defi และ เทคโนโลยีใหม่ เกี่ยวกับ ETH บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์ ดังตารางที่ [4.14](#)

ตารางที่ [4.14](#) ผลของระบบสามารถแสดงข้อมูลที่เกี่ยวกับเหรียญอีเธอเรียม เช่น ข้อมูลด้าน Smart Contact , Defi และ เทคโนโลยีใหม่ เกี่ยวกับ ETH บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์

TABLE 4.14 Test for view information of ethereum coin						
Test ID	Test Description	Test Data	Pre condition	Expected result	Actual result	Status
1	ผู้ใช้งานสามารถกด เมนูดัดแปลงบนระบบ	ผู้ใช้งานกด เมนูจาก แถบเมนู ของระบบ	ต้องมีชุดข้อความลัดในการแสดงข้อมูลที่เกี่ยวกับเหรียญอีเธอเรียม	แสดงข้อมูลลงบนระบบ	ระบบสามารถแสดงข้อมูลลงบนระบบได้	ผ่าน (Pass)
2	ผู้ใช้งานสามารถ พิมพ์ข้อความลงบนระบบ	ผู้ใช้งาน พิมพ์ ข้อความลงบนระบบ	ต้องมีชุดข้อความลัดในการแสดงข้อมูลที่เกี่ยวกับเหรียญอีiéndoเรียม	แสดงข้อมูลลงบนระบบ	ระบบสามารถแสดงข้อมูลลงบนระบบได้	ผ่าน (Pass)

ระบบสามารถแสดงข้อมูลเกี่ยวกับข่าวต่าง ๆ ที่มีผลต่อตลาดของ ETH บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์ ดังตารางที่ [4.15](#)

ตารางที่ [4.15](#) ผลของระบบสามารถแสดงข้อมูลเกี่ยวกับข่าวต่าง ๆ ที่มีผลต่อตลาดของ ETH บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์

TABLE 4.15 Test for view news of ethereum coin						
Test ID	Test Description	Test Data	Pre condition	Expected result	Actual result	Status
1	ผู้ใช้งานสามารถกด เมนูดัดแปลงบนระบบ	ผู้ใช้งานกด เมนูจาก แถบเมนู ของระบบ	ต้องมีชุดข้อความลัดในการแสดงข่าวที่มีผลต่อตลาดของเหรียญอีเธอเรียม	แสดงข่าวสารลงบนระบบ	ระบบสามารถแสดงข้อมูลลงบนระบบได้	ผ่าน (Pass)
2	ผู้ใช้งานสามารถ พิมพ์ข้อความลงบนระบบ	ผู้ใช้งาน พิมพ์ ข้อความลงบนระบบ	ต้องมีชุดข้อความลัดในการแสดงข่าวที่มีผลต่อตลาดของเหรียญอีiéndoเรียม	แสดงข่าวสารลงบนระบบ	ระบบสามารถแสดงข้อมูลลงบนระบบได้	ผ่าน (Pass)

ระบบสามารถแสดงข้อมูลเกี่ยวกับคำถามที่พบเจอบ่อยเกี่ยวกับการลงทะเบียนบนโปรแกรมประยุกต์ไลน์ ดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ผลของระบบสามารถแสดงข้อมูลเกี่ยวกับคำถามที่พบเจอบ่อยเกี่ยวกับการลงทะเบียนบนโปรแกรมประยุกต์ไลน์

TABLE 4.16 Test for view FAQ of ethereum coin						
Test ID	Test Description	Test Data	Pre condition	Expected result	Actual result	Status
1	ผู้ใช้งานสามารถกด เมนูคลังบนระบบ	ผู้ใช้งานกด เมนูจาก แดปเมนู ของระบบ	ต้องมีชุดข้อความลัดใน การแสดงคำถามที่พบ เจอบ่อย	แสดงคำถามที่ พบรอบบ่อยลง บนระบบ	ระบบสามารถ แสดงข้อมูล ลงบนระบบได้	ผ่าน (Pass)
2	ผู้ใช้งานสามารถ พิมพ์ข้อความลง บนระบบ	ผู้ใช้งาน พิมพ์ ข้อความลง บนระบบ	ต้องมีชุดข้อความลัดใน การแสดงคำถามที่พบ เจอบ่อย	แสดงคำถามที่ พบรอบบ่อยลง บนระบบ	ระบบสามารถ แสดงข้อมูล ลงบนระบบได้	ผ่าน (Pass)

ระบบสามารถแสดงกราฟด้านแสดงผลของข้อมูลวิเคราะห์บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์ ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ผลของระบบสามารถแสดงกราฟด้านแสดงผลของข้อมูลวิเคราะห์บนโปรแกรมประยุกต์ไลน์

TABLE 4.17 Test for view dashboard on chatbot						
Test ID	Test Description	Test Data	Pre condition	Expected result	Actual result	Status
1	ผู้ใช้งานสามารถกด เมนูคลังบนระบบ	ผู้ใช้งานกด เมนูจาก แดปเมนู ของระบบ	ต้องมีชุดข้อความลัด ในการแสดงกราฟ แสดงผล	แสดงกราฟด้าน แสดงผลลงบน ระบบ	ระบบสามารถ แสดงข้อมูล ลงบนระบบได้	ผ่าน (Pass)
2	ผู้ใช้งานสามารถ พิมพ์ข้อความลง บนระบบ	ผู้ใช้งาน พิมพ์ ข้อความลง บนระบบ	ต้องมีชุดข้อความลัด ในการแสดงกราฟ แสดงผล	แสดงกราฟด้าน แสดงผลลงบน ระบบ	ระบบสามารถ แสดงข้อมูล ลงบนระบบได้	ผ่าน (Pass)

ระบบสามารถแสดงราคาของเหรียญอีโรเรียม ณ ปัจจุบัน ในหน่วยของเหรียญสหรัฐบนโปรแกรมประยุกต์ไลน์ ดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ผลของระบบสามารถแสดงราคาของเหรียญอีโรเรียม ณ ปัจจุบัน ในหน่วยของเหรียญสหรัฐบนโปรแกรมประยุกต์ไลน์

TABLE 4.17 Test for view dashboard on chatbot						
Test ID	Test Description	Test Data	Pre condition	Expected result	Actual result	Status
1	ผู้ใช้งานสามารถ พิมพ์ข้อความลง บนระบบ	ผู้ใช้งาน พิมพ์ ข้อความลง บนระบบ	ต้องมีชุดข้อความลัดใน การแสดงราคา	แสดงราคาของ เหรียญอีโร เรียมปัจจุบันลง บนระบบ	ระบบสามารถ แสดงข้อมูล ลงบนระบบได้	ผ่าน (Pass)

บทที่ 5 บทสรุป

ในบทที่ 5 นี้จะกล่าวถึง สรุปผลการดำเนินงานในการทำโครงการของระบบ สถานะในการดำเนินงานของโครงการระบบ ปัญหาที่พบเจอและแนวทางการแก้ไขของโครงการ และรวมถึงข้อจำกัดของโครงการ และข้อเสนอแนะที่อย่างจะให้มีการพัฒนาต่อไป เพื่อให้โครงการมีความสมบูรณ์มากขึ้นในภายภาคหน้า

5.1 สรุปผลโครงการ

สรุปว่าโครงการบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ อายุ่ไรง

5.2 สถานะของผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาและการทำงานของระบบวิเคราะห์คิริบิโตเดอเรนซ์สำหรับการทำธุกรรมของเครื่องยนต์เรือเรียบบนเซทบอท มีสถานะของผลการดำเนินงานในส่วนการพัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อมูล ดังรูปที่ 5.1 และรูปที่ 5.2

