

การประยุกต์รูปแบบ ICT แจ้งเตือนสารสนเทศด้วยเทคนิค Line notify API ในสถานการณ์ COVID-19

The Application of ICT for Sending Notification Using Line Notify API During COVID-19 Breakout

สาวิตรี วงษ์นนท์^{1*}
Sawitree Wongnoon^{1*}

บทคัดย่อ

การประยุกต์รูปแบบ ICT แจ้งเตือนสารสนเทศด้วยเทคนิค Line Notify API ร่วมกับระบบสารสนเทศ มีหลักการทำงาน 3 ส่วน ได้แก่ การรับค่าข้อมูล การประมวลผลเพื่อการส่งค่าข้อมูลและการแสดงผลสารสนเทศ ไปยังกลุ่มเป้าหมาย โดยออกแบบหลักการทำงานเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP และฟอร์มรับค่าสำเร็จรูป เพื่อส่งสารสนเทศอัตโนมัติเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ คือ เพื่อประยุกต์รูปแบบ การสื่อสาร ICT แจ้งเตือนสารสนเทศด้วยเทคนิค Line Notify API ใช้งานร่วมกับระบบสารสนเทศองค์กรเพื่อ แก้ปัญหาการเข้าถึงข้อมูลในสถานการณ์ COVID -19 ผลการประเมินการใช้งานระบบแบ่งออกได้เป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพของระบบ พบว่า ระดับความพึงพอใจด้วยคะแนนเฉลี่ยที่ 4.41 (SD = 0.40) อยู่ใน ระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ด้านการออกแบบ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานค่าคะแนนอยู่ที่ 4.63 (SD = 0.41) อยู่ในระดับความพึงพอใจระดับดีที่สูงสุด และด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการใช้งานระบบ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานค่าคะแนนเฉลี่ย 4.50 (SD = 0.44) อยู่ในระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย รวมผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานภาพรวมอยู่ 4.51 สรุปได้ว่าอยู่ในระดับดีที่สูงสุด

คำสำคัญ: การแจ้งเตือน การส่งข้อความอัตโนมัติ ระบบสารสนเทศ

Abstract

The application of ICT notification system via Line Notify API had three main working systems including data input, data processing, and data output. In order to send auto messages, a program developed in PHP and finished forms were employed. The program completed the objective of the study which was applying ICT notification system using Line Notify API to add capacity of the organization's Information System in solving data accessing problems during the COVID-19 outbreak. The system efficiency, design, and processes or steps in using the program were evaluated. The results revealed that the satisfaction level of system efficiency was at 4.41 (SD = 0.40) very satisfy, of design at 4.63 (SD = 0.41) highly satisfy, and of data security at 4.50 (SD = 0.44) highly satisfy. Overall, the satisfactory was at the highest (\bar{x} = 4.51).

Keywords: notification, auto messages, information system

บทนำ

ปัจจุบันหลายหน่วยงานได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพด้านการจัดการสารสนเทศองค์กรและการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยการสร้าง พัฒนา ระบบสารสนเทศตามหลักวงจรการพัฒนาระบบโดยมีฟังก์ชันหลัก ได้แก่ เพิ่ม ลบ แก้ไข รายงานข้อมูล เพื่อ สนับสนุนงานต่าง ๆ ตามฟังก์ชันงานปกติ แต่เนื่องจากการเข้าถึงสารสนเทศแบบเดิม ผู้ใช้งานต้องเข้าสู่ระบบเพื่อ

¹ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ปัตตานี 94000

¹ Faculty of Humanities and Social Science, Prince of Songkla University, Pattani Campus, Pattani 94000

*Corresponding author: e-mail: sawitree.won@psu.ac.th

Received: July 24, 2020, Accepted: November 25, 2020, Published: December 15, 2020

ติดตาม รับทราบข้อมูลเพียงเท่านั้น ระบบมิได้ส่งข้อความ หรือแจ้งข้อมูลไปยังผู้ใช้งานแบบเชิงรุกหรืออัตโนมัติ ประกอบกับสถานการณ์เชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ COVID-19 ที่แพร่ระบาดไปทั่วโลก และในประเทศไทย ตั้งแต่ต้นปี 2563 เป็นต้นมา ส่งผลกระทบต่อการค้าในชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงานเป็นอย่างมาก จากเหตุการณ์ดังกล่าวส่งผลให้รูปแบบการทำงานแบบเดิมถูกปรับเปลี่ยนไปเป็น Work from home เน้นให้บุคลากรองค์กรทำงานได้จากทุกที่ ทุกเวลา และได้ผลลัพธ์ที่เท่าเทียมหรือมากกว่า ด้วยแพลตฟอร์มการทำงานที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การปรับตัวและการประยุกต์งานให้เข้ากับสถานการณ์ เพื่อช่วยให้การทำงานยังเป็นไปได้ตามปกติเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงในทันที

หน่วยเทคโนโลยีสารสนเทศและพัฒนาระบบ มีหน้าที่พัฒนาระบบสารสนเทศและรับผิดชอบสารสนเทศของคณะโดยตรง จึงพิจารณาหาเครื่องมือ วิธีการที่ช่วยให้การเข้าถึงสารสนเทศองค์กรรวดเร็วขึ้นเพื่อรองรับการทำงานในทันที โดยมองไปที่การสื่อสารสารสนเทศว่าจะทำอย่างไร ให้ระบบสารสนเทศสื่อสารข้อมูลที่ดีและรวดเร็ว การเข้าถึงข้อมูลเร็วยิ่งเป็นผลที่ดีต่อองค์กร การแจ้งเตือน การเน้นย้ำ การรับรู้ การรับทราบข้อมูล ที่เป็นหัวใจหลักในการรับส่งข้อมูลที่จะช่วยให้ภารกิจบรรลุวัตถุประสงค์เพิ่มขึ้น บทความวิจัยชิ้นนี้ ขอยกตัวอย่างงานระบบสารสนเทศที่น่าร่องการ ICT ดังนี้ กรณีที่ 1 งานด้านนโยบายและแผนในการแจ้งปัญหาผ่านระบบจัดทำคำของบประมาณเงินรายได้คณะรวมระยะเวลาในการแก้ไข วิธีการเดิมผู้ใช้งานสามารถแจ้งผ่าน 2 ช่องทาง คือ อีเมลและโทรศัพท์ ระยะเวลาในรับทราบปัญหาเพื่อการแก้ไข งานยานยนต์ ระบบจองยานพาหนะ งานคอมพิวเตอร์ ระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านระบบสารสนเทศออนไลน์ การรายงานข้อมูลไฟฟ้าขัดข้องที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต งานการเจ้าหน้าที่ ระบบลงเวลาปฏิบัติงาน Work From Home ในสถานการณ์ฉุกเฉิน COVID-19 ผ่านอุปกรณ์พกพา ระยะเวลาเฉลี่ยในการรับแจ้ง รับทราบปัญหา โดยเฉลี่ยอยู่ที่ตั้งแต่ 10 นาที ไปจนถึง 5 วันทำการ หากมีการเน้นย้ำ กระตุ้น แจ้งเตือนสารสนเทศเชิงรุกแบบทันทีทันใดจะช่วยให้กระบวนการรับสารที่มากขึ้น นำไปสู่กระบวนการถัดไปได้เร็วขึ้น (ระบบสารสนเทศคณะ, 2563)

จากปัญหาดังกล่าวในงานด้านต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ผู้พัฒนามีแนวคิดในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารดึงแนวคิดงานวิจัยของ รัตนาภรณ์ และคณะ (2555) รายงานการประยุกต์รูปแบบการนำเทคโนโลยี ICT การส่งข้อความบนโทรศัพท์มือถือมาใช้ส่งข้อความเพื่อแจ้งเตือนสารสนเทศ โดยที่มีค่าใช้จ่ายในการพัฒนา ผู้พัฒนาจึงได้นำแนวคิดดังกล่าวมาวิเคราะห์หาข้อดี ทำการประยุกต์ ด้วยวิธีการเดียวกัน แต่หากเลือกใช้เครื่องมือที่แตกต่างกันในการพัฒนา โดยเลือกใช้เครื่องมือเทคโนโลยีที่เป็นปัจจุบัน และแนวคิดที่ไม่ต้องการให้มีค่าใช้จ่ายเน้นทรัพยากรที่มีในองค์กรหรือทรัพยากรที่เป็นโอเพนซอร์สเป็นหลัก (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2562) อธิบายความหมายโอเพนซอร์สเพิ่มเติม คือ ซอฟต์แวร์ที่สามารถนำไปใช้งาน ศึกษา แก้ไข และเผยแพร่ ได้อย่างเสรี ปราศจากเงื่อนไขเพิ่มเติม งานวิจัย การศึกษาการใช้แอปพลิเคชันแอตเพื่อยกระดับคุณภาพบริการหอสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (กรวรรณ และ พิษณุ, 2562) รายงานการศึกษาการใช้แอปพลิเคชันแอตเพื่อยกระดับคุณภาพบริการหอสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และมาประยุกต์ใช้กับการให้บริการห้องสมุดเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการให้บริการห้องสมุดผ่านแอปพลิเคชันแอต ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีปัจจุบันมาใช้เป็นเครื่องมือ

ณพวุฒิ (2561) รายงานเรื่องอุปกรณ์แจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน Line, SMS และ E-Mail จากการทดลองพบว่า ระบบสามารถส่งข้อมูลแจ้งเตือนไปยังกลุ่มผู้รับปลายทางได้ครบถ้วนทั้ง 3 ช่องทางที่ตั้งไว้ โดยพบว่าการส่งผ่าน Line มีความรวดเร็วที่สุด ผู้พัฒนาจึงตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology) ทำงานร่วมกับเทคนิค Line notify API เนื่องจากเป็นช่องทางการสื่อสารรูปแบบหนึ่งที่ได้รับคามนิยมในการสื่อสารสารสนเทศองค์กร โดยการประยุกต์รูปแบบการทำงานที่เน้นการแจ้งเตือน ให้ลดเวลาในการเข้าถึงข้อมูล ด้วยการสื่อสารข้อมูลสารสนเทศเชิงรุกแก่องค์กรในสถานการณ์ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อประยุกต์รูปแบบการสื่อสาร ICT แจ้งเตือนสารสนเทศด้วยเทคนิค Line Notify API ใช้งานร่วมกับระบบสารสนเทศองค์กรเพื่อแก้ปัญหาการเข้าถึงข้อมูลในสถานการณ์ COVID-19

ระเบียบวิธีวิจัย

ขอบเขตการวิจัย

ผู้พัฒนาได้พัฒนาระบบดังกล่าวเพื่อเพิ่มความสามารถให้กับระบบสารสนเทศองค์กร และผู้รับผิดชอบระบบสารสนเทศเข้าถึงข้อมูลแบบทันทีทันใดบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟน เพื่อเข้าถึงสารสนเทศที่รวดเร็วขึ้น

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรผู้ใช้งานทั้งหมด คือ บุคลากรคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ที่เป็นเจ้าของระบบสารสนเทศ จำนวน 25 คน โดยในการพัฒนาเลือกระบบสารสนเทศเพื่อทดสอบจำนวน 12 ระบบ จากจำนวนระบบสารสนเทศ 20 ระบบ คิดเป็นร้อยละ 60 ของทั้งหมด จำนวนเจ้าของระบบทดสอบจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 60 ของเจ้าของระบบสารสนเทศทั้งหมด ซึ่งในอนาคตจะทยอยใช้งานและพัฒนาตามลำดับความสำคัญของแต่ละงานต่อไปอย่างเหมาะสม

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ค่าร้อยละของผู้ใช้งานหาค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจในการใช้งาน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้พัฒนาพัฒนาระบบตามหลักวงจรการพัฒนา หรือ System Development Life Cycle ซึ่งเป็นวงจรการทำงานที่เป็นลำดับขั้นชัดเจนตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด เมื่อการพัฒนาเสร็จสิ้นมีขั้นตอนการบำรุงรักษาและพัฒนาต่อเนื่อง หรือดูแลระบบอย่างไร เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้ดีที่สุด (วิโรจน์ และสุพรรณษา, 2558) โดยมีขั้นตอนดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขั้นตอนพัฒนาระบบตามหลักวงจรการพัฒนา

ขั้นที่	วัตถุประสงค์	กิจกรรม	สิ่งที่ได้
1.	กำหนดขอบเขตปัญหาและการวางแผนโครงการ	ศึกษาขั้นตอนและปัญหาปัจจุบัน ศึกษางานวิจัยและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ประเมินระบบงานออนไลน์ศึกษาความเป็นไปได้และกำหนดขอบเขตงาน	โครงสร้างพื้นฐาน
2.	การวิเคราะห์ระบบ (Analysis)	รวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อการนำมาออกแบบระบบ	แนวทางในการประยุกต์ใช้เทคนิคและเครื่องมือ ICT
3.	การออกแบบระบบระบบ (Design)	ออกแบบรูปแบบ ICT ด้วยเทคนิค Line notify API	โครงสร้างหลักการทำงาน
4.	การพัฒนา (Development)	พัฒนารูปแบบตามกระบวนการที่ได้ทำการออกแบบไว้ ดังนี้ 1. ส่วนการรับค่าข้อมูล 2. ส่วนส่งค่าข้อมูลด้วยเทคนิค line notify API ผ่านโมดูล 3. ส่งแสดงผล โดยกำหนดตามวัตถุประสงค์ของงาน ทำการทดสอบเพื่อให้ได้ระบบต้นแบบ	รูปแบบการส่งข้อความแจ้งเตือนอัตโนมัติ
5.	การทดสอบและปรับปรุงแก้ไข (Testing)	ทดสอบ/และแก้ไขข้อผิดพลาดตามกลุ่มผู้ใช้งาน ติดตามผลการทำงาน ประเมินผลด้วยแบบสอบถามและการสัมภาษณ์เพื่อนำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงใช้งานจริง	รายงานผลการทดสอบ
6.	จัดทำเอกสาร/คู่มือระบบ (Document)	จัดทำคู่มือเอกสารการทำงานของระบบ จัดทำเอกสารการใช้งานระบบ	คู่มือการทำงานของระบบ คู่มือการใช้งานระบบ
7.	ประเมินผลระบบ	ติดตามผลการประเมิน/ข้อเสนอแนะ	ผลการประเมินเพื่อปรับปรุงพัฒนา

ผลการวิจัย

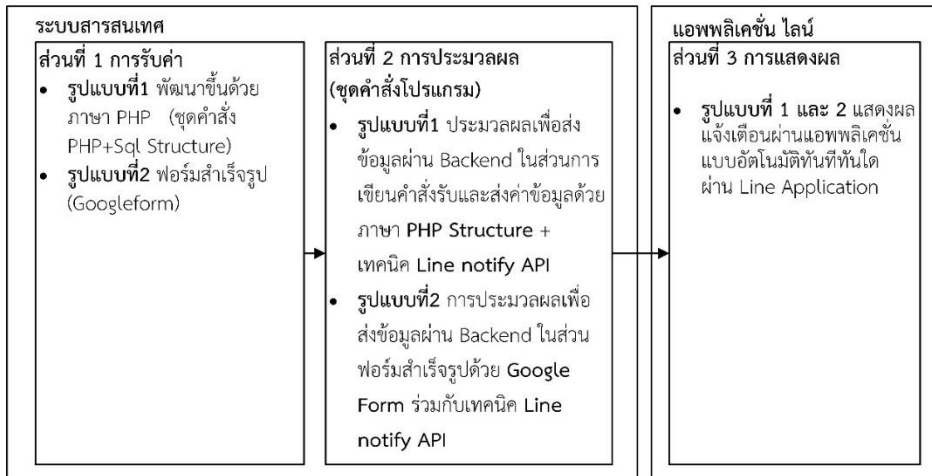
1. กำหนดขอบเขตปัญหา

1) ระบบเดิมไม่มีการแจ้งเตือนข้อมูลจากระบบ ผู้ใช้งานต้องเข้าไปตรวจสอบงาน/ข้อมูลด้วยการเข้าสู่ระบบทุกครั้ง

2) ด้วยสถานการณ์ COVID-19 ช่วงเวลาดังกล่าวผู้ใช้งาน ในด้านผู้ส่งสารและผู้รับสารทำงานในรูปแบบ Work From Home ไม่สะดวกต่อการติดต่อสื่อสารกัน ทำให้ช่วงในการรับทราบ/เข้าถึงข้อมูล เพื่อการสนับสนุนข้อมูลและการแก้ปัญหาใด ๆ ด้านข้อมูลไม่ทันท่วงที ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาและภารกิจของแต่ละคน ช่องทางการติดต่อสื่อสารด้านสารสนเทศ ไม่สะดวก

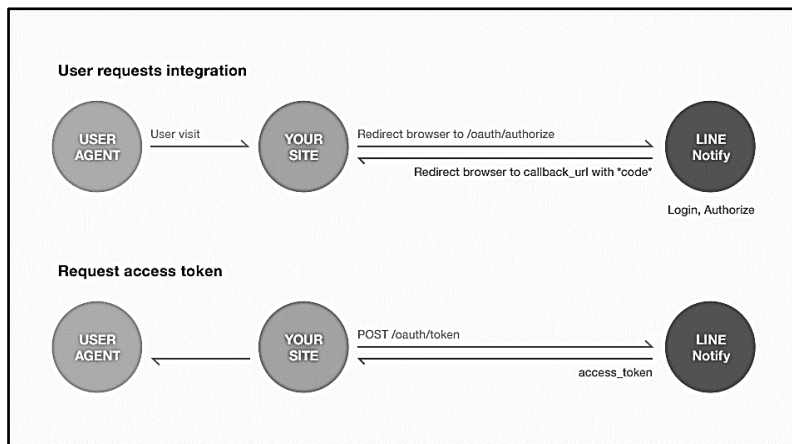
3) ระยะเวลาตั้งแต่การรับทราบข้อมูล รวมไปถึงการดำเนินการแก้ไขโดยรวมตั้งแต่ 10 นาที จนถึง 5 วันทำการ

2. วิเคราะห์ระบบหลักการทำงานในขั้นตอนการวิเคราะห์ห้ออกแบบและพัฒนาในงานวิจัยแบ่งได้ 3 ส่วน ตามหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ส่วนการรับค่าข้อมูล ส่วนการประมวลผลและส่วนการแสดงผล ข้อมูลดังภาพที่ 2 โดยได้มาจากการทำงานร่วมกัน 2 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์และออกแบบระบบไปพร้อมกัน



ภาพที่ 1 การทำงานระบบในภาพรวมทั้ง 3 ส่วน ที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบข้อมูล

หลักการทำงานของบริการ Line Notify API (ภาพที่ 2) คือ บริการของ LINE ที่ให้สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังบัญชีของผู้ใช้งานหรือกลุ่มผู้ใช้งานผ่านทาง API ที่ LINE ได้ตั้งค่าสนับสนุนการทำงานไว้ บริการหลัก ได้แก่ GitHub, IFTTT (Chatee, 2562) วิธีการใช้ งานแจ้งเตือนเริ่มต้นที่การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และสามารถเชื่อมด้วย Http post มายังบัญชีผู้ใช้งานเพื่อลงทะเบียนและนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องไปใช้งาน การใช้งานโดยรวมของ Line notify จะมีรูปแบบ ด้วยการเริ่มต้นสร้าง Token ของผู้ใช้งานในระบบ Line จากนั้นเก็บ Token ไว้ใช้งาน การส่งข้อความเตือนสามารถนำ Token ที่ได้รับประยุกต์ในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นและนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ต่อไปได้ (LINE Corporation, 2563)



ภาพที่ 2 รูปแบบการบริการ Line notify API

3. ออกแบบระบบ เมื่อได้แนวคิดในการแก้ปัญหาแล้วนั้น ผู้พัฒนาจะทำการวิเคราะห์การใช้เครื่องมือและระบบการส่งข้อมูลร่วมกับเจ้าของระบบอีกครั้ง ผู้พัฒนาระบบจะต้องออกแบบระบบเพื่อให้เห็นภาพรวมของการส่งข้อมูลทั้งหมด โดยการออกแบบผังงาน ฐานข้อมูลการไหลของข้อมูลและออกแบบพัฒนาระบบต้นแบบตัวอย่างการทำงาน เพื่อให้เจ้าของระบบเห็นภาพที่เข้าใจง่ายขึ้นเพื่อสร้างความเข้าใจในการใช้งาน ในขั้นตอนนี้สามารถออกแบบไปพร้อมๆกับขั้นตอนวิเคราะห์ระบบได้

4. พัฒนาระบบเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ดังนี้

ด้านฮาร์ดแวร์

- 1) เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์เครื่องแม่ข่ายจริงและสำหรับทดสอบการทำงานของระบบ(Server)
- 2) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาแบบ All in one (Client) จำนวน 1 เครื่อง
- 3) เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับทดสอบส่งข้อมูล 1 เครื่อง
- 4) สมาร์ทโฟนสำหรับการแสดงผลข้อมูลปลายทางจำนวน 1 เครื่อง
- 5) อุปกรณ์สำรองข้อมูล ได้แก่ External Harddisk

ด้านซอฟต์แวร์

1) โปรแกรมสร้างชุดคำสั่งโปรแกรม Dreamweaver ด้วยภาษา PHP และโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูลด้วย MySQL เพื่อพัฒนา ปรับปรุงชุดคำสั่งในการทำงานของระบบสารสนเทศ

- 2) แอปพลิเคชันกูเกิ้ลฟอร์มเพื่อสร้างฟอร์มรับค่าในรูปแบบการรับข้อมูลในรูปแบบที่ 2
- 3) สำหรับสร้างผังการทำงานระบบ ได้แก่ Microsoft Visio
- 4) บัญชีผู้ใช้งานโปรแกรมไลน์และแอปพลิเคชันไลน์เพื่อรับข้อมูลและแสดงผลข้อมูล

5) โปรแกรมสำรองข้อมูลเพื่อบริหารความเสี่ยงในกรณี เซิร์ฟเวอร์ล่ม ข้อมูลถูกทำลายด้วยกูเกิ้ลไดร์ฟ ซึ่งเป็นบริการจากกูเกิ้ลที่ทำให้เราสามารถนำไฟล์ต่าง ๆ ไปฝากไว้ด้วยบัญชีผู้ใช้งานองค์กร

6) โปรแกรมสร้างแบบสอบถามด้วยกูเกิ้ลฟอร์มภายใต้บัญชีผู้ใช้งานองค์กรและวิเคราะห์ผลข้อมูลด้วย Google Sheet และ Microsoft Excel

5. ทดสอบระบบ วิธีการทดสอบการทำงานของระบบ

- 1) ทดสอบการใช้งาน โดยเลือกกลุ่มผู้ใช้งาน เจ้าของระบบสารสนเทศจำนวน 12 ระบบ จากจำนวน 20 ระบบ
- 2) ในรูปแบบการส่งข้อมูลแบบที่ 1 พัฒนาระบบสารสนเทศด้วยภาษาโปรแกรม PHP ตามหลักวงจร

การพัฒนาและบริหารจัดการฐานข้อมูลด้วย Mysql โดยออกแบบฟอร์มการรับข้อมูลตามเงื่อนไขที่ระบบต้องการ เพื่อใช้งานร่วมกับเทคนิค Line Notify API

3) ในรูปแบบที่ 2 ออกแบบฟอร์มสำเร็จด้วยตามเงื่อนไขความต้องการของระบบ เพื่อใช้งานร่วมกับเทคนิค Line Notify API

4) สร้างบัญชีผู้ใช้ในแอปพลิเคชัน LINE หลังจากนั้น ทำการเข้าสู่ระบบ LINE Notify Log in เพื่อสร้าง Token หรือรหัสเพื่อใช้เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อการทำงานระหว่างการส่งข้อมูลและการรับข้อมูล

- 5) สร้างกลุ่ม LINE ผู้รับข้อมูล บนอุปกรณ์สมาร์ตโฟน
- 6) เพิ่มผู้ใช้งาน LINE Notify เข้าในกลุ่ม Line ผู้ใช้งานปลายทางหรือผู้รับข้อมูล
- 7) เขียนโปรแกรม ชุดคำสั่ง เพื่อส่งข้อมูลการเตือนตามเงื่อนไขที่ต้องการส่งข้อมูล
- 8) ทดสอบส่งข้อมูลรายการทดสอบผลระบบ และฟอร์มสำเร็จรูป
- 9) ติดตามผลการทำงาน

