

ผลการบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนต่อการควบคุมอุณหภูมิตู้เย็นและอุบัติการณ์วัคซีนเสื่อม
คุณภาพก่อนกำหนด แผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลควนเนียง จังหวัดสงขลา
Effects of Support Facility Management on Refrigerator Temperature Control
and the Incidence of Premature Vaccine Potency Loss in the Pharmacy
Department, Khuanniang Hospital, Songkhla Province

วิไลรัตน์ มัจฉาวานิช^{1*}, กิตติพร เนาว์สุวรรณ²

Wilairat Matchawanich^{1*}, Kittiporn Nawsuwan²

โรงพยาบาลควนเนียง จังหวัดสงขลา^{1*}, วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสงขลา คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก²
Khuanniang Hospital^{1*}, Boromrajonani College of Nursing Songkhla, Faculty of Nursing, Praboromarajchanok Institute²

(Received: 21 January 2026; Revised: 23 March 2026; Accepted: 20 April 2026)

บทคัดย่อ

การควบคุมสภาวะการเก็บรักษาวัคซีนให้มีอุณหภูมิที่เหมาะสมและการบำรุงรักษาอุปกรณ์เป็นหนึ่งในกระบวนการหลักของระบบลูกโซ่ความเย็นที่ทำให้วัคซีนคงสภาพดีมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคและลดการสูญเสีย วิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิตู้เย็นกับเกณฑ์มาตรฐาน (2 - 8 องศาเซลเซียส) และเพื่อศึกษาอุบัติการณ์วัคซีนเสื่อมคุณภาพก่อนกำหนด หลังการบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนต่ออุณหภูมิตู้เย็น แผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลควนเนียง จังหวัดสงขลา ระเบียบวิธีวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง แบบกลุ่มเดียววัดหลังการทดลอง ระยะเวลาดำเนินการวิจัยตั้งแต่ พฤศจิกายน 2567 - ธันวาคม 2568 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อุณหภูมิตู้เย็นเก็บวัคซีนในคลังยา จำนวน 273 ครั้ง คำนวณโดยใช้โปรแกรม G* Power Analysis เครื่องมือวิจัยคือ การบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนซึ่งประกอบด้วยการจัดการปัจจัยหลัก 4 อย่าง คือ 1. เครื่องมือและอุปกรณ์ 2. ด้านเทคโนโลยี 3. การดูแลบำรุงรักษา 4. ด้านบุคลากร และแบบรายงาน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ระหว่าง 0.67 - 1.00 วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีทางสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว

ผลการวิจัย พบว่าหลังการบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนต่ออุณหภูมิตู้เย็น ตู้เย็นมีค่าอุณหภูมิต่ำสุด 2.19 ค่าสูงสุด 3.81 ($M = 2.81$, $SD. = 0.28$) ตู้เย็นเก็บวัคซีนสามารถเก็บอุณหภูมิได้ระหว่าง 2 - 8 องศาเซลเซียส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 และไม่พบอุบัติการณ์ยาเสื่อมคุณภาพก่อนกำหนด จากผลการวิจัยครั้งนี้รูปแบบการบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนต่ออุณหภูมิตู้เย็นเก็บวัคซีนในคลังวัคซีนระดับอำเภอ สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ตามบริบทหรือตามทรัพยากรหรือข้อจำกัดอื่นๆในแต่ละพื้นที่ซึ่งให้รูปแบบการบริหารจัดการแตกต่างกันไปจึงต้องมีการพัฒนาเพิ่มเติมขึ้นหรือปรับเปลี่ยนให้ได้รูปแบบการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพสามารถรักษาอุณหภูมิของตู้เย็นในคงอยู่ในช่วงมาตรฐานตามที่กำหนด

คำสำคัญ: บริหารจัดการสิ่งสนับสนุน, อุณหภูมิตู้เย็น, วัคซีน, เสื่อมคุณภาพ

*ผู้ให้การติดต่อ (Corresponding e-mail: wilairatm29@gmail.com, วิไลรัตน์ มัจฉาวานิช)

Abstract

Maintaining optimal vaccine storage conditions and equipment maintenance are coreprocesses of the cold chain system, essential for ensuring vaccine efficacy and minimizing loss. Objectives: This study aimed to compare refrigerator temperatures against the standard criteria (2 – 8 °C) and to investigate the incidence of premature vaccine degradation following the implementation of support facilities management at the Pharmacy Department, Khuanniang Hospital, Songkhla Province. Methods: This quasi - experimental study employed a one-group post-test design, conducted from November 2024 to December 2025. The sample consisted of 273 refrigerator temperature recordings in the drug store, calculated using G*Power analysis. The research instrument was a support facilities management model focusing on four key factors: 1. Equipment and Tools, 2. Technology, 3. Maintenance, and 4. Personnel. Data collection tools were validated with an Index of Item-Objective Congruence (IOC) ranging from 0.67 to 1.00. Data were analyzed using a One-Sample t-test to compare the mean against the standard criteria. Results: Following the implementation of support facilities management, the refrigerator temperatures ranged from a minimum of 2.19 °C to a maximum of 3.81 °C ($M = 2.81$, $SD = 0.28$). The temperatures were significantly maintained within the 2 – 8 °C range at a statistical significance level of 0.001. Furthermore, no incidence of premature vaccine potency loss was observed. Conclusion: The support facilities management model effectively maintained refrigerator temperatures within standard limits for a district-level vaccine store. This model can be adapted based on local contexts, resources, or specific constraints. Continuous development and adaptation are recommended to ensure an efficient management system that consistently preserves vaccine quality.

Keywords: Support Facility Management, Refrigerator Temperature, Vaccine, Potency Loss

บทนำ

วัคซีนเป็นชีววัตถุที่ผลิตมาจากเชื้อโรคหรือพิษของเชื้อโรคที่ถูกทำให้ไม่สามารถก่อโรคในคนได้ เพื่อนำมาใช้ในการกระตุ้นร่างกายให้สร้างภูมิคุ้มกันต่อโรค วัคซีนเป็นชีววัตถุที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ และเสื่อมสภาพได้ทั้งในระหว่างการขนส่งและการเก็บวัคซีน ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของวัคซีน ประกอบด้วย ความร้อน ความเย็นจัด และแสง วัคซีนทุกชนิดที่จัดเก็บไว้ในอุณหภูมิที่ถูกต้องจะมีคุณภาพ ตามมาตรฐานจนถึงวันหมดอายุตามที่กำหนดไว้ที่ขวด (ศิริรัตน์ เตชะธวัช, 2556)

ความคงสภาพของเภสัชภัณฑ์ถือเป็นประเด็นหลักที่ต้องระมัดระวังเพราะอาจส่งผลเป็นอย่างมาก ต่อความคงสภาพและผลการรักษาของวัคซีนหรือยานั้น ๆ (ศศิประภา ชิตรัตตา, 2561) คลังยาของ

โรงพยาบาลเป็นสถานที่เก็บยาที่ต้องดูแลให้อยู่ในสภาพดี ไม่เสื่อมสภาพหรือเสียหาย จำเป็นต้องมีระบบควบคุมปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อความคงตัวของยา ยาที่ต้องเก็บในสภาวะอุณหภูมิเฉพาะ มักสลายตัวหรือเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็วหากเก็บนอกสภาวะอุณหภูมิที่กำหนด (วิจิตตรา คุ่มวงศ์ และ สรวง รุ่งประกายพรรณ , 2565) รวมถึงวัคซีน

การบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนต่ออุณหภูมิตู้เย็น หมายถึง กระบวนการจัดการปัจจัยแวดล้อมและวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆที่มีผลต่ออุณหภูมิตู้เย็น ประกอบด้วย ระบบบันทึกอุณหภูมิตู้เย็นวัคซีนอัตโนมัติ (TEMP - S) การปรับเพิ่มค่ากระแสไฟฟ้าให้เพียงพอ คอมพิวเตอร์สภาพดีพร้อมใช้ การมีเครื่องสำรองไฟ การตรวจเช็คสภาพเครื่องสำรองไฟและตู้เย็น การติดตั้งโปรแกรมรีโมทคอมพิวเตอร์ระยะไกลผ่านอินเทอร์เน็ต การจัดตั้งกลุ่มผ่านแอปพลิเคชันเทเลแกรม(ทดแทนแอปพลิเคชันไลน์)เพื่อสื่อสารข้อมูลและแจ้งเตือน

กลุ่มงานเภสัชกรรมและคุ้มครองผู้บริโภคได้นำระบบบันทึกอุณหภูมิตู้เย็นวัคซีนอัตโนมัติ (TEMP-S) มาใช้งานควบคู่ไปกับการวัดอุณหภูมิตู้เย็นด้วยอุปกรณ์ LogTag temperature recorder โดยหลักการของระบบบันทึกอุณหภูมิตู้เย็นวัคซีนอัตโนมัติ (TEMP - S) จะมีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์เมื่ออุณหภูมิต่ำหรือสูงกว่าที่กำหนดแบบ Real-time (อามัดชูปรี สะอะ, 2567) ปี พ.ศ.2567 เจออุบัติเหตุการณ์ตู้เย็นเก็บวัคซีนและอุปกรณ์ไฟฟ้าในคลังยาไม่ทำงานจากกระแสไฟฟ้าไม่เพียงพอ ประกอบกับไม่มีเครื่องสำรองไฟสำหรับตัววัดอุณหภูมิ และเครื่องสำรองไฟที่ไม่สำรองไฟ (ไม่มีระบบการตรวจสอบสภาพการใช้งาน) ร่วมกับเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดในช่วงนอกเวลาทำการและไม่มีเจ้าหน้าที่คลังยาอยู่ ทำให้อุณหภูมิตู้เย็นสูงขึ้นเป็น 16 องศาเซลเซียสรวมระยะเวลาประมาณ 3 ชั่วโมง ส่งผลให้วัคซีนที่เก็บในตู้เย็นจำนวน 12 รายการเกิดความเสียหายและเสื่อมสภาพก่อนกำหนด สอดคล้องกับการศึกษาของพิชญา นวลไต้ศรี และคณะ (2554) พบว่าระบบลูกโซ่ความเย็นในประเทศไทยร้อยละ 40.00 ของตู้เย็นมีอุณหภูมิอยู่นอกช่วง +2 ถึง+8°C และการศึกษาของพรรณวิภา ลากจิตร และ นุศราพร เกษมสมบูรณ์ (2564) พบว่าขั้นตอนที่อาจพบความเสี่ยงได้มากที่สุด คือ การเก็บวัคซีนที่หน่วยบริการ (ร้อยละ 23.21) รองลงมาคือ กระบวนการเก็บรักษาวัคซีนที่คลังอำเภอ (ร้อยละ 21.05) จากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทำให้ผู้วิจัยทบทวนเรื่องการบริหารจัดการในส่วนที่เกี่ยวข้องและส่วนที่ยังขาดที่มีผลต่ออุณหภูมิตู้เย็นซึ่งโรงพยาบาลเป็นคลังเก็บวัคซีนระดับอำเภอ จึงมีความสนใจศึกษาผลการบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนต่ออุณหภูมิตู้เย็น เพื่อไม่ให้เกิดอุบัติเหตุการณ์วัคซีนเสื่อมคุณภาพก่อนกำหนดและอุณหภูมิตู้เย็นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (2 - 8 องศาเซลเซียส) ลดการสูญเสียมูลค่าของวัคซีนโดยไม่จำเป็น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิตู้เย็นแผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลควนเนียง จังหวัดสงขลา กับเกณฑ์มาตรฐาน (2 - 8 องศาเซลเซียส) หลังบริหารจัดการสิ่งสนับสนุน
2. เพื่อศึกษาอุบัติเหตุการณ์วัคซีนเสื่อมคุณภาพก่อนกำหนด แผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลควนเนียง จังหวัดสงขลาหลังการบริหารจัดการสิ่งสนับสนุน

สมมติฐานวิจัย

1. หลังการบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนต่ออุณหภูมิตู้เย็นซึ่งประกอบด้วย ระบบบันทึกอุณหภูมิตู้เย็น วัคซีนอัตโนมัติ(TEMP - S) การปรับเพิ่มค่ากระแสไฟฟ้าเพียงพอกับเครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สภาพดีพร้อมใช้งาน การตรวจเช็คสภาพเครื่องสำรองไฟและตู้เย็น การเพิ่มเครื่องสำรองไฟ การติดตั้งโปรแกรม AnyDesk เพื่อควบคุมคอมพิวเตอร์นอกเวลาราชการเฉพาะผู้รับผิดชอบหลัก การจัดตั้งกลุ่มผ่านแอปพลิเคชัน 텔레แกรม(ทดแทนแอปพลิเคชันไลน์) เพื่อสื่อสารข้อมูลและแจ้งเตือน ของแผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลควนเนียง จังหวัดสงขลา พบว่าอุณหภูมิตู้เย็นที่เก็บวัคซีนของแผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลควนเนียง จังหวัดสงขลา อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (2 - 8 องศาเซลเซียส)

2. หลังการบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนต่ออุณหภูมิตู้เย็น ของแผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลควนเนียง จังหวัดสงขลา พบว่าไม่เกิดอุบัติการณ์วัคซีนเสื่อมคุณภาพก่อนกำหนด วัคซีนทุกชนิดที่จัดเก็บมีคุณภาพตามมาตรฐานจนถึงวันหมดอายุตามที่กำหนดไว้ที่ขวด

กรอบแนวคิดการวิจัย

การบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนช่วยให้การเก็บรักษาวัคซีน ซึ่งเป็นกระบวนการหลักของกระบวนการลูกโซ่ความเย็นดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ สถานะการเก็บรักษาวัคซีนได้มาตรฐาน (2 - 8 องศาเซลเซียส) ประกอบด้วยการจัดการปัจจัยหลัก 4 อย่าง คือ 1. เครื่องมือและอุปกรณ์ (ตู้เย็น, ระบบไฟ, เครื่องวัดอุณหภูมิ,เครื่องสำรองไฟ,คอมพิวเตอร์) 2. ด้านเทคโนโลยี ระบบแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิออกนอกช่วงที่กำหนดแบบ Real-time ผ่านแอปพลิเคชันไลน์/텔레แกรม ,ระบบบันทึกอุณหภูมิตู้เย็นวัคซีนอัตโนมัติ (TEMP - S), โปรแกรมควบคุมคอมพิวเตอร์ทางไกล (Anydesk) 3. การดูแลบำรุงรักษา แผนการทำมาความสะอาดตู้เย็นและตรวจสอบคุณภาพ, การสอบเทียบ (Calibration) เครื่องวัดอุณหภูมิประจำปี, การตรวจสอบและเช็คประสิทธิภาพเครื่องสำรองไฟ 4. ด้านบุคลากร มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนต่ออุณหภูมิตู้เย็นและสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ มีการประชุม สรุป ถอดบทเรียน มีแผนเตรียมความพร้อมรับเหตุการณ์ฉุกเฉินในระบบลูกโซ่ความเย็น เนื่องด้วยอุณหภูมิเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความคงตัวของวัคซีน ดังนั้นระบบติดตามอุณหภูมิจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อกระบวนการเก็บรักษาวัคซีน โดยระบบที่ดีต้องสามารถแสดงข้อมูลได้แบบเป็นปัจจุบัน (Real Time) รองรับการเรียกดูข้อมูลได้ตลอดเวลา มีการแจ้งเตือนอุณหภูมิกรณีที่อุณหภูมิออกนอกช่วงที่กำหนด และช่วยลดความผิดพลาดของบุคคลในระบบงานได้ การให้ข้อมูลแบบปัจจุบันทำให้สามารถทราบปัญหาและแก้ปัญหาได้ทันทั่วทั้ง ไม่ทำให้เกิดอุบัติการณ์วัคซีนเสื่อมคุณภาพก่อนกำหนด แรกเริ่มกลุ่มงานเภสัชกรรมและคุ้มครองผู้บริโภคได้นำระบบบันทึกอุณหภูมิตู้เย็นวัคซีนอัตโนมัติ (TEMP - S) มาใช้งานโดยมีการการแจ้งเตือนอุณหภูมิกรณีที่อุณหภูมิออกนอกช่วงที่กำหนดผ่าน แอปพลิเคชันไลน์ได้แบบ Real - Time แต่หลังจากมีการใช้งานไปได้ระยะหนึ่งก็พบว่ายังมีปัจจัยหรือสิ่งสนับสนุนอื่นๆที่ส่งผลต่อการติดตามและการควบคุมอุณหภูมิของตู้เย็นเก็บวัคซีนและก่อให้เกิดอุบัติการณ์วัคซีนเสื่อมคุณภาพก่อนกำหนดได้ เช่นการประกาศสิ้นสุดการให้บริการ Line Notify ทำให้ไม่สามารถส่งข้อมูลการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้ การทำงานของเครื่องสำรองไฟ เป็นต้น

การบริหารจัดการสิ่งสนับสนุน

1. เครื่องมือและอุปกรณ์

- ตู้เย็น
- ระบบไฟ
- เครื่องวัดอุณหภูมิ
- เครื่องสำรองไฟ
- คอมพิวเตอร์

2. ด้านเทคโนโลยี

- ระบบบันทึกอุณหภูมิตู้เย็นวัคซีนอัตโนมัติ(TEMP-S) แจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิออกนอกช่วงที่กำหนดแบบ Real-time ผ่านแอปพลิเคชันไลน์/เทเลแกรม
- โปรแกรมควบคุมคอมพิวเตอร์ทางไกล (Anydesk)

3. การดูแลบำรุงรักษา

- แผนการทำความสะอาดตู้เย็น
- การตรวจสอบและเช็คประสิทธิภาพเครื่องสำรองไฟ
- ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม TEMP-S
- การสอบเทียบ (Calibration) เครื่องวัดอุณหภูมิประจำปี

4. ด้านบุคลากร

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนต่ออุณหภูมิตู้เย็นและสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
- แผนเตรียมความพร้อมรับเหตุการณ์ฉุกเฉินในระบบลูกโซ่ความเย็น

- อุดมภูมิตั้งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (2-8 องศาเซลเซียส)
- ไม่เกิดอุบัติเหตุรบกวนสิ่งแวดล้อมก่อนกำหนด

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) แบบกลุ่มเดียววัด
หลังการทดลอง (The one Groups Posttest - only Design) ระยะเวลาดำเนินการวิจัยตั้งแต่ พฤศจิกายน
2567 – ธันวาคม 2568

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ อุนหนุมิตู้เย็น (เซลเซียส) เก็บวัดขึ้นในคลังยาของโรงพยาบาลควนเนียงในแต่ละวัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ อุนหมิตู้เย็น (เซลเซียส) เก็บวัคซีนในคลังยาของโรงพยาบาลควนเนียง จำนวน 273 ครั้ง คำนวณโดยใช้โปรแกรม G* Power Analysis (Faul et al., 2007) ใช้ Test family เลือก t-tests, Statistical test เลือก Means: Differences from constant (one sample case) เลือก One tailed กำหนดค่าอิทธิพลขนาดเล็ก (Effect Size) = 0.2 (Cohen, 1988) ค่าความคลาดเคลื่อน (Alpha) = .05 และค่า Power = .95 ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 272 ครั้ง ทั้งนี้มีการเก็บอุนหมิตู้เย็นละ 3 เวลา ผู้วิจัยจึงต้องเก็บจำนวน 91 วัน ได้อุนหมิตู้เย็นจำนวน 273 ครั้ง

การสุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยสุ่มตู้เย็นโดยวิธีสุ่มอย่างง่ายจากจำนวนตู้เย็นทั้งหมด 4 เครื่อง ซึ่งเป็นชนิด Domestic Refrigerator 1 ตู้ (ตู้เย็นที่ใช้ตามบ้านเรือนทั่วไปเป็นตู้เย็นที่มีฝาประตูทึบแสงชนิด 2 ประตู แยกช่องแช่แข็งและช่องธรรมดาหรือช่องแช่เย็นออกจากกัน) ตู้แช่เย็น 2 ประตูชนิดไม่ใช่ Pharmaceutical refrigerator จำนวน 1 ตู้ และ ตู้เย็นชนิด Pharmaceutical Refrigerator ที่ใช้สำหรับการจัดเก็บเวชภัณฑ์ยา เย็นโดยเฉพาะ จำนวน 2 ตู้ การศึกษาที่ผู้วิจัยสุ่มเลือกได้ตู้แช่เย็น 2 ประตู (กระจก) ของบริษัท SANDEN รุ่น SRR3-1217D ขนาด 771 ลิตร ขนาดตู้ 760 x 2,000 x 1,200 มม. เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ดีเพียงพอต่อความต้องการและมีระบบส่งเสียงรบกวนเมื่อมีอุนหมิตู้เย็นสูงเกินค่าที่กำหนดที่ติดมากับคุณสมบัติของตัวเครื่อง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ การบริหารจัดการสิ่งสนับสนุน ประกอบด้วย ระบบบันทึกอุนหมิตู้เย็นวัคซีนอัตโนมัติ (TEMP - S) การปรับเพิ่มค่ากระแสไฟฟ้าเพียงพอกับเครื่องใช้ไฟฟ้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สภาพดีพร้อมใช้งาน การตรวจเช็คสภาพเครื่องสำรองไฟและตู้เย็น การเพิ่มเครื่องสำรองไฟ การติดตั้งโปรแกรม AnyDesk เพื่อควบคุมคอมพิวเตอร์นอกเวลาราชการเฉพาะผู้รับผิดชอบหลักการจัดตั้งกลุ่มผ่านแอปพลิเคชัน 텔레แกรม (ทดแทนแอปพลิเคชันไลน์) เพื่อสื่อสารข้อมูลและแจ้งเตือน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ระบบบันทึกอุนหมิตู้เย็นวัคซีนอัตโนมัติ (TEMP - S)

2.2 แบบรายงานเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินในระบบลูกโซ่ความเย็น/อุบัติการณ์ยาเสื่อมคุณภาพก่อน

กำหนด และรายงานการสรุปผลความคงตัวของวัคซีนที่ผ่านเหตุการณ์ฉุกเฉินในระบบลูