

การวิเคราะห์ความคิดเห็นจากทวิตเตอร์ของลูกค้าบริษัทช้อปปิ้งประเทศไทย

วหัสวรรณ มีประเสริฐ

คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

เอกรัฐ รัชกาญจน์*

คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

*Correspondence: ekarat@as.nida.ac.th

doi: XXXXX

วันที่รับบทความ: 4 ส.ค. 2564

วันแก้ไขบทความ: 19 ส.ค. 2564

วันที่ตอบรับบทความ: 27 ส.ค. 2564

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ความต้องการหรือการหาความรู้สึกของลูกค้า เป็นสิ่งที่บริษัท E-Commerce ควรรับฟังและนำไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าและยังคงใช้บริการต่อไป ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีในการวิเคราะห์ความคิดเห็นจากทวิตเตอร์ของลูกค้าที่มีต่อบริษัทช้อปปิ้งประเทศไทยโดยแยกแต่ละประเด็นสำคัญ ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ประเด็นคือ (1) บริษัท (2) ขนส่ง (3) โปรโมชั่น (4) ร้านค้า (5) ระบบ ผลของการวิเคราะห์ความคิดเห็นของลูกค้าโดยแยกหัวข้อประเด็นสำคัญพบว่าวิธีที่เหมาะสมที่สุด คือ Random Forest ส่วนการแยกความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญนั้นวิธีที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุดในการวิเคราะห์ข้อความภาษาไทย คือ WangchanBERTa นอกจากนี้ภาพรวมของการวิเคราะห์ความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญของลูกค้าบริษัทช้อปปิ้งในเชิงลึก พบว่าบริษัทช้อปปิ้งควรให้ความสำคัญกับการปรับปรุงและพัฒนากลยุทธ์ในเรื่องของขนส่งและระบบเป็นอันดับแรกเพื่อสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าและเป็นผู้นำในด้านการให้บริการ E-Commerce

คำสำคัญ: การฟังเสียงของลูกค้า; การวิเคราะห์ความรู้สึกในแต่ละประเด็นสำคัญ; Random Forest; WangchanBERTa

Voice of Customer Analysis on Twitter for Shopee Thailand

Wanassawan Meeprasert

Graduate School of Applied Statistics, National Institute of Development Administration.

Ekarat Rattagan*

Graduate School of Applied Statistics, National Institute of Development Administration.

*Correspondence: ekarat@as.nida.ac.th

doi: XXXXX

Received: 4 Aug 2021

Revised: 19 Aug 2021

Accepted: 27 Aug 2021

Abstract

The voice of customer analysis is that an E-commerce industry should listen and improve to make customer satisfaction and continue using the platform. This research aimed to study Topics based on Sentiment Analysis of Customers on Twitter by separating each topic. The topics have 5 issues: (1) Company (2) Logistics (3) Promotion (4) Store and, (5) System. Two main data analytic techniques were used in this research. The first technique which was used to classify Topics customers' data is Random Forest. The Random Forest provides the best performance result for this research. The second technique which was used to classify the sentiment is WangchanBERTa. This technique provides the best performance result in analyzing data in Thai language. From overall result of Topics based on Sentiment Analysis of Customer found topics for Shopee about customer insight should focus on first priority about development and improvement about Logistics and System to make customers has satisfactions and be a leader of E-Commerce.

Keywords: Voice of customer; Topics based on sentiment analysis; Random forest; WangchanBERTa

1. บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ปัจจุบันพฤติกรรมในการซื้อสินค้าของผู้บริโภคได้เปลี่ยนแปลงไป โดยเปลี่ยนจากการซื้อสินค้านำหน้าร้านเพียงอย่างเดียว เป็นการซื้อสินค้าผ่านทางระบบออนไลน์เพิ่มมากขึ้น เนื่องการใช้บริการอินเทอร์เน็ตทั่วโลกเพิ่มสูงขึ้น รวมถึงประเทศไทย (Datareportal, 2021) ซึ่งการซื้อผ่านระบบออนไลน์นั้นผู้บริโภคจะได้รับความสะดวกสบายในการเลือกซื้อสินค้า การจ่ายเงิน รวมถึงระบบขนส่งสินค้าที่รวดเร็วและส่วนลดหรือโปรโมชั่นต่างๆ ที่ถูกกว่าซื้อหน้าร้าน โดยพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) ทำหน้าที่ “เป็นสื่อกลางในการทำธุรกรรมซื้อขาย หรือแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการบนอินเทอร์เน็ต โดยใช้เว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันเป็นสื่อในการนำเสนอสินค้าและบริการต่างๆ รวมถึงการติดต่อกันระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย ทำให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงจากทุกที่ทุกประเทศหรือทุกมุมโลก โดยเข้าถึงร้านค้าได้ง่ายและตลอด 24 ชั่วโมง” (สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, 2563) จากสาเหตุการเปลี่ยนพฤติกรรมในปัจจุบันของผู้บริโภค ทำให้บริษัท E-Commerce ต้องมีการแข่งขันที่สูงขึ้น แต่ละบริษัทจึงควรปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ ตลอดจนต้องรู้ความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งทางบริษัทช้อปปี้ (Shopee) คือผู้ให้บริการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) ที่เข้ามาเปิดตัวในประเทศไทย ซึ่งอยู่ภายใต้บริษัท Sea Group โดยบริษัทช้อปปี้ได้เข้ามาตอบโจทย์ในการซื้อขายสินค้าออนไลน์อย่างเป็นระบบระหว่างลูกค้าและผู้ขาย (Shopee, 2015) ซึ่งการวางแผนและสร้างกลยุทธ์เพื่อให้เป็นผู้นำในด้านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ โดยกลยุทธ์หนึ่งที่สำคัญคือ การบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (Customer relationship management หรือ CRM) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรกับลูกค้า สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการแสวงหาลูกค้า การรักษาลูกค้าที่มีอยู่ ตลอดจนสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ พัฒนาสินค้าและบริการให้ตรงตามความพึงพอใจของลูกค้า เพื่อสร้างผลกำไรและความสัมพันธ์ที่ยั่งยืน หนึ่งในหัวข้อการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ ที่สามารถนำไปปรับใช้เป็นกลยุทธ์ได้ คือ การฟังเสียงของลูกค้า (Voice of Customer)

ในปัจจุบันลูกค้าไม่ได้ทำการร้องเรียนหรือแสดงความรู้สึกผ่านทางบริษัทโดยตรง แต่มีการเผยแพร่ผ่านสื่อออนไลน์ (Social Media) เช่น ทวิตเตอร์ (Twitter) ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่ลูกค้าสามารถเผยแพร่ความรู้สึกและข้อร้องเรียนได้อย่างรวดเร็วและกว้างขวาง โดยข้อมูลที่เผยแพร่เหล่านี้มีหลากหลายแบบ เช่น ข้อมูลทางการตลาด ข้อมูลร้องเรียน หรือความรู้สึกที่มีต่อบริษัท (Sentiment) ทั้งเชิงบวก (Positive) เชิงลบ (Negative) และเป็นกลาง (Neutral) และด้วยข้อความที่เกี่ยวกับการให้บริการมีเพิ่มมากขึ้นทุกวัน ทำให้บริษัทช้อปปี้มีปัญหา คือ ไม่รู้วาลูกค้ามีความรู้สึกต่อการบริการอย่างไร และการหาแค่ความรู้สึกอย่างเดียวในปัจจุบันอาจไม่เพียงพอต่อการหาข้อมูลเชิงลึกของลูกค้าที่แท้จริง และยังคงคำนึงว่าลูกค้ามีความรู้สึกต่อการบริการด้านใดบ้าง ซึ่งการที่มีข้อความที่มากขึ้นทุกวันหากให้มนุษย์มาทำการแยกข้อความตามความรู้สึกโดยแบ่งเป็นแต่ละประเด็นสำคัญอาจเสียเวลาและเปลืองงบประมาณ ทำให้ไม่ทันต่อการปรับปรุงหรือพัฒนาธุรกิจ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการคิดค้นวิธีการหาการวิเคราะห์เสียงเรียกร้องหรือความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญแบบอัตโนมัติ โดยใช้หลักการของการประมวลผลทางภาษารธรรมชาติ (Natural language processing) และเทคนิค Machine learning เพื่อเข้ามาช่วยบุคลากรในการแยกความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญ

2. แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการรับฟังเสียงของลูกค้า หมายถึง การที่บริษัทนำความคิดเห็นของลูกค้ามาเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาการให้บริการ การค้นหาความคิดความรู้สึก และความปรารถนาของลูกค้าแบบข้อมูลเชิงลึก (Insight) โดยมีเป้าหมายเพื่อต้องการให้ลูกค้าเกิดความผูกพันกับองค์กร (สำนักงานรางวัลคุณภาพแห่งชาติ, 2563) ดังนั้นที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าหลายองค์กรได้มีการนำระบบการบริหารจัดการต่าง ๆ ที่จะทำให้ลูกค้าเกิดความผูกพัน (Customer engagement) เช่น Customer relationship management หรือ Customer engagement management เป็นต้น ไปใช้งานเพื่อให้องค์กรเกิดการเติบโตอย่างได้เปรียบทางการแข่งขันและเกิดความยั่งยืน แต่การแสดงความรู้สึกหรือความคิดเห็นของลูกค้าในปัจจุบันนั้นไม่ได้ส่งมาทางบริษัทโดยตรงแต่จะสื่อสารผ่านสื่อออนไลน์ เช่น ทวิตเตอร์ (Twitter) โดยจะสื่อสารออกมาเป็นตัวหนังสือ ซึ่งเทคโนโลยีในการประมวลผลหรือการวิเคราะห์ภาษามนุษย์จึงได้มีการถูกพัฒนาขึ้นมา เพื่อให้ตอบสนองต่อการวิเคราะห์ตัวหนังสือให้ได้ผลที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ซึ่งเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาขึ้นนั้นมีการใช้เพื่อการประมวลผลภาษาธรรมชาติหรือภาษามนุษย์ (Natural language Processing หรือ NLP) ซึ่งทำให้คอมพิวเตอร์เข้าใจภาษามนุษย์ รวมไปถึงการประมวลผล การวิเคราะห์ทางด้านภาษาศาสตร์และการตีความจากข้อความ เช่น การวิเคราะห์และตอบสนองความต้องการของมนุษย์ด้วยกัน หรือวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment analysis) เป็นต้น (วรรณพงษ์ ภัททิย์ไพบูลย์, 2562) การวิเคราะห์ความรู้สึกจึงถือเป็นการประมวลผลภาษาธรรมชาติโดยมีข้อมูลเป็นข้อความ ซึ่งแสดงถึงความรู้สึกของผู้ใช้สินค้าและบริการ ที่ได้แสดงความคิดเห็นไว้ในที่ต่าง ๆ ทั้ง ในกระดานสนทนา (Web board) หรือในสื่อสังคมออนไลน์ เช่น เฟสบุ๊ก (Facebook) และทวิตเตอร์ (Twitter) โดยมุ่งเน้นการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และจำแนกประเภทของความรู้สึกของผู้ใช้สินค้าและบริการ เช่น ความรู้สึกเชิงบวก (Positive) ความรู้สึกเชิงลบ (Negative) หรือความรู้สึกเป็นกลาง (Neutral) (นันทภัก สุทธิเลิศ, 2560) ซึ่งความคิดเห็นหรือความรู้สึกของลูกค้าเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการพัฒนาการให้บริการอย่างมาก โดยสามารถแยกออกเป็นแต่ละประเด็นสำคัญได้

จากการศึกษาพบว่าข้อกำหนดประเด็นสำคัญของการบริการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) ถือเป็นสิ่งสำคัญในการกำหนดจุดประสงค์ของบริษัทในการพัฒนาคุณภาพการบริการ จากการทบทวนวรรณกรรม แนวคิดการวัดคุณภาพการบริการ (Service quality หรือ SERVQUAL) สามารถนำมาใช้ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการบริการของธุรกิจได้ ประกอบไปด้วย 5 มิติ คือ (1) การจับต้องได้ (Tangibles) (2) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) (3) การตอบสนอง (Responsiveness) (4) ความมั่นใจ (Assurance) และ (5) การเอาใจใส่ (Empathy) (Parasuraman et al., 1988) แต่สำหรับธุรกิจการบริการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ไม่สามารถนำ SERVQUAL มาใช้เป็นเครื่องมือในการวัดคุณภาพการบริการได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากสินค้าและการบริการมีลักษณะที่แตกต่างจากธุรกิจการบริการทั่วไป ดังนั้นจึงมีการคิดค้นการวัดคุณภาพการบริการให้เหมาะสมกับธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ คือ การวัดคุณภาพการบริการด้านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce quality หรือ E-SERVQUAL) ซึ่งเป็นแนวคิดที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้กับบริการด้านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ให้เหมาะสมมากขึ้น โดย E-SERVQUAL มีการนิยามความหมายของมิติใหม่ซึ่งประกอบไปด้วย 5 มิติ ดังนี้