หลักการทำงานของระบบทั้ง 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ส่วนรับข้อมูล

การรับค่ารูปแบบที่ 1 พัฒนาระบบสารสนเทศด้วยภาษาโปรแกรม PHP และโปรแกรมบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL บนเว็บแอปพลิเคชัน กำหนดสิทธิ์การเข้าถึงระบบตามเงื่อนไขการใช้งานด้วยบัญชีผู้ใช้งานองค์กร (PSU-Passport)

การรับค่ารูปแบบที่ 2 ออกแบบฟอร์มสำเร็จรูปด้วยกูเกิ้ลฟอร์มตามเงื่อนไขและความต้องการของระบบด้วยบัญชีผู้ใช้งานอีเมลองค์กร (PSU-Email) กำหนดสิทธิ์การเข้าถึงระบบตามเงื่อนไขการใช้งาน



ส่วนที่ 2 การประมวลผลข้อมูล

การประมวลผลรูปแบบที่ 1 โดยการเขียนชุดคำสั่งรับค่าและส่งค่าด้วยภาษาโปรแกรม PHP ร่วมกับเทคนิค LINE Notify API ตามเงื่อนไขการส่งข้อมูลของระบบ ดังตัวอย่างภาพที่ 3 ส่วนการประมวลผลรูปแบบที่ 2 โดยการเขียนชุดคำสั่งการรับค่าและส่งค่าผ่านสคริปต์บนฟอร์มสำเร็จรูป ร่วมกับเทคนิค LINE Notify API ดังตัวอย่างภาพที่ 4

```
// line_alert
define('LINE_API', "https://notify-api.line.me/api/notify");
$token = "TvAHrnASyF6EiMngHaZlmcWYQxrlbdKIEnRzmbWXcgx";
// $str = "New 1 item from huso helpdesk system, please check https://bit.ly/2MISE2S"
$str = "มีรายการแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ 1 รายการ กรุณาเข้าไปที่ลิงค์ https://bit.ly/2MISE2S"
\rผู้แจ้ง: $name3
\rวันที่แจ้ง: $datepicker1
\rเวลาที่แจ้ง: $timest1
\rหน่วยงาน: $department2
\rประเภท : $problem2
\rรายละเอียด: $details2
\rเบอร์โทร: $tel1";

$res = notify_message($str, $token);
// print_r($res);
function notify_message($message, $token) {
    $queryData = array('message' => $message);
    $queryData = http_build_query($queryData, '', '&');
    $headerOptions = array(
        'http' => array(
            'method' => 'POST',
            'header' => "Content-Type: application/x-www-form-urlencoded\r\n"
                . "Authorization: Bearer ".$token."\r\n"
                . "Content-Length: ".strlen($queryData)."\r\n",
            'content' => $queryData
        ),
    );
    $context = stream_context_create($headerOptions);
    $result = file_get_contents(LINE_API, FALSE, $context);
    $res = json_decode($result);
    return $res;
}
```

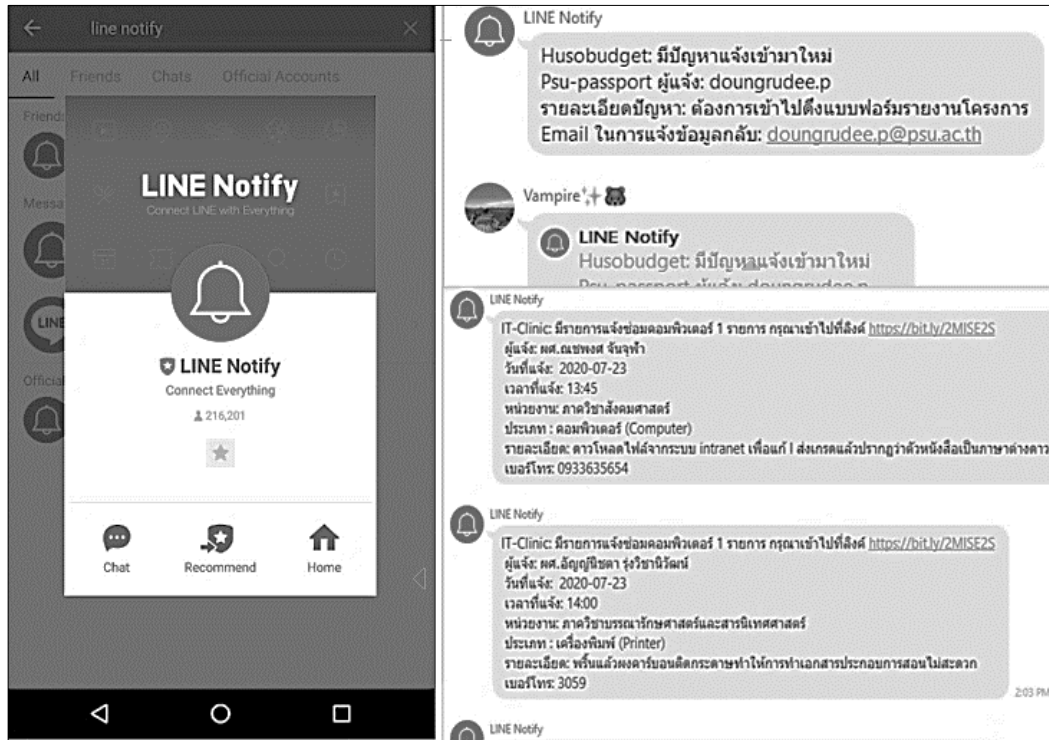
ภาพที่ 3 ตัวอย่างคำสั่งในส่วนการประมวลผลข้อมูลด้วยเทคนิค Line Notify API รูปแบบที่ 1

```
1 function generateMessage(e)
2 {
3     var form = FormApp.openById('1VKETG4f5QazmAgLAEgn23B41Q5cVEC75_F93eJWMMt4'); //Replace your form id
4     var itemResponses = e.response.getItemResponses();
5     var text_data = 'มีข้ปัญหาแจ้งเข้ามาใหม่';
6     for (var j = 0; j < itemResponses.length; j++) {
7         var itemResponse = itemResponses[j];
8         text_data += '\n'+itemResponse.getItem().getTitle()+': '+itemResponse.getResponse()
9     }
10    sendNotification(text_data);
11 }
12 function sendNotification(text)
13 {
14     var formData = {
15         'message': text,
16     };
17     var token = 'xQ0KP7YehWYF7vmhLxyCC1WFR0A0SBgTudFNe0MX7gG'; //Replace your LINE token id here
18     var options = {
19         'method': 'post',
20         'headers': {'Authorization': "Bearer "+token},
21         'contentType': 'application/x-www-form-urlencoded',
22         'payload': formData
23     };
24     UrlFetchApp.fetch('https://notify-api.line.me/api/notify', options);
25 }
```

ภาพที่ 4 ตัวอย่างคำสั่งในส่วนการประมวลผลข้อมูลด้วยเทคนิค Line Notify API รูปแบบที่ 2

ส่วนที่ 3 การแสดงผล

การแสดงผลในรูปแบบที่ 1 และ 2 แสดงผล แจ้งเตือนข้อมูลไปยังปลายทางผ่านแอปพลิเคชัน LINE ผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน ภายใต้เงื่อนไขการเข้าถึงข้อมูลและความปลอดภัยที่ระบบอนุญาตตามสิทธิ์การใช้งานเท่านั้น มีการประมวลผลรูปแบบที่ 2 ดังตัวอย่างภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ส่วนการแสดงผลการแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน

6. **ติดตั้งระบบ** ทำการติดตั้งรูปแบบการส่งข้อมูลต้นทางหลังจากผ่านการทดสอบในขั้นตอนก่อนหน้าทั้งในรูปแบบการทำงานที่ 1 และ 2 ที่เพื่อใช้งานจริงบนเครื่องแม่ข่ายและรูปแบบที่ 2 ผ่านฟอร์มสำเร็จรูปภายใต้บัญชีผู้ใช้งานสำหรับเครื่องผู้รับข้อมูลทำการติดตั้งแอปพลิเคชัน LINE และกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลเพื่อรับการแจ้งเตือน ผู้รับข้อมูลจะได้รับการแจ้งเตือนตามเงื่อนไขการส่งข้อมูลจากระบบและฟอร์มต่าง ๆ แบบทันทีทันใดได้จากทุกที่ทุกเวลาภายใต้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน

7. **การบำรุงรักษา** ขั้นตอนสุดท้ายหลังจากนำระบบที่ผ่านการทดสอบแล้วไปใช้งานจริง ซึ่งระหว่างการใช้งานระบบย่อมเกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้เสมอ ขั้นตอนนี้ผู้พัฒนาจะต้องวางแผน แก้ปัญหา ในกรณีดังกล่าว และติดตามการทำงานของระบบตลอดเวลาและสร้างชุดคำสั่งติดตามสถานะระบบอย่างต่อเนื่อง

ความพึงพอใจของผู้ใช้งานทดสอบ 12 ระบบจาก 20 ระบบ จำนวนผู้ใช้งาน 15 คน จากจำนวนเจ้าของระบบ 25 คนคิดเป็นร้อยละ 60 ของจำนวนระบบและเจ้าของระบบทั้งหมดแบ่งการประเมินผลออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านประสิทธิภาพของระบบ พบว่า ระดับความพึงพอใจด้วยคะแนนเฉลี่ย ที่ 4.41 (SD = 0.40) อยู่ในระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ด้านการออกแบบ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานค่าคะแนนอยู่ที่ 4.63 (SD = 0.41) อยู่ในระดับความพึงพอใจระดับดีที่สุด และด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการใช้งานระบบ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานค่าคะแนนเฉลี่ย 4.50 (SD = 0.44) อยู่ในระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานภาพรวมอยู่ที่ 4.51 สรุปได้ว่าอยู่ในระดับดีที่สุด (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนอุปกรณ์สมาร์ตโฟน

รายละเอียดการประเมิน	ผลประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. ด้านประสิทธิภาพของระบบ			
ระบบใช้งานง่าย สะดวก เป็นมิตรกับผู้ใช้	4.60	0.41	ระดับดีที่สุด
ระบบสามารถทำงานตามความต้องการของผู้ใช้	4.30	0.42	ระดับดีมาก
ระบบมีการแสดงผลรายงานที่ถูกต้องแม่นยำ	4.23	0.38	ระดับดีมาก
ระบบสามารถช่วยลดขั้นตอนในการทำงาน	4.50	0.40	ระดับดีมาก
รวม	4.41	0.40	ระดับดีมาก
2. ด้านการออกแบบ			
ความสวยงามและน่าสนใจของระบบ	4.50	0.43	ระดับดีมาก
การจัดรูปแบบง่ายต่อการใช้งาน	4.60	0.38	ระดับดีที่สุด
ความเร็วในการแสดงผลข้อมูล	4.80	0.42	ระดับดีมาก
รวม	4.63	0.41	ระดับดีที่สุด
3. ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการใช้งานระบบ			
ความเหมาะสมของรูปแบบการส่งข้อมูล	4.5	0.48	ระดับดีมาก
ข้อความสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.6	0.45	ระดับดีที่สุด
กระบวนการส่งข้อมูลชัดเจน	4.4	0.40	ระดับดีมาก
รวม	4.50	0.44	ระดับดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.51	0.42	ระดับดีที่สุด