งานที่ทำ	สถานะของงาน	คนที่รับผิดชอบ
1. หาหัวข้อโครงการ		
1.1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการทำโครงการ	สำเร็จ	ทุกคน
1.2. ประเมินความเป็นไปได้และกำหนดขอบเขตของโครงการ	สำเร็จ	ทุกคน
1.3. จัดทำข้อเสนอโครงการและร่างแผนการดำเนินงาน	สำเร็จ	ทุกคน
2. ศึกษารายละเอียดของโครงการ		
2.1. ศึกษางานวิจัย	สำเร็จ	ทุกคน
2.2. ศึกษางานที่มีในปัจจุบัน	สำเร็จ	ทุกคน
3. สำรวจงานที่มีอยู่ในปัจจุบันและเทคโนโลยีที่ใช้		
3.1. สำรวจเทคโนโลยีที่ใช้ในโครงการ	สำเร็จ	ทุกคน
4. Project idea report		
4.1. Project idea report	สำเร็จ	ทุกคน
5. Project proposal & midterm report		
5.1. Project proposal	สำเร็จ	ทุกคน
5.2. midterm term 1 report	สำเร็จ	ทุกคน
6. Design Project		
6.1. ออกแบบฐานข้อมูล และ การวิเคราะห์ข้อมูล	สำเร็จ	ณัจฉริยา
6.2. ออกแบบอัลกอริทึมในการตีข้อมูล	สำเร็จ	ธันย์ชนก
6.3. ออกแบบ User Interface	สำเร็จ	ธิติรัตน์
7. Prototype		
7.1. ตัวต้นแบบกระดาษแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล	สำเร็จ	ณัจฉริยา
7.2. ตัวต้นแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองบทสนทนาของมนุษย์	สำเร็จ	ธันย์ชนก / ธิติรัตน์

รูปที่ 5.1 สถานะของผลการดำเนินงาน

งานที่ทำ	สถานะของงาน	คนที่รับผิดชอบ
8. Data Process		
8.1. Data Ingestion	สำเร็จ	ทุกคน
8.2. Data Preparation	สำเร็จ	ณัจฉริยา
8.3. Data Analytics	สำเร็จ	ณัจฉริยา
8.4. Data Visualization on Power BI	สำเร็จ	ณัจฉริยา
9. Develop Chatbot		
9.1. พัฒนาฐานข้อมูลแสดงผล	สำเร็จ	ธันย์ชนก / ฐิติรัตน์
9.2. พัฒนาข้อมูลเกี่ยวกับอีเวนต์เรียม	กำลังดำเนินการ	ธันย์ชนก / ฐิติรัตน์
9.3. พัฒนาคำตามที่พบบ่อย	กำลังดำเนินการ	ธันย์ชนก / ฐิติรัตน์
9.4. พัฒนาฐานข่าวสาร	สำเร็จ	ธันย์ชนก / ฐิติรัตน์
9.5. พัฒนาราคาเครื่องยนต์อีเวนต์เรียมในปัจจุบัน	สำเร็จ	ธันย์ชนก / ฐิติรัตน์

รูปที่ 5.2 สถานะของผลการดำเนินงาน (ต่อ) **อาจจะมีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากเป็นเพียงการ Draft**

5.3 ปัญหาที่พบและการแก้ไข

State your problems and how you fixed them.

5.4 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

ข้อจำกัดของโครงงาน What could be done in the future to make your projects better.