- (1) การออกแบบเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชัน (Web design) คือ การออกแบบหรือแก้ปัญหาาระบบ (System) ของเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันให้ดึงดูดความสนใจจากลูกค้า
- (2) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) คือ การเลือกระบบขนส่ง (Logistics) ที่เหมาะสมกับลูกค้า ส่งทันเวลา และเก็บข้อมูลลูกค้าไว้อย่างปลอดภัย
- (3) การตอบสนอง (Responsiveness) คือ การที่ลูกค้าพึงพอใจที่บริษัท (Company) ให้ความช่วยเหลือและตอบสนองต่อการขอความช่วยเหลือของลูกค้า

(4) ความเชื่อใจ (Trust) ในบริบทการซื้อสินค้าออนไลน์ คือ ความเชื่อใจและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างลูกค้าและร้านค้า ซึ่งการบริการและสินค้าของร้านค้า (Store) ภายในแพลตฟอร์มนั้น จะส่งผลต่อทัศนคติของลูกค้าทำให้ลูกค้าพึงพอใจและไว้วางใจในการใช้บริการ

(5) การปรับเปลี่ยนเฉพาะบุคคล (Personalization) คือ การปรับเปลี่ยนหรือมีการให้สิทธิพิเศษ (Promotions) โดยการแจ้งแบบทันที (Real-Time) ต่อเฉพาะบุคคล ซึ่งมีแนวโน้มในการป้องกันไม่ให้เกิดลูกค้าเลิกใช้บริการ

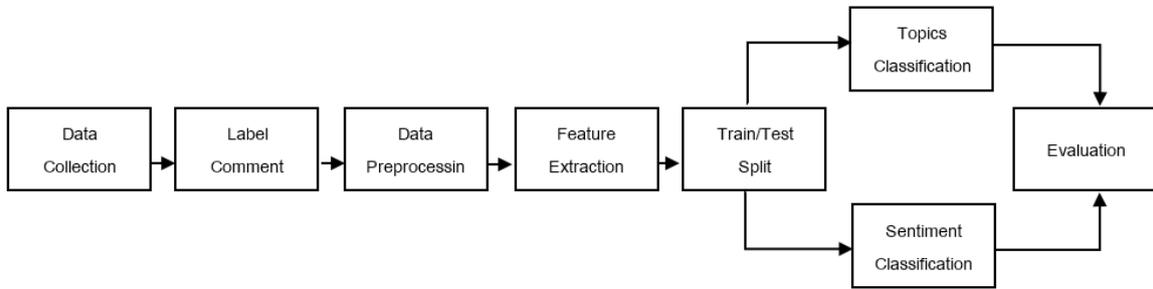
เนื่องจากงานวิจัยของ Gwo-Guang and Hsiu-Fen (2005) แสดงให้เห็นว่ามีมิติทั้ง 5 ของ E-SERVQUAL ส่งผลต่อทัศนคติของผู้ใช้บริการ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงนำแนวคิดการวัดคุณภาพการบริการด้านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ E-SERVQUAL มากำหนดประเด็นสำคัญเพื่อวัดคุณภาพการบริการและความรู้สึกของลูกค้าให้เหมาะสมกับธุรกิจของบริษัทช้อปปิ้ง โดยประเด็นที่สำคัญทั้ง 5 ประเด็น ประกอบด้วย (1) ระบบของเว็บไซต์และแอปพลิเคชัน (System) (2) ระบบขนส่ง (Logistics) (3) บริษัท (Company) (4) ร้านค้าภายในแพลตฟอร์ม (Store) และ (5) โปรโมชั่นในแพลตฟอร์ม (Promotion) เพื่อให้ทางช้อปปิ้งได้รับฟังเสียงและความรู้สึกของลูกค้า ให้สามารถพัฒนาการบริการได้ตรงประเด็นมากยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์ความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญแบบอัตโนมัติ มีการนำเทคนิคของ Machine learning ที่สามารถนำมาใช้พัฒนาในการแยกความรู้สึกและประเด็นสำคัญได้ จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง มีการวิเคราะห์ความรู้สึกโดยนำข้อความจาก Twitter ในเรื่องของ Jakarta Governor Election โดยใช้เทคนิคของ Logistic regression และวัดประสิทธิภาพด้วย Accuracy ซึ่งได้ค่าถึง 70% โดยกล่าวว่างค์ประกอบที่สำคัญที่สุด คือการแบ่งข้อมูลเข้าสู่การ Train และ Test ยังมีข้อมูลมากยิ่งขึ้นทำให้ Model มีความแม่นยำมากขึ้น (Ramadhan et al., 2017) การวิเคราะห์ข้อความประเด็นสำคัญจาก Twitter โดยใช้ Support vector machine เทียบกับ Naïve bayes ที่ให้ค่า Accuracy มากกว่าถึง 2.4% (ซึ่ง แซ่เสีย และคณะ, 2561) การกำหนดประเด็นสำคัญจะแตกต่างกันออกไปแต่ละธุรกิจ เช่น ข้อมูลธุรกิจร้านอาหารมีการแบ่งออกเป็น 5 ประเด็นสำคัญ คือ Price, Quality, General, Style, และ Options ต่อจากนั้นใช้เทคนิค SVM ในการจำแนกความรู้สึกของลูกค้า ซึ่งวัดความแม่นยำโดยใช้ Precision, Recall, F1-Measure, Accuracy (Nipuna et al., 2016) โดยการกำหนดประเด็นสำคัญของแต่ละร้านอาจจะแตกต่างกันออกไปแม้จะเป็นธุรกิจประเภทเดียวกัน กล่าวคือ การวิเคราะห์ความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญของสินค้าของร้านอาหารร้านหนึ่ง มีความแตกต่างในการแบ่งประเด็นสำคัญของสินค้าจากอีกร้านหนึ่ง โดยประเด็นสำคัญที่มักนำมาพิจารณา ได้แก่ Food, Service, Price, Ambience และ Miscellaneous ต่อจากนั้นจัดหมวดหมู่ข้อมูล (Classification) ด้วยวิธี Naive Bayes และวัดค่าความแม่นยำโดยใช้ F1-Measure (Mohamad et al., 2017)

