**บทที่ 3  
วิธีดำเนินการวิจัย**

สำหรับวิธีการดำเนินการวิจัยการพัฒนาระบบการรู้จำท่าทางภาษามือไทยด้วยโครงข่ายประสาทเทียงแบบวนกลับ นั้นสามารถแบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

3.1 การเตรียมข้อมูล

3.2 การฝึกฝนโมเดล

3.3 การวัดประสิทธิภาพโมเดล

3.4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพโมเดล

3.5 การทดสอบโมเดล

**3.1 การเตรียมข้อมูล**

**3.1.1 การรวบรวมข้อมูล**

ในการรวบรวมข้อมูล สำหรับการสร้าง TSL10 (dataset ภาษามือไทย 10 ท่า) ผู้วิจัยต้องการวิดีโอท่าภาษามือที่ใช้ในชีวิตประจำวันของผู้พิการทางการได้ยินและการสื่อความหมาย เป็นจำนวน 10 คำ ซึ่งเป็นท่าที่นำมาจาก เว็บไซต์ highlight.kapook.com ที่เนื้อหาเกี่ยวกับการแนะนำภาษามือเบื้องต้นสำหรับใช้ในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยได้มีการออกหนังสือขอความอนุเคราะห์จากศูนย์บริการสนับสนุนการนักศึกษาพิการระดับอุดมศึกษา (DSS) ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครเพื่อเก็บข้อมูลสำหรับการเทรนโมเดลสำหรับการรู้จำภาษามือไทยจากทั้งผู้เชี่ยวภาษามือและผู้พิการที่ใช้ภาษามือเป็นหลักในการสื่อสาร โดยผู้วิจัยจะทำเป็นวิดีโอ 85 วิดีโอต่อ 1 คำ และใน 1 วิดีโออัตราเฟรมต่อวินาทีที่ 30 FPS ขนาดของวิดีโอคือ 640 x 480

**ตารางที่ 3.1** คำศัพท์ภาษามือที่ใช้ในโครงงาน

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **คำภาษาไทย** | **คำภาษาอังกฤษ** | **ความหมาย** |
| ขอบคุณ | Thank You | กล่าวแสดงความรู้สึกถึงบุญคุณหรือกล่าวเมื่อได้รับความช่วยเหลือ |
| ขอโทษ | Sorry | ขออภัยเมื่อได้ทำผิดพลาดอย่างใดอย่างหนึ่ง |
| ไม่เป็นไร | That is OK | คำแสดงความรู้สึกที่ไม่ได้ถือโทษหรือโกรธเคืองใด ๆ เพื่อให้ผู้ฟังรู้สึกดีขึ้นหรือไม่ต้องรู้สึกผิด |
| สบายดี | Fine | สภาวะปกติของทั้งร่างกายและจิตใจ ร่างกายไม่เจ็บป่วย รวมทั้งอารมณ์ดี มีความสุข ไม่มีอะไรให้กังวล |
| ชอบ | Like | พอใจ แสดงอาการพึงพอใจ |
| รัก | Love | มีใจผูกพันอย่างมาก |
| ไม่สบาย | Sick | สภาวะที่ร่างกายและจิตใจไม่ปกติ หรือเกิดอาการป่วย |
| สวัสดี | Hello | ใช้สำหรับการทักทายผู้คน |
| ฉัน | IAm | ใช้สำหรับการเรียกแทนตัวเอง |
| คุณ | You | ใช้สำหรับเรียกแทนผู้ที่เราพูดด้วย |