สรุปผลการวิจัย

ตารางที่ 3 สรุปผลการดำเนินงาน

รูปแบบการทำงาน	ก่อนดำเนินงาน	หลังการดำเนินงาน
รูปแบบการทำงานที่ 1	เจ้าของระบบเข้าตรวจสอบรายการต่าง ๆ ของข้อมูล/ทราบปัญหา เมื่อเข้าสู่ระบบ หรือ รับแจ้งข้อมูลจากผู้ใช้งานทั่วไปผ่านทางโทรศัพท์ อีเมล เท่านั้น	เจ้าของระบบได้รับการแจ้งเตือน ข้อมูลแบบอัตโนมัติจากระบบสารสนเทศผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนอุปกรณ์สมาร์ตโฟน ตามสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล
รูปแบบการทำงานที่ 2	เจ้าของระบบเรียกดูข้อมูลผ่าน ข้อมูลด้วยโปรแกรม Google Sheet ที่รับข้อมูลผ่านฟอร์มสำเร็จรูปด้วยตนเอง	2.เจ้าของระบบได้รับการแจ้งเตือน ข้อมูลแบบอัตโนมัติจากฟอร์มสำเร็จรูปผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนอุปกรณ์สมาร์ตโฟน ตามสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล
ระยะเวลาทราบทราบข้อมูลเพื่อดำเนินการ	ตั้งแต่ 0.5วัน – 5วันทำการ และจนกว่าเจ้าของระบบจะเข้าตรวจสอบข้อมูลผ่านระบบสารสนเทศหรือฟอร์มเพียงเท่านั้น	แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนหลังจากมีการรับข้อมูลในระบบสารสนเทศหรือฟอร์มแบบอัตโนมัติไปยังปลายทางในทันที

การนำไปใช้ประโยชน์สำหรับองค์กรในภาพรวม

1. เจ้าของระบบได้รับการแจ้งเตือนข้อมูลจากระบบสารสนเทศแบบทันทีทันใด
2. ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงสารสนเทศได้ตามเงื่อนไขการส่งข้อมูลจากทุกที่ทุกเวลาเวลาภายใต้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟน
3. ข้อมูลที่ได้รับมีความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย เนื่องจากในการเข้าถึงข้อมูลของกลุ่มผู้รับปลายทาง เป็นไปตามสิทธิ์การเข้าถึงที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น
4. ข้อมูลที่ได้รับเป็นเรียลไทม์ เป็นข้อมูลปัจจุบันเสมอ
5. ไม่มีค่าใช้จ่ายในการพัฒนา

อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การประยุกต์รูปแบบ ICT แจ้งเตือนสารสนเทศด้วยเทคนิค Line Notify API มีหลักการทำงาน 3 ส่วน ได้แก่ การรับค่าข้อมูล การประมวลผลเพื่อการส่งค่าข้อมูลและการแสดงผลสารสนเทศไปยังกลุ่มเป้าหมาย โดยออกแบบหลักการทำงาน 2 รูปแบบ ได้แก่ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP และฟอร์มรับค่าสำเร็จรูปผ่านฟอร์มสำเร็จรูป เพื่อส่งสารสนเทศอัตโนมัติไปยังผู้รับสารปลายทาง เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ คือ เพื่อประยุกต์รูปแบบการสื่อสาร ICT แจ้งเตือนสารสนเทศด้วยเทคนิค Line Notify API ใช้งานร่วมกับระบบสารสนเทศองค์กรเพื่อแก้ปัญหาการเข้าถึงข้อมูลในสถานการณ์ COVID-19 ข้อดีในงานชิ้นนี้ช่วยเพิ่มความสามารถระบบสารสนเทศและช่วยแก้ปัญหาการสื่อสารข้อมูล การแจ้งเตือน ไปยังกลุ่มเป้าหมายด้วยเทคโนโลยีที่เป็นสากลและใช้กันอย่างแพร่หลาย ด้วยหลักการเดียวกับงานวิจัย (รัตนภรณ์ และคณะ, 2555) ที่ได้นำการส่งข้อความผ่านมือถือมาเป็นแนวทางในการพัฒนา และงานวิจัย (กรวรรณและพิชญ, 2562) ที่นำแอปพลิเคชันไลน์แอด ซึ่งเป็นสื่อสังคมออนไลน์ลักษณะเดียวกับเฟซบุ๊กเพจ มาประยุกต์ใช้กับการให้บริการห้องสมุดเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการให้บริการห้องสมุดผ่านแอปพลิเคชันไลน์แอด เพื่อการประชาสัมพันธ์ห้องสมุดและเพิ่มช่องทางการสื่อสาร (ณพวุฒิ, 2561) รายงานเรื่องอุปกรณ์แจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน Line, SMS และ E-Mail จากการทดลอง พบว่า ระบบสามารถส่งข้อมูลแจ้งเตือนไปยังกลุ่มผู้รับปลายทางได้ครบถ้วนทั้ง 3 ช่องทางที่ตั้งไว้ โดยพบว่า การส่งผ่าน Line มีความรวดเร็วที่สุด โดยทั้ง 3 ชิ้นงานมีการเลือกเครื่องมือเป็นชิ้นงานที่มีรูปแบบเพื่อการแจ้งเตือนและส่งข้อมูลเช่นเดียวกัน โดยส่งข้อมูลและแจ้งเตือนตามวัตถุประสงค์ สำหรับผู้พัฒนางานชิ้นนี้ได้สร้างสิ่งที่แตกต่างตามวัตถุประสงค์ในการประยุกต์ใช้กับงานองค์กร รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาและงบประมาณในการพัฒนา ในงานชิ้นนี้เลือกเครื่องมือที่เป็นปัจจุบันที่ช่วยในการแจ้งเตือนสารสนเทศด้วยเทคนิค Line Notify API มาประยุกต์ใช้โดยที่ผู้พัฒนาเน้นฟังก์ชันการทำงานที่การแจ้งเตือนข้อมูลเพื่อเป็นตัวแทนการสื่อสารระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสารปลายทางให้สามารถติดต่อกันได้รวดเร็ว อัตโนมัติ เพื่อแก้ปัญหาการเข้าถึงข้อมูลในสถานการณ์ COVID - 19 และรูปแบบการทำงานแบบ Work From Home ในการเข้าถึงข้อมูลจากระบบสารสนเทศองค์กรมากขึ้นโดยที่ไม่มีค่าใช้จ่ายและสามารถประยุกต์ใช้งานได้หลายแพลตฟอร์ม ผู้ที่สนใจงานในลักษณะเดียวกันนี้สามารถนำไปต่อยอดและประยุกต์ใช้งานได้ตามเงื่อนไขที่ต้องการ ผลการประเมินการใช้งานระบบแบ่งออกได้เป็น 3 ด้าน คือ ด้านประสิทธิภาพของระบบ พบว่า ระดับความพึงพอใจด้วยคะแนนเฉลี่ย ที่ 4.41 (SD = 0.40) อยู่ในระดับความพึงพอใจระดับดีมาก ด้านการออกแบบ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานค่าคะแนนอยู่ที่ 4.63 (SD = 0.41) อยู่ในระดับความพึงพอใจระดับดีที่สุด และด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการใช้งานระบบ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานค่าคะแนนเฉลี่ย 4.50 (SD = 0.44) อยู่ในระดับความพึงพอใจระดับดีมากค่าเฉลี่ยรวมผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานภาพรวมอยู่ 4.51 สรุปได้ว่าอยู่ในระดับดีที่สุด

ปัญหาและอุปสรรค

ระหว่างการทดสอบความถี่ในการส่งข้อมูลที่มากเกินไป ส่งผลต่อผู้ใช้งานเป็นการรบกวนการทำงานหรือมองว่าเป็นข้อความที่ไม่จำเป็นเนื่องจากข้อความที่ส่งไปยังไม่สมบูรณ์และเป็นการทดสอบ

ข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาในอนาคต

1. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ICT แจ้งเตือนด้วยเทคนิค Line notify ร่วมกับระบบสารสนเทศอื่น ๆ ของคณะในอนาคตได้
2. สำหรับผู้พัฒนาระบบในการพัฒนาต่อยอด สามารถประยุกต์ใช้งานเข้ากับระบบพิกัดนำทางเพื่อขยายฟังก์ชันการติดตาม (Global Positioning System) ให้ครอบคลุมมากขึ้น
3. สำหรับผู้ใช้งานทั่วไปสามารถนำเทคนิคเดียวกันไปพัฒนาร่วมกับฟอร์มรับส่งข้อมูลแบบสำเร็จรูปโดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านโปรแกรมมิ่ง
4. สำหรับผู้รับผิดชอบงานด้านกายภาพองค์กร สามารถพัฒนาต่อยอดประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ICT ด้วยเทคนิค Line notify ร่วมกับระบบอุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์เตือนภัยความปลอดภัยในองค์กรได้
5. สำหรับผู้พัฒนาสามารถนำรูปแบบดังกล่าวพัฒนาร่วมกับระบบสารสนเทศที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคตได้

6. สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันได้ต่อการสื่อสารแบบอัตโนมัติบนแพลตฟอร์มที่แตกต่างไปได้ เช่น AI Line ChatBot หรือระบบได้ตอบข้อมูลแบบอัตโนมัติ เพื่อประชาสัมพันธ์และสื่อสารข้อมูลองค์กรต่อไปในอนาคตได้
7. การเผยแพร่ระบบ เป็นระบบต้นแบบสำหรับหน่วยงานอื่น ๆ ภายในองค์กรเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับงานในลักษณะเดียวหรือใกล้เคียงได้
8. ข้อจำกัดในการรับข้อมูลผู้รับสารจะต้องได้รับการอนุญาตสิทธิ์ในการเข้าถึงกลุ่มต่าง ๆ เพื่อรับข้อมูลตามเงื่อนไข
9. สำหรับผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเรียนรู้เพิ่มเติมหลักการแจ้งเตือนดังกล่าวเพื่อประยุกต์ใช้งานกับแบบฟอร์มสำเร็จรูปง่าย ๆ เพื่อส่งการแจ้งเตือนข้อมูลได้

เอกสารอ้างอิง

- กรวรรณ ตีวาจา และ พิษณุ ใจกล้า. 2562. การศึกษาการใช้แอปพลิเคชันไลน์แอดเพื่อยกระดับคุณภาพบริการหอสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. ผลงานหอสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 2562. หน้า 11-12. ใน: การประชุมวิชาการระดับชาติ PULINET ครั้งที่ 9. วันที่ 9-10 มกราคม 2562. ณ โรงแรมเดอะไฮทรีสอร์ท บางแสน จังหวัดชลบุรี.
- ณพวุฒิ โพธิ์หอม. 2561. อุปกรณ์แจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน Line, SMS และ E-Mail. สารนิพนธ์สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม วิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร. ระบบสารสนเทศคณะ หน่วยเทคโนโลยีสารสนเทศและพัฒนาระบบ คณะมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2563. [Online]. Available: <http://huso.pn.psu.ac.th/th/index.php/mis-huso>. (สืบค้นเมื่อ กุมภาพันธ์ 2563).
- รัตนภรณ์ ประกอบทรัพย์ ดวงกลม โพธิ์นาค และวิหวัศ ทิพย์สุวรรณ. 2555. การประยุกต์รูปแบบการนำเทคโนโลยี ICT การส่งข้อความบนโทรศัพท์มือถือผ่านระบบควบคุมการแจ้งเตือนการคืนทรัพยากรสารสนเทศ ศูนย์วิทยบริการ วิทยาลัยราชพฤกษ์. HMO26-HMO26-8.
- วิโรจน์ ชัยมูล และสุพรรณษา ยวงทอง. 2558. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (พิมพ์ครั้งที่ 2). โปรวิชั่น. กรุงเทพมหานคร.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2563. ความหมายของโอเพนซอร์สซอฟต์แวร์. [Online]. Available: <https://www.nstda.or.th /th/nstda-knowledge/2657-open-source-software>. (สืบค้นเมื่อ เมษายน 2563).
- Chatee supasand. 2562. การแจ้งเตือน Line notify คืออะไร. [Online]. Available: <https://www.mindphp.com/ forums/viewtopic.php?f=28&t=57339>. (สืบค้นเมื่อ มีนาคม 2563).
- LINE Corporation. 2563. LINE Notify API Document. [Online]. Available: <https://notify-bot.line.me/oauth/authorize>. (สืบค้นเมื่อ มีนาคม 2563).
- Marcuscode.com. 2559. ภาษา PHP. [Online]. Available: <http://marcuscode.com/lang/php>. (สืบค้นเมื่อ มีนาคม 2563).
- Officemanner. 2559. วิธีสร้างฟอร์มลงทะเบียนออนไลน์ด้วย Google Form. [Online]. Available: <https://officemanner.com>. (สืบค้นเมื่อ กุมภาพันธ์ 2563).
- Technology Land Co., Ltd. 2562. Google Form สำหรับ G Suite. [Online]. Available: <http://huso.pn.psu.ac.th/mis-huso/login.html>. (สืบค้นเมื่อ เมษายน 2563).