ส่วนการวิเคราะห์ความรู้สึกของภาษาไทยนั้น มีการพัฒนาเทคนิคขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกพัฒนาขึ้นมา คือ WangchanBERTa ซึ่งเป็นการ Train Language Model สถาปัตยกรรม BERT ด้วยข้อมูลภาษาไทยขนาดใหญ่ หลากหลายและถูกทำความสะอาดมากที่สุด โดยใช้กฎการจัดการข้อมูลที่สร้างขึ้นเพื่อภาษาไทยโดยเฉพาะ (Lalita et al., 2021) ทั้งนี้ WangchanBERTa มี Task ในการวิเคราะห์ความรู้สึกโดยเฉพาะ โดยใช้ชุดข้อมูลของ Wisersight-Sentiment ซึ่งเป็นชุดข้อมูลความรู้สึกที่ได้มาจากสื่อสังคมออนไลน์

3. วิธีวิจัย

ในการวิเคราะห์ความคิดเห็นของลูกค้าต่อบริษัทข้อป้ประเทศไทยจากข้อความบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยแยกหัวข้อประเด็นสำคัญและแยกความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญ ด้วยหลักการของ Machine learning ตามขั้นตอนการดำเนินงานดังภาพที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย การดึงข้อความเกี่ยวกับบริษัทข้อป้ประเทศไทยจาก Twitter ผ่าน Twitter API ต่อจากนั้น Label แต่ละข้อความ โดย Label ทั้ง Topics และ Sentiment และจัดเตรียมข้อมูล (Data preprocessing) หลังจากนั้นนำข้อความไปเข้าสู่การทำ Feature extraction ก่อนทำการจัดหมวดหมู่ข้อมูลด้วยวิธี Support Vector Machine (SVM), Random Forest, และ Logistic Regression



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยหลักการของ Machine learning

นอกจากนี้งานวิจัยยังวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของลูกค้าเพื่อแยกความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญ (Sentiment analysis) ด้วยวิธี WangchanBERTa ซึ่งวิธีนี้เรียนรู้การแยกความรู้สึกจากการใช้ชุดข้อมูลของ Wisersight-Sentiment ซึ่งเป็นชุดข้อมูลความรู้สึกที่ได้มาจากสื่อสังคมออนไลน์ โดยผ่านการ Cleansing และทำ Tokenized โดยใช้ Wangchan-uncase และคณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จาก Twitter มาทำการ Label ผลเฉลย พร้อมทั้งทำ Evaluation โดยใช้ผลเฉลยที่ผู้วิจัย Label ไว้เทียบกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี WangchanBERTa ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี WangchanBERTa

รายละเอียดขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของลูกค้า มีดังนี้

(1) การเตรียมข้อมูล เป็นการ Label ข้อความ โดยงานวิจัยนี้จะ Label ข้อความเป็น ความรู้สึก (Sentiment) และประเด็นสำคัญ (Topics) ในการ Label จะดูจากภาพรวมของประโยค ตัวอย่างการ Label ข้อความดังตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า การ Label ความรู้สึกจะพิจารณาจากคำที่บ่งบอกถึงความชอบ เช่น ดีมาก เป็นต้น ซึ่งจะ Label ให้เป็นความรู้สึกเชิงบวก (Positive) ถ้าข้อความไหนแสดงความไม่ชอบ เช่น แย่มาก เป็นต้น จะ Label ให้เป็นความรู้สึกเชิงลบ (Negative) กรณีที่ไม่ได้กล่าวถึงความรู้สึกใดจะ Label เป็นกลาง (Neutral) นอกจากนี้ความรู้สึกดังกล่าวจะถูกจัดให้อยู่ในประเด็นสำคัญโดยพิจารณาจากภาพรวมของข้อความและคำสำคัญ (Keywords) ว่ากล่าวเกี่ยวกับเรื่องใดมากที่สุด ซึ่งคณะผู้วิจัยเป็นผู้สร้าง Keywords ของแต่ละประเด็นสำคัญขึ้นมาดังตัวอย่างในตารางที่ 2 โดย Keywords ที่จัดสร้างขึ้นมานี้จะสอดคล้องกับนิยามของ E-SERVQUAL โดย Keywords นี้จะช่วยในการดูว่าแต่ละข้อความควรอยู่ในประเด็นสำคัญใดจึงจะเหมาะสม

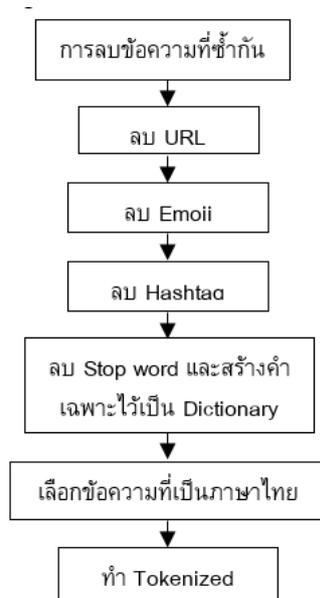
ตารางที่ 1 ตัวอย่างการ Label ข้อมูล

Text	Sentiment	Topics
พนักงานในบริษัทช้อปปี้ช่วยเหลือดีมากคะ ❤️ #ShopeeTH https://t.co/ICejX3MZ6R	Positive	Company
ทำไมเดี๋ยวนี้ช้อปปี้ถึงให้เลือกขนส่งเองไม่ได้อะ แย่ WTF 😞 #ช้อปปี้ไม่ต้องยุ่ง	Negative	Logistics