**ภาพที่ 3.1** ตัวอย่างภาษามือไทย ‘สวัสดี’ จากผู้เชี่ยวชาญภาษามือไทย

**3.1.2 การสกัดลักษณะเด่นของข้อมูล**

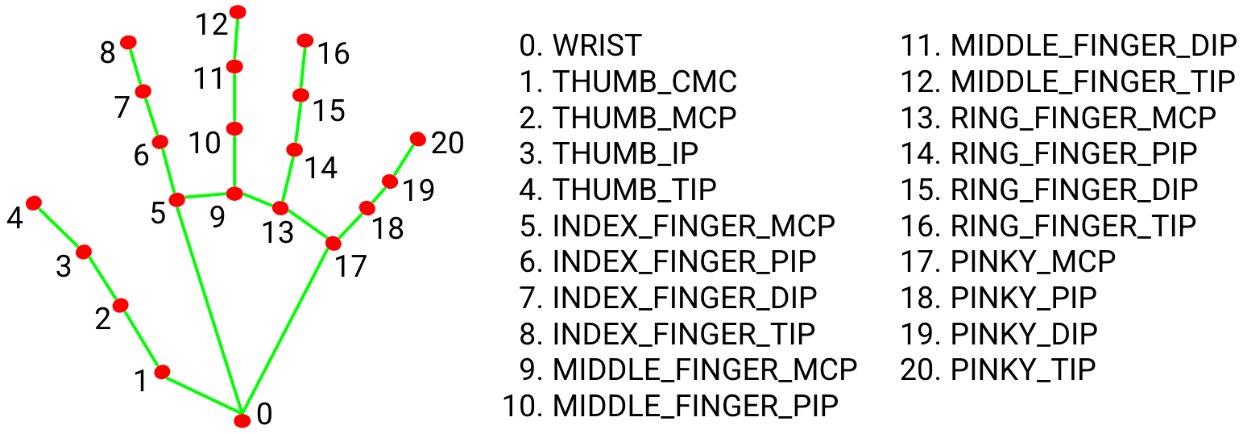
ภาษามือนั้นขึ้นอยู่กับการใช้มือและท่าทาง การนำวิดีโอที่เป็นภาษามือมาใช้ในการเทรนโมเดลนั้นจึงเป็นเรื่องยาก ผู้วิจัยจึงได้ใช้เครื่องมือ MediaPipe ที่เป็น Framework มาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งวิธีการคือการใช้ MediaPipe ในการ Keypoints ขึ้นตามจุดต่าง ๆ ของร่างกายเป็นค่า มิติ X, Y, Z ของหน้า, มือและท่าทางรูปภาพที่ 3.2



**ภาพที่ 3.2** การใช้ MediaPipe ในการ Keypoints

ในมือแต่ละข้างนั้น MediaPipe จะสกัดออกมาได้ 21 Keypoints ซึ่ง Keypoint จะถูกคำนวณแบบ 3 มิติ X, Y, Z ของมือทั้งสองข้าง โดยจะได้ Keypoints จากการสกัดจากมือดังนี้

Keypoins in hand x Three dimensions x No. of hands = (21 x 3 x 2) = 126 Keypoints ดังภาพที่ 3.3

