**ปริญญานิพนธ์เรื่อง** ระบบลูกโซ่ความเย็นพร้อมแอปพลิเคชัน

**ชื่อนักศึกษา** นายภูมิภัทร แสนบูราญ

นายยุทธนา ทาฟุ่น

**อาจารย์ที่ปรึกษา** อาจารย์พิเชษฐ กันทะวัง

**หลักสูตร** วิศวกรรมศาสตร์

**สาขาวิชา** วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

**ปีการศึกษา** 2567

**บทคัดย่อ**

จากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในปี พ.ศ. 2563 ส่งผลกระทบทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย องค์การอนามัยโลก ได้พัฒนาวัคซีน เช่น Sinovac, AstraZeneca, Pfizer, Moderna ฯลฯ เพื่อลดจำนวนผู้ติดเชื้อและความรุนแรงของโรค รัฐบาลไทยได้จัดหาและกระจายวัคซีนผ่านหน่วยงานสาธารณสุข โดยโรงพยาบาลแม่ลาวเป็นศูนย์กลางกระจายวัคซีนไปยังโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในอำเภอแม่ลาวทั้ง 9 แห่ง อย่างไรก็ตาม วัคซีนต้องถูกจัดเก็บในอุณหภูมิที่เหมาะสม ซึ่งแต่ละหน่วยบริการมีวิธีการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิที่แตกต่างกัน โดยใช้เครื่องมือแบบแมนนวล ทำให้ไม่สามารถเฝ้าระวังได้ตลอด 24 ชั่วโมง

โครงการนี้จึงพัฒนาระบบลูกโซ่ความเย็นอัจฉริยะที่ติดตามและบันทึกอุณหภูมิแบบเรียลไทม์ โดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิ บันทึกข้อมูลทุกชั่วโมงลงใน Google Sheet และเชื่อมต่อกับ แอปพลิเคชันเทเลแกรมเพื่อแจ้งเตือนเจ้าหน้าที่หากอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงเกินค่ามาตรฐาน เพื่อให้สามารถดำเนินการแก้ไขได้ทันท่วงที สรุปผลการทดสอบ (1) การทดสอบทางด้านซอฟต์แวร์มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.7400) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.5197 และ (2) การทดสอบทางด้านฮาร์ดแวร์มีความพึงพอใจในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.5200) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.4538

**คำสำคัญ :** ลูกโซ่ความเย็น เซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล คุณภาพวัคซีน

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่เริ่มต้นในปี พ.ศ. 2563 และส่งผลกระทบอย่างรุนแรงในระดับโลก รวมถึงประเทศไทย โดยรัฐบาลไทยได้ดำเนินการจัดหาวัคซีนจากผู้ผลิตหลายราย เช่น Sinovac, AstraZeneca, Pfizer และ Moderna เพื่อควบคุมการแพร่กระจายของโรคและลดอัตราการเสียชีวิต โดยมอบหมายให้หน่วยงานสาธารณสุขในแต่ละพื้นที่ทำหน้าที่กระจายวัคซีนอย่างทั่วถึง ซึ่งในเขตอำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย โรงพยาบาลแม่ลาวได้รับมอบหมายให้เป็นศูนย์กลางในการกระจายวัคซีนไปยังโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ทั้ง 9 แห่ง อย่างไรก็ตาม กระบวนการจัดเก็บวัคซีนซึ่งต้องอยู่ภายใต้อุณหภูมิที่เหมาะสมตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยและประสิทธิภาพของวัคซีน ยังประสบปัญหาในการควบคุมและติดตามอุณหภูมิอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากแต่ละหน่วยบริการยังใช้วิธีบันทึกข้อมูลอุณหภูมิด้วยมือ ซึ่งมีข้อจำกัดในการเฝ้าระวังตลอด 24 ชั่วโมง และมีความเสี่ยงต่อความเสียหายของวัคซีนจากการควบคุมอุณหภูมิที่ผิดพลาด เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว โครงการวิจัยนี้จึงได้พัฒนาระบบลูกโซ่ความเย็นอัจฉริยะที่สามารถตรวจจับและบันทึกอุณหภูมิของตู้เก็บวัคซีนแบบเรียลไทม์ ด้วยการใช้เซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิที่เชื่อมต่อกับระบบประมวลผลซึ่งสามารถบันทึกข้อมูลอัตโนมัติทุกชั่วโมงลงใน Google Sheet พร้อมทั้งเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชัน Telegram เพื่อส่งการแจ้งเตือนในกรณีที่ตรวจพบอุณหภูมิแปรผันเกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ ช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถดำเนินการแก้ไขได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบพบว่า ด้านซอฟต์แวร์ได้รับคะแนนความพึงพอใจในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.7400 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.5197) ขณะที่ด้านฮาร์ดแวร์ได้รับคะแนนความพึงพอใจในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.5200 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.4538) แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในการนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่จริงและสามารถสนับสนุนการควบคุมคุณภาพวัคซีนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**Project Title** Cold Chain System and Application

**Students** Mr.Phummiphat Seanburan

Mr.Yutthana Thafun

**Project Advisor** Mr.Pichet Kantawang

**Curriculum** Engineering

**Major Field** Computer Engineering

**Academic Year** 2024

**ABSTRACT**

The COVID-19 pandemic in 2020 had a global impact, including in Thailand. The World Health Organization (WHO) developed vaccines such as Sinovac, AstraZeneca, Pfizer, and Moderna to reduce the number of infections and the severity of the disease. The Thai government procured and distributed vaccines through public health agencies, with Mae Lao Hospital serving as the central distribution hub for nine sub-district health-promoting hospitals in Mae Lao District. However, vaccines must be stored at appropriate temperatures, and each service unit used different manual methods to record temperature data, making it impossible to monitor the temperature continuously around the clock.

This project, therefore, developed an intelligent cold chain system to track and record temperature in real time using temperature sensors. The data is logged hourly into Google Sheets and integrated with the Telegram application to notify staff if the temperature exceeds standard thresholds, enabling timely corrective action. The test results showed that (1) the software component received a moderate level of satisfaction (average score of 2.7400, standard deviation 0.5197), and (2) the hardware component received a high level of satisfaction (average score of 3.5200, standard deviation 0.4538).

**Keywords:** Cold chain, Temperature sensor, Subdistrict health-promoting hospital, Vaccine quality.