หนังสืออ้างอิง

1. saladpuk, 2022, "consensus-algorithm," Available at <https://www.saladpuk.com/cloud/blockchain/consensus-algorithm/>, [Online; accessed 15-January-2022].
2. contact@glassnode.com, 2021, "glassnodestudio product website," Available at <https://glassnode.com/>, [Online; accessed 07-September-2021].
3. coinmarketcap, 2021, "Coinmarketcap product website," Available at <https://coinmarketcap.com/th/>, [Online; accessed 07-September-2021].
4. Marketing Oops!, 2018, "ทำไม สกุลเงิน "Cryptocurrency" จะมาปฏิวัติระบบการเงินในอนาคตอย่างถาวร?," Available at <https://www.marketingoops.com/digital-transformation/depa-cryptocurrency/>, [Online; accessed 26-November-2021].
5. ไทยรัฐออนไลน์, 2021, "Cryptocurrency คืออะไร? ทำความเข้าใจง่ายๆ ฉบับนักลงทุนมือใหม่," Available at <https://www.thairath.co.th/lifestyle/money/2121706/>, [Online; accessed 26-November-2021].
6. Junyao Wang Shenling Wang Guo Junqi Yanchang Du Shaochi and Xiangyang Li, 2019, "A Summary of Research on Blockchain in the Field of Intellectual Property," Jan. 2019.
7. finnomena, 2021, "Blockchain คืออะไร? การปฏิวัติตัวกลางครั้งใหญ่ที่สุดในประวัติศาสตร์," Available at <https://www.finnomena.com/coinman/blockchain/>, [Online; accessed 25-November-2021].
8. Coinbase.com, 2021, "อีเธอเรียมคืออะไร," Available at <https://www.coinbase.com/th/learn/crypto-basics/what-is-ethereum/>, [Online; accessed 07-September-2021].
9. coinbase, 2021, "อีเธอเรียมคืออะไร," Available at <https://www.coinbase.com/th/learn/crypto-basics/what-is-ethereum/>, [Online; accessed 25-November-2021].
10. Mr. Sophon Permsirivallop Dr.Yaowaluk Chadbunchachai, 2021, "คำถามที่พบบ่อย (FAQ) เกี่ยวกับ Big data," Available at <https://www.thai-iod.com/>, [Online; accessed 05-September-2021].
11. ครุยอร์พรรรณ คงมั่น, 2021, "ความหมายของ Big Data," Available at <https://sites.google.com/site/eportorra/home/tdformagework/unit1/>, [Online; accessed 27-November-2021].
12. Mr. Sophon Permsirivallop Dr.Yaowaluk Chadbunchachai, 2021, "คำถามที่พบบ่อย (FAQ) เกี่ยวกับ Data Analytics," Available at <https://www.thai-iod.com/>, [Online; accessed 05-September-2021].
13. G-Able, 2021, "Data Science ก้าวที่ล้ำหน้ากว่า Big Data," Available at <https://www.g-able.com/digital-review/digital-transformation/big-data-analytics/data-science-big-data-2/>, [Online; accessed 05-September-2021].
14. Chatchitsanu Pothisakha, 2018, "Chatbot กับ Machine Learning," Available at <https://coinmarketcap.com/th/>, [Online; accessed 05-September-2021].
15. GUNN, 2020, "Chatbot คืออะไร? สรุปทุกประเด็น กับเทคโนโลยีสุดสำนัญที่ธุรกิจออนไลน์ขาดไม่ได้ในปี 2020?," Available at <https://www.shoplus.me/th/blog/ai-chatbot-technology/>, [Online; accessed 26-November-2021].
16. Han, 2022, "what-is-blockchain-consensus," Available at <https://blockchain-review.co.th/blockchain-review/what-is-blockchain-consensus/>, [Online; accessed 15-January-2022].
17. Natalia Chaudhry and Muhammad Murtaza Yousaf, 2019, "Comparative Analysis, Challenges and Opportunities," in Proc. IEEE Consensus Algorithms in Blockchain, Feb. 2019.
18. Tudor Barbulescu Nishant Jagannath and Karam M Sallam, 2021, An On-Chain Analysis-Based Approach to Predict Ethereum Prices.
19. zipmex, 2022, "on-chain-analysis-booklet," Available at <https://zipmex.com/th/learn/on-chain-analysis-booklet/>, [Online; accessed 15-January-2022].
20. moneybuffalo, 2021, "DeFi คืออะไร?," Available at <https://www.moneybuffalo.in.th/vocabulary/what-is-defi/>, [Online; accessed 25-November-2021].
21. Guru, 2013, "อุปสงค์และอุปทาน," Available at <https://guru.sanook.com/7645/>, [Online; accessed 26-November-2021].

22. Edugen official, 2021, ``การทำงานของกลไกการตลาด," Available at <https://edugentutor.com/content/>, [Online; accessed 26-November-2021].
23. Charoenvit Sierra, 2021, ``Etherscan.io ตัวช่วยตรวจสอบธุรกรรมคริปโตฯ," Available at <https://www.livewithoutpay.com/cryptocurrency/etherscan-io/>, [Online; accessed 26-November-2021].
24. Natkamon Tovanich Jean-Daniel Fekete, Petra Isenberg and Nicolas Heulot, 2019, ``Visualization of Blockchain Data: A Systematic Review," in **Proc. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, 2019, pp. 3135--3152.
25. Stefano Ferretti and Gabriele D'Angelo, 2019, ``On the Ethereum Blockchain Structure: a Complex Networks Theory Perspective," Sept. 2019.
26. Jiajing Wu Peilin Zheng, Zibin Zheng and Hong-Ning Dai, 2020, ``XBlock-ETH: Extracting and Exploring Blockchain Data From Ethereum," in **Proc. IEEE Open Journal of the Computer Society**, May 2020, pp. 95--106.
27. โศภิน ณนอมเพ็ชรสanga และ ผศ.ดร. วรรණรพี บานขี่นวจิตร, 2018, ปัจจัยที่มีผลต่อราคาสกุลเงินดิจิทัล (Cryptocurrency).