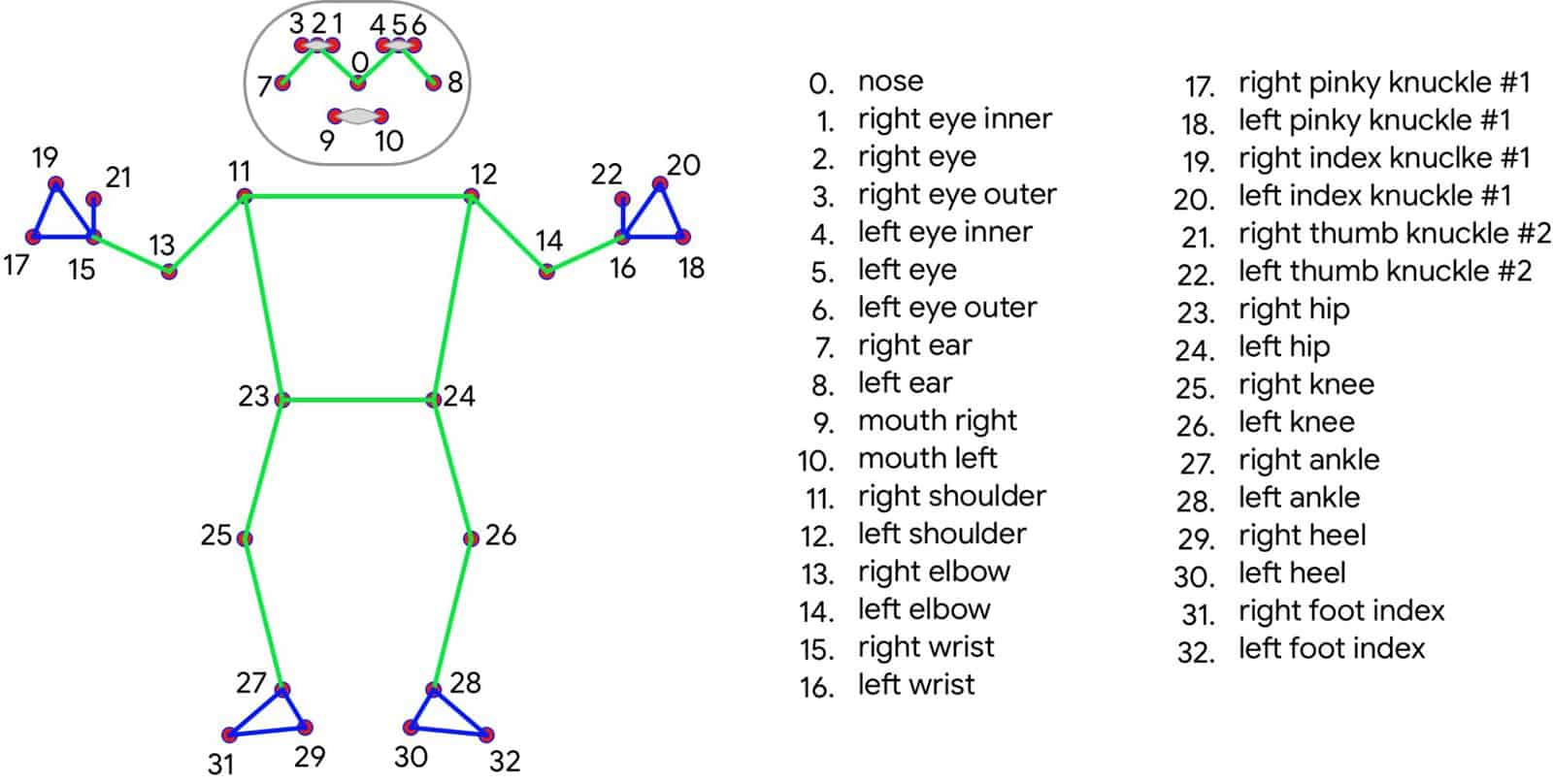


**ภาพที่ 3.3** ลำดับและป้ายกำกับ Keypoints ของมือใน MediaPipe

**ที่มา :** MediaPipe (2023: Online)

ในส่วนของท่าทางนั้น MediaPipe จะสกัดออกมาได้ 33 Keypoints คำนวณแบบ 3 มิติ X, Y, Z และเพิ่มค่า Visibility เข้าไปซึ่งเป็นค่าที่จะระบุว่าจุดนั้นมองเห็นหรือซ่อนอยู่ (ที่ถูกปิดโดยจุดอื่นของร่างกาย) บนเฟรมดังนั้นจะได้ค่า Keypoints ดังนี้

Keypoints in pose x (Three dimenstions + Visibility) = (33 + (33 + 1)) = 132 Keypoints ดังภาพที่ 3.4

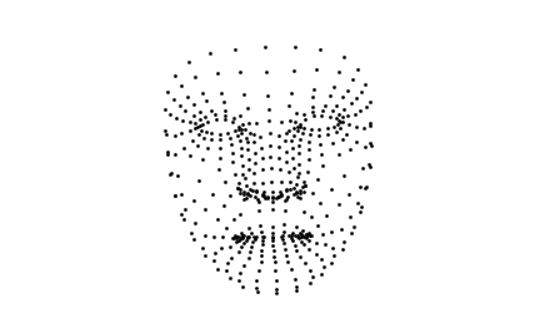


**ภาพที่ 3.4** ลำดับและป้ายกำกับ Keypoints ของท่าทางใน MediaPipe

**ที่มา :** MediaPipe (2023: Online)

สำหรับหน้านั้น Mediapipe สกัดออกมาได้ 468 Keypoints ได้แก่ รูปทรงรอบหน้าและหน้า, ตา, ปากและคิ้ว ซึ่งคำนวณค่า 3 มิติ X, Y, Z ได้ดังนี้