ตารางที่ 2 คำ Keywords ในการแยกแต่ละประเด็นสำคัญ

Topics	Keywords
System	แอป แอปช้อปปี้ แอปพลิเคชัน หน้าจอ รวน สมัครง โถ ชั่วคราว ระบบ เงิน เว็บ หน้าเว็บ ตัด บัตร แคนเชิล ยกเลิก เป็นอะไร พัง ค้าง ล่ม เสีย ไม่ได้ เติง รอ พัฒนา หักตั้งค์ หักเงิน คีนเงิน ตัดเงิน ตัดบัตร บัตร หักเงิน ไข่ ยาก ง่าย พัฒนา ไม่ตรง โอน โอนเงิน เครบดิด คีน แก่ ตัวน ขัดข้อง ฟัน แก้ไข จ่ายเงิน ผ่อน ปัญหา โคนระงับ ตรวจสอบ ขึ้นตอน เงินไม่เข้า เติมเงิน ไม่เข้า จ่ายไม่ได้ แบบใหม่ แบบเก่า บัตรครบดิด บอท อัพเดด เงินคีน บัญชี อนุมัติ กดเงิน ช้อปปี้เพย์ แอร์เพย์ จอ อัดโนมิติ ฟีด โหมดดาร์ก สถานะ แฮ็ค ตะกร้า แจ้งเตือน ระงับ ยกเลิก คำสั่งซื้อ ตรวจสอบ ลิ้งก์ สะดวก ระบบล่ม เติม โหลด บัดจอ โหลด เสรีช มवाद ธรรมเนียม ธุรกรรม วงเงิน วอลเล็ด
Logistics	ไม่ติดต่อ ยกเลิก รอ ช้า นาน ช้า โมง ไม่ได้รับ ไม่ได้สินค้า ปัญหา ผู้ส่ง พนักงานขนส่ง รอ นาน บริการ ไม่โทรมา ส่ง ไม่มาส่ง ไม่ส่ง สุภาพ บอกทาง เซด เช็ค ตรวจ ที่อยู่ ส่งช้า ส่ง เร็ว ส่งไว โทรมา ไม่โทร ไม่รับ เลือกขนส่ง เลือกขนส่งไม่ได้ เลือกบริษัทขนส่ง ได้ของ ส่ง ของ กำหนด บริษัทขนส่ง คำสั่ง เก็บเงินปลายทาง เก็บปลายทาง เลขพัสดุ คำสั่ง จำหน้า
Company	บริษัทช้อปปี้ แอดมิน คอลเซ็นเตอร์ เจ้าหน้าที่ พนักงาน บริษัท คำบริการ รับผิดชอบ ติดต่อ โกงเงิน บัญชี ดำเนินการ แบ่งชนชั้น คุยกับพนักงาน ติดต่อ บริการ แจ้ง ระดับ ฟรี เมียม เมมเบอร์ แบน เลิกใช้ สื่อสาร ร้องเรียน เลิกช้อป เว็บไซต์ เบอร์ โทร เมล สนใจ เฟิกเฉย รอสาย ตัดสาย ตัวน เมล โทร ศูนย์บริการ ปัญหา ชดเชย องค์กร เลิกสั่ง ประทับใจ แนะนำ ชี้แจง นโยบาย สมาชิก การตลาด โฆษณา ลูกค้า ผู้ใช้บริการ แพลตฟอรม โฆษณา
Store	ช้อป ชื่อ ชื่อมาจาก ร้านในช้อปปี้ ไลฟ์ ไลฟ์สด ในช้อปปี้ จากช้อปปี้ สั่งช้อปปี้ เข้าช้อปปี้ ที่ช้อปปี้ ราคา คุ่ม คุ่มค่า ไม่คุ่ม แพง ถูก ลด บอกต่อ คุ่ม คุณภาพ ชื่อ ส่วนต่าง ควรค่า ควรซื้อ ไปตา แนะนำ ร้าน ร้านค้า พิกัด ร้าน รีวิว สั่ง สอย ชื่อจาก รวมของที่ซื้อ สินค้า ของ ชาย ชายของ บาท ใน จาก พร้อมส่ง คำสั่งซื้อ รายงานผู้ใช้ แม่ค้า พ่อค้า โกง ผู้ขาย แกง ร้านเสื้อผ้า เสียเงิน ขายที่ ขายดี หมดไว ปลอม
Promotion	โค้ด โค้ด โค้ดลด โค้ดช้อปปี้ กดไม่ทัน ใช้ไม่ทัน คำสั่ง ลดราคา ส่วนลด โปรโมชั่น คุ่มค่า ไม่คุ่ม ถูก โปร โปรช้อปปี้ บอกต่อ ใช้ไม่ได้ ใช้โค้ดไม่ได้ คุณภาพ ใช้ได้ ชันต้า โค้ดส่งฟรี ส่งฟรี แกง ลูกค้า ใหม่ ฟรี แถม เติม กด ทัน เทียงคีน แพลชเชลล์ เมมเบอร์ สิทธิ คอยส์ แคมเปญ เหรียญ จ่ายบิล ดีล ราคาน่าดันไม้ คุปอง กิจกรรม

(2) Cleansing & Tokenized เป็นการทำความสะอาดข้อมูลความคิดเห็นของลูกค้าด้วยการลบข้อความที่ไม่เกี่ยวกับการแสดงความรู้สึก เช่น URL, Stop word และ อื่นๆ เป็นต้น การดำเนินการนี้เพื่อจัดเตรียมข้อมูลให้เหมาะสมก่อนนำไปวิเคราะห์ ภาพที่ 3 แสดงการดำเนินการดังกล่าว



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการทำ Preprocessing

(3) Feature extraction เป็นกระบวนการแปลงคุณลักษณะต่างๆ จากข้อมูลความคิดเห็นของลูกค้าให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีที่กล่าวไว้ข้างต้น ตัวอย่างการแปลงคุณลักษณะของข้อมูล เช่น การแปลง Data Set ที่เป็นข้อความให้เป็นชุดตัวเลข เป็นต้น งานวิจัยนี้มีกระบวนการแปลงคุณลักษณะของข้อมูลดังนี้

- การสร้างคลังคำศัพท์ (Bag of word) หมายถึง การแปลงคำแต่ละคำที่ไม่ซ้ำกันให้เป็น ID ของคำนั้นๆ ต่อจากนั้นนับจำนวน ID ทั้งหมดที่อยู่ในแต่ละประโยค ยิ่งข้อมูลมีจำนวนมากจำนวนคุณลักษณะก็จะมากขึ้นตาม ID ที่มีลักษณะไม่ซ้ำกัน (Unique ID)

- TF-IDF หรือ Term Frequency-Inverse Document Frequency หมายถึง วิธีที่ใช้หาคำหรือ Term ที่สำคัญจากข้อมูลความคิดเห็นของลูกค้า โดยพิจารณาจากเนื้อหาโดยรวมทั้งหมด วิธี TF-IDF เกิดจาก TF (Term frequency) หรือความถี่ของคำ ดังสมการที่ 1 และ IDF (Inverse document frequency) หรือการวัดค่าในข้อมูลความคิดเห็นของลูกค้าทั้งหมด ดังสมการที่ 2 ถ้าพบคำซ้ำๆ กันในข้อมูลความคิดเห็นของลูกค้าความสำคัญจะลดลงไป ส่วนสมการที่ 3 เป็นสมการที่นำมาหาคำที่มีความสำคัญ

$$TF(\text{ของคำ}) = \frac{\text{จำนวนของคำนั้นๆ ในเอกสาร}}{\text{จำนวนของคำทั้งหมดในเอกสาร}} \quad (1)$$

$$IDF(\text{ของคำ}) = \log\left(\frac{\text{จำนวนเอกสารทั้งหมดที่ใช้พิจารณา}}{\text{จำนวนเอกสารที่มีคำนั้นปรากฏอยู่}}\right) \quad (2)$$

$$TF - IDF = TF \times IDF \quad (3)$$

(4) การแบ่งข้อมูล งานวิจัยนี้แบ่งข้อมูลแบบ Hold Out โดยแบ่งข้อมูลเป็น Train 80% และ Test 20% ต่อจากนั้นจะนำ Train data ที่แบ่งข้างต้นไปทำ Cross validation และใช้ Grid search ในการปรับค่าพารามิเตอร์เพื่อค้นหาพารามิเตอร์ที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

(5) การวิเคราะห์ความรู้สึกในแต่ละประเด็นสำคัญในการวิเคราะห์ความรู้สึกของลูกค้าจากความคิดเห็นของลูกค้าที่นำมาจาก Twister API นั้น งานวิจัยนี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแยกประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- การแยกประเด็นสำคัญ (Topics classification) งานวิจัยนี้วิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของลูกค้าเพื่อหาประเด็นสำคัญในแต่ละความคิดเห็นของลูกค้าว่าเป็นประเด็นใด ด้วยการจัดหมวดหมู่ข้อมูลด้วยวิธี Support Vector Machine (SVM), Random Forest, และ Logistic Regression ตัวอย่างผลลัพธ์ของการจัดหมวดหมู่ประเด็นสำคัญของข้อมูลความคิดเห็นของลูกค้าของทั้งสามวิธีแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการจัดหมวดหมู่ประเด็นสำคัญด้วยวิธี SVM, Random Forest, และ Logistics Regression

Text	Topics
พนักงานในบริษัทช้อปปี้ ช่วยเหลือดีมากคะ ❤️ #ShopeeTH	Company
แพ่งจริง บังคับเลือกขนส่ง ชื่อของกับแอปช้อปปี้ไม่สนุกเหมือนเดิมแล้ว	Logistics

- การแยกความรู้สึก (Sentiment classification) งานวิจัยนี้ข้อมูลที่แยกประเด็นสำคัญมาวิเคราะห์เพื่อระบุความคิดเห็นว่าเป็นความรู้สึกด้านใดด้วยวิธี WangchanBERTa, Logistic Regression, และ SVM ตัวอย่างผลลัพธ์ของการแยกความรู้สึกจากข้อมูลที่แยกประเด็นความสำคัญทั้งสามแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการแยกความรู้สึกด้วยวิธี WangchanBERTa, Logistic Regression, และ SVM

Text	Sentiment
พนักงานในบริษัทช้อปปี้ ช่วยเหลือดีมากคะ ❤️ #ShopeeTH	Positive
แพ่งจริง บังคับเลือกขนส่ง ชื่อของกับแอปช้อปปี้ไม่สนุกเหมือนเดิมแล้ว	Negative

(6) การประเมินประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีต่างๆ (Evaluation) งานวิจัยนี้นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของลูกค้าด้วยวิธีข้างต้นมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญด้วย Precision, Recall, F1-Measure

4. ผลการวิจัย

ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ความรู้สึกของลูกค้าในแต่ละประเด็นสำคัญ อธิบายได้ดังนี้

4.1 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อระบุประเด็นสำคัญ

การประเมินประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของลูกค้าด้วย Precision, Recall, และ F1-Measure โดยระบุประเด็นสำคัญของข้อความของลูกค้าบริษัทช้อปปี้บนทวีตเตอร์ด้วยวิธี SVM, Random Forest, และ Logistics Regression พบว่าการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของลูกค้าด้วยวิธี Random Forest ให้ค่า Precision, Recall, และ F1-Measure มากที่สุด หรืออีกนัยหนึ่งอาจกล่าวได้ว่าการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของลูกค้าด้วยวิธีนี้สามารถแยกประเด็นสำคัญได้แม่นยำที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลจากการแยกประเด็นสำคัญ

Model	Precision	Recall	F1-Measure
SVM	0.73	0.75	0.74
Random Forest	0.74	0.76	0.75
Logistic Regression	0.70	0.74	0.72

4.2 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแยกความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญ

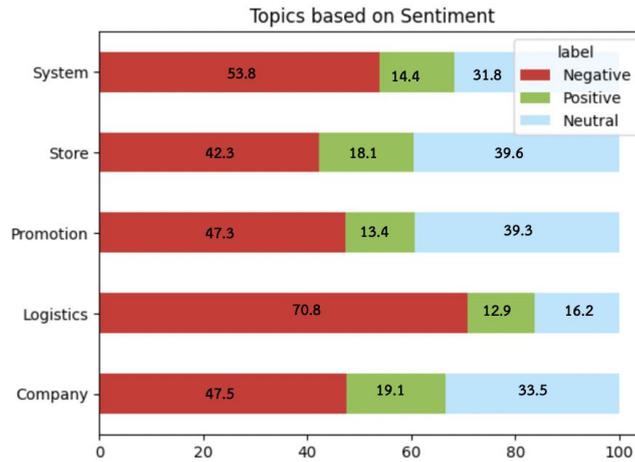
การประเมินประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของลูกค้าด้วย Precision, Recall, และ F1- โดยแยกความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญด้วยวิธี WangchanBERTa, SVM, และ Logistics Regression พบว่าวิธี WangchanBERTa ให้ค่า Precision, Recall, และ F1-Measure มากที่สุดในทุกประเด็นสำคัญ หรืออีกนัยหนึ่งอาจกล่าวได้ว่าวิธีนี้สามารถแยกความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญในชุดข้อมูลภาษาไทยได้แม่นยำที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลลัพธ์จากการแยกความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญ

Model	Topics	Precision	Recall	F1-Measure
WangchanBERTa	Company	0.78	0.75	0.75
	Logistics	0.85	0.82	0.82
	Promotion	0.81	0.77	0.75
	Store	0.78	0.75	0.74
	System	0.82	0.79	0.78
SVM	Company	0.50	0.50	0.50
	Logistics	0.66	0.69	0.64
	Promotion	0.58	0.56	0.56
	Store	0.49	0.50	0.49
	System	0.48	0.50	0.48
Logistic Regression	Company	0.53	0.53	0.53
	Logistics	0.70	0.63	0.65
	Promotion	0.58	0.55	0.55
	Store	0.49	0.48	0.48
	System	0.45	0.45	0.45

4.3 การอภิปรายผล

จากผลลัพธ์ที่ได้จากการแยกความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญ พบว่าวิธี WangchanBERTa ให้ประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงนำข้อมูลความรู้สึกของลูกค้าซึ่งทำนายไว้มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกเพิ่มเติม ดังภาพที่ 4 ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า ความรู้สึกเชิงลบ (Negative) 3 อันดับแรก คือ (1) ระบบขนส่ง (Logistics) (2) ร้านค้าภายในแพลตฟอร์ม (System) และ (3) บริษัท (Company) ส่วนความรู้สึกเชิงบวก 3 อันดับแรก คือ (1) บริษัท (Company) (2) ร้านค้าภายในแพลตฟอร์ม (Store) (3) ระบบของเว็บไซต์และแอปพลิเคชัน (System) ท้ายที่สุดในส่วน of ความรู้สึกเป็นกลาง (Neutral) คือ ร้านค้าภายในแพลตฟอร์ม (Store) มีมากที่สุด

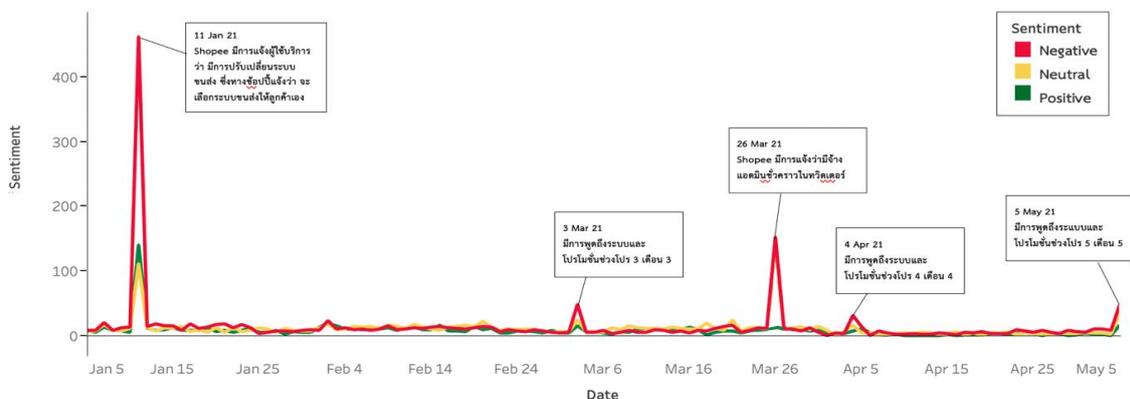


ภาพที่ 4 Topics based on Sentiment

เมื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์ในรายละเอียดด้วย Sentiment analysis timeline ดังแสดงในภาพที่ 5 พบว่า วันที่ 11 มกราคม 2564 ลูกค้ายกย่องถึงความรู้สึกเชิงลบ (Negative) มากที่สุด หลังจากพิจารณาข้อมูลเชิงลึกพบว่าบริษัทขอปรับมีการกล่าวถึงการปรับเปลี่ยนบริการขนส่ง นอกจากนี้ลูกค้ายังกล่าวถึงถึงความรู้สึกเชิงบวก (Positive) ในเรื่องของบริการที่บริษัทขอปรับยังคงเป็นแพลตฟอร์มที่น่าใช้บริการ และความรู้สึกเป็นกลาง (Neutral) ในเรื่องของระบบขนส่งเช่นกัน ซึ่งทางบริษัทขอปรับควรมีมาตรการในการการรองรับปัญหาที่เกิดขึ้น

ส่วนในวันที่ 26 มีนาคม 2564 ลูกค้ายกย่องถึงความรู้สึกเชิงลบ (Negative) เกี่ยวกับ แอดมิน (Admin) มากที่สุด หลังจากพิจารณาข้อมูลเชิงลึกพบว่าบริษัทขอปรับมีการปรับแอ็ดมินชั่วคราวในทวีตเตอร์ซึ่งเป็นดาราท่านหนึ่ง แต่เนื่องจากข่าวด้านลบของดาราท่านนี้ทำให้ลูกค้ายกย่องว่า จะยกเลิกการใช้บริการจนกว่าทางบริษัทขอปรับปรับเปลี่ยนแอ็ดมิน ดังนั้นทางบริษัทขอปรับควรมีการพัฒนากลยุทธ์ในการปรับเปลี่ยนแอ็ดมินชั่วคราว เช่น สอบถามลูกค้าถึงบุคคลที่ควรเป็นแอ็ดมินคนต่อไป เป็นต้น

ส่วนวันอื่นๆ ลูกค้ายกย่องถึงระบบและโปรโมชั่น กล่าวคือ เป็นวันที่ทางบริษัทขอปรับมีการจัดโปรโมชั่นในเดือน 3, 4, และ 5 ซึ่งลูกค้ายกย่องถึงความรู้สึกทั้งเชิงบวก เชิงลบ และเป็นกลาง เช่น กล่าวถึงเรื่องการได้โปรโมชั่น ส่วนลด ได้เงินหรือคอยด์ (Coins) คืน เป็นต้น ซึ่งทางบริษัทขอปรับควรมีการพัฒนากลยุทธ์สำหรับเดือนต่อไป ไปจากวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกต่อไป



ภาพที่ 5 Sentiment analysis timeline

5. สรุปผลการวิจัย

5.1 อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญ เพื่อคัดค้นวิธีการหาการวิเคราะห์เสียงเรียกหรือความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญแบบอัตโนมัติ และเพื่อช่วยบุคลากรในการอ่านข้อความ งานวิจัยนี้ได้นำข้อความจากทวิตเตอร์มาวิเคราะห์ความรู้สึกโดยแยกแต่ละประเด็นสำคัญ ด้วยหลักการประมวลผลภาษาธรรมชาติหรือภาษามนุษย์ (Natural language processing หรือ NLP) เพื่อวิเคราะห์ตัวอักษร นอกจากนี้งานวิจัยยังนำเทคนิค Machine learning มาประยุกต์ใช้เพื่อหาความรู้สึกและประเด็นสำคัญของลูกค้าแบบอัตโนมัติแทนการวิเคราะห์ด้วยคน ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของลูกค้า พบว่าวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดหมวดหมู่ประเด็นปัญหาที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือวิธี Random Forest ส่วนวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดเพื่อวิเคราะห์ความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญ คือ WangchanBERTa

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

เนื่องจากขั้นตอนของการเตรียม ข้อมูลเพื่อเป็น Training dataset เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากที่สุด ที่จะส่งผลต่อประสิทธิภาพของวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล งานวิจัยนี้พบว่าข้อความภาษาไทยที่มาจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ส่วนมาก มีการเขียนผิดหรือสะกดผิด มีการใช้คำนิยามขึ้นมาใหม่ ซึ่งบางคำไม่ได้อยู่ในพจนานุกรม และไม่ได้มีการระบุอย่างชัดเจนว่ากล่าวถึงเรื่องอะไร และบางข้อความเป็นข้อความที่มีความซับซ้อนในแง่ของความหมาย ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อค้นหาความรู้สึกไม่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดได้

5.3 ข้อเสนอแนะในเชิงปฏิบัติ

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี WangchanBERTa ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าเชิงลึก พบว่า ทางบริษัทข้อบปีควรให้ความสนใจในการพัฒนาและปรับปรุงในเรื่องของขนส่งเป็นอันดับแรก ทั้งนี้หากทางบริษัทข้อบปีนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ความรู้สึกแต่ละประเด็นสำคัญไปปรับใช้ อาจช่วยรักษาความผูกพันของลูกค้าไว้ได้ ทำให้ลูกค้าพึงพอใจต่อการบริการ อีกทั้งยังสามารถสร้างมูลค่าจากการที่ลูกค้าเผยแพร่ความรู้สึกออกไปและสร้างฐานลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้น

5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อเนื่อง

ผู้ที่สนใจสามารถขยายการวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมจากการวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้ ดังนี้

1. สามารถนำข้อมูลลูกค้าของบริษัท E-Commerce อื่นในประเทศไทยมาทำการเปรียบเทียบเพิ่มเติมได้ เนื่องจากคณะผู้วิจัยใช้เพียงข้อความของบริษัทข้อบปีเท่านั้น
2. สามารถนำขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลความรู้สึกของลูกค้า ที่ค้นพบจากงานวิจัยนี้ไปวิเคราะห์ความรู้สึกของลูกค้าในแต่ละประเด็นสำคัญได้แบบ Real time เพื่อให้ทันต่อการปรับปรุงและพัฒนามากยิ่งขึ้น
3. สามารถวิเคราะห์สินค้าชนิดเดียวกันแยกตามแต่ละบริษัทขนส่ง อาจแสดงให้เห็นข้อมูลเชิงลึกของลูกค้าเพิ่มมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- ชิง แซ่เสี่ย, กฤษณะ นีโรลา, และ ศิริสรพร เหล่าหะเกียรติ. (2561). *Sentiment Analysis using Twitter Data*, วิทยานิพนธ์ที่ยังไม่ได้ตีพิมพ์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นันทภัก สุทธิเลิศ. (2560). *การวิเคราะห์ความรู้สึกผู้โดยสารที่ใช้บริการสายการบินของบริษัทในประเทศสหรัฐอเมริกา*. วิทยานิพนธ์ที่ยังไม่ได้ตีพิมพ์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วรรณพงษ์ ภัททิย์ไพบูลย์ (2562). Natural Language Processing คืออะไร ทำไมถึงสำคัญ. สืบค้นเมื่อวันที่ 29 มิถุนายน 2564, จาก <https://the-ai-midnight.blogspot.com/2019/01/natural-language-processing.html>.

- สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ . (2563). ศัพท์ชว นรู้. สืบค้นเมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม 2564, จาก <https://www.etcha.or.th/UsefulResource/terminology/%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B8%A7%E0%B8%94%E0%B8%AB%E0%B8%A1-E/252.aspx>.
- สำนักงานรางวัลคุณภาพแห่งชาติ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ กระทรวงอุตสาหกรรม. (2563). *เกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ ปี 2563 – 2564*. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์พิมพ์ตะวันออก.
- สุธีมา แสงจันทร์. (2563). *การวิเคราะห์ความรู้สึกแต่ละแง่มุมของผู้ใช้บริการส่งอาหารในประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์ที่ยังไม่ได้ตีพิมพ์, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- Datareportal. (2021). DIGITAL 2021 : THAILAND. สืบค้นเมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม 2564, จาก <https://datareportal.com/reports/digital-2021-thailand>.
- Gwo-Guang, L. & Hsiu-Fen, L. (2005). *Customer perceptions of e-service quality in online shopping*. England : Emerald Research Register.
- Lalita, L. , Charin, P. , Nawat, J. , & Sarana, N. (2021). *WangchanBERTa: Pretraining transformer-based Thai Language Models*. arXiv preprint arXiv:2101.09635.
- Mohamad, S., Adiwijaya, & Muhammad D. (2017). Aspect-based sentiment analysis to review product using Naïve Bayes. *AIP Conference Proceeding, Jordan*, 726-730.
- Nipuna, U., Chamira, P., Jayakody, J.T.K., Lakmal, R., & Kesavan, K. (2016). Supervised Learning Based Approach to Aspect Based Sentiment Analysis. *Computer and Information Technology (CIT), Nadi, Fiji*, 662-666.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., & Berry, L.L. (1988). SERVQUAL: a multiple item scale for measuring customer perceptions of service quality, *Journal of Retailing*, 64, 12-40
- Puspita, K., Andry, A. & Sulisty, W. (2018). Measuring e-Commerce service quality from online customer review using sentiment analysis, *International Conference on Data and Information Science, Indonesia*, 1-6
ไม่มี vol ครบนี้เองจากเป็น conference
- Ramadhan, W.P., Astri Novianty, S.T.M.T., & Casi Setianingsih, S.T.M.T. (2017). Sentiment Analysis Using Multinomial Logistic Regression, *International Conference on Control, Electronics, Renewable Energy and Communications (ICCEREC), Indonesia*, 46-49. ไม่มี vol ครบนี้เองจากเป็น conference
- Shopee Career. (2015). รายละเอียดเกี่ยวกับช้อปปี. สืบค้นเมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม 2564, จาก <https://careers.shopee.co.th/about>.
- Wanassawan, M. (2564). ตัวอย่างของ Coding. สืบค้นเมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม 2564, จาก <https://github.com/Wanassawan/IS-Topics-based-on-Sentiment>.