Keypoints in face x Three dimensions = (468 x 3) = 1404 Keypoints ดังภาพที่ 3.5



**ภาพที่ 3.5** Keypoints บนหน้า

ดังนั้นเมื่อรวม Keypoint ทั้งหมดเข้าด้วยกันไม่ว่าจะเป็นจาก หน้า ท่าทางและมือจะสามารถคำนวณได้ดังนี้

Keypoints in hands + in pose + inface = (126 + 132 + 1404) = 1662 Keypoints

**3.1.3 การเตรียมไฟล์**

เมื่อสามารถสร้าง Keypoints เสร็จขั้นตอนต่อไปคือการนำผลของค่า Keypoints ของแต่ละจุดของร่างกายเขียนเป็น .npy ไฟล์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างโฟลเดอร์สำหรับเก็บ Datasets

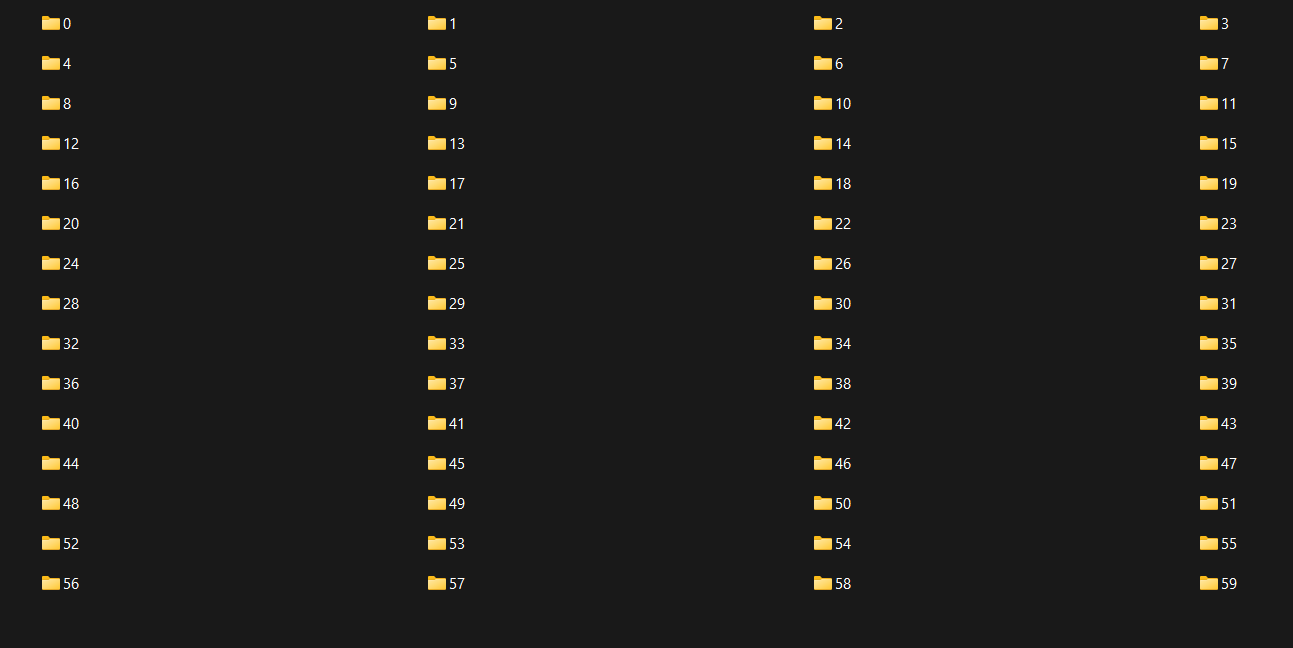
2. ในโฟลเดอร์ Datasets มี โฟลเดอร์ที่เป็นชื่อท่าภาษามือ ดังภาพที่ 3.6

3. ในโฟลเดอร์ที่เป็นชื่อท่าภาษามือจะมีโฟลเดอร์สำหรับเก็บวิดีโอท่าภาษามือ 85 วิดีโอ โดยแยกเป็นโฟลเดอร์ละ 1 วิดีโอ ดังภาพที่ 3.7

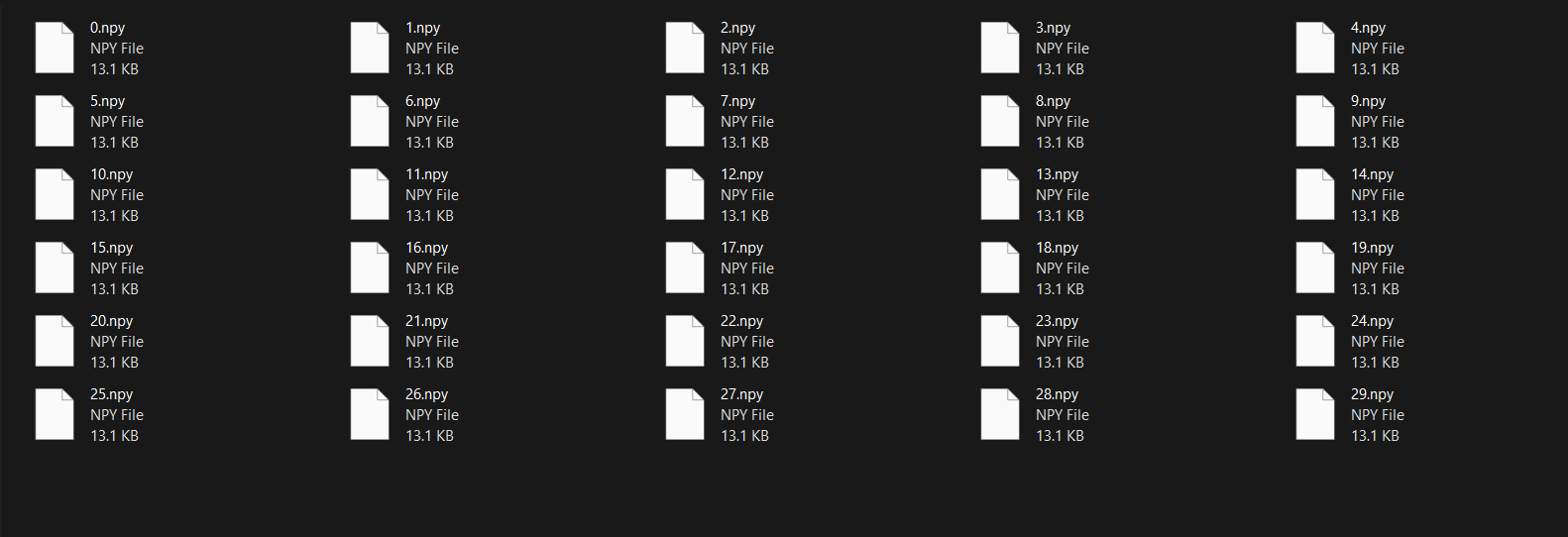
4. ในโฟลเดอร์เก็บวิดีโอท่าภาษามือจะมีไฟล .npy 30 ไฟล์ ซึ่ง 1 ไฟล์ จะเก็บค่าที่ได้จากการสกัด Keypoints จาก Mediapipe X, Y, Z ใน 1 เฟรม ดังภาพที่ 3.8



**ภาพที่ 3.6** โฟลเดอร์ชื่อท่าภาษามือ



**ภาพที่ 3.7** โฟลเดอร์ 60 โฟลเดอร์สำหรับเก็บ .npy ไฟล์



**ภาพที่ 3.8** ไฟล์ .npy 30 ไฟล์ ใน 1 โฟลเดอร์วิดีโอ



**ภาพที่ 3.9** ไฟล์ .npy ที่เก็บค่า X, Y, Z ของ Keypoints

**3.2 การฝึกฝนโมเดล**

ผู้วิจัยได้ใช้โมเดลในการเทรนทั้งหมด 3 โมเดลได้แก่ LSTM, GRU, BiSLTM ในงานวิจัยครั้งนี้ซึ่งเป็นโมเดลของ Recurrent Neurons Networks (RNN)  
Number of Nodes คือ จำนวนของ Input Node ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขั้นต่ำไว้ 64 จนถึง 256

Activation คือตัวฟังก์ชันที่ใช้ในการรับผลรวมจากการประมวลผลทั้งหมดจากทุก Input Node เข้ามาพิจารณาตามกลไกลการคำนวณของ Activation Function นั้น ๆ แล้วส่งต่อไปเป็น Output ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ 2 ตัว คือ Rectified Linear Unit (ReLU) และ Softmax

Optimizer คือ อัลกอริทึมการเพิ่มประสิทธิภาพ (Optimizer) ทำหน้าที่เป็นกลไกการปรับปรุงค่าน้ำหนักของตัวแปรต้นต่าง ๆ รวมถึงค่าความคลาดเคลื่อน (Bias) ในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ Optimizer ได้แก่ Adagrad. Adamax, Adam or RMSprop ดังตารางที่ 3.2.1

**ตารางที่ 3.2** พารามิเตอร์ของเลเยอร์โมเดล

|  |  |
| --- | --- |
| **Parameters** | **Value** |
| RNN Model | GRU, LSTM, BiLSTM |
| Number of Nodes | Between (64, 256) |
| Activation | ‘Relu’ or ‘Softmax’ |
| Optimizer | ‘Adagrad’, ‘Adamax’, ‘Adam’ or ‘RMSprop’ |

**3.3 การวัดประสิทธิภาพโมเดล**

การวัดประสิทธิภาพของโมเดล ผู้วิจัยได้ใช้ตัวชี้วัดคือค่า Accuracy หรือก็คือค่าอัตราความถูกต้องของการทำนายของโมเดลโดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยตั้งเป้าหมายของค่าความถูกต้องไว้ที่ > 90% และจะทำการทดสอบค่าความถูกต้องในการทำนายของโมเดลที่เทรนด้วยวิธี Cross Validation โดยทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เอาไว้ใช้สำหรับการเทรนและอีกส่วนคือส่วนสำหรับการทดสอบ จะทำการสุ่มข้อมูลตามอัตราส่วนร้อยละ 90:10 และแบ่งข้อมูลสำหรับทำ K-Fold 5 Fold

**3.4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพโมเดล**

ในขั้นตอนการเปรียบประเทียบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจะนำโมเดลที่ผ่านการเทรนทั้งหมด 3 โมเดล ได้แก่ LSTM, GRU, BiLSTM ซึ่งจะเปรียบประสิทธิภาพเรื่องของ ค่า Accuracy, ค่า Loss และ จำนวนรอบที่ใช้ในการเทรนโมเดล (epochs) เพื่อหาว่าโมเดลใด มีความแม่นยำมากที่สุด แล้วจะนำโมเดลที่มีความแม่นยำมากที่สุดนั้นมาทดสอบทำนายท่าท่างภาษามือไทย

## **3.5 การทดสอบโมเดล**

หลังจากได้รับโมเดลที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดแล้ว ผู้วิจัยจะนำโมเดลนั้นมาทดสอบด้วยวิดีโอที่เตรียมไว้สำหรับทดสอบ โดยประเภทของการทดสอบนั้นจะมีอยู่ 2 รูปแบบได้แก่ 1. เป็นคำศัพท์ 2.เป็นประโยค

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **คำศัพท์** | **Confusion Matrix** | | | | **Accuracy** |
| **TP** | **FP** | **TN** | **FN** |
| สบายดี | 216 | 1 | 21 | 2 | 0.98% |
| สวัสดี | 209 | 0 | 26 | 5 | 0.97% |
| หิว | 213 | 1 | 23 | 3 | 0.98% |
| ฉัน | 216 | 4 | 14 | 6 | 0.95% |
| ชอบ | 207 | 12 | 21 | 0 | 0.95% |
| รัก | 212 | 1 | 26 | 1 | 0.99% |
| ป่วย | 224 | 0 | 16 | 0 | 1.0% |
| ขอโทษ | 218 | 1 | 21 | 0 | 0.99% |
| ขอบคุณ | 212 | 1 | 25 | 2 | 0.98% |
| คุณ | 208 | 4 | 22 | 6 | 0.95% |
| **รวม** | **2135** | **25** | **215** | **25** | **0.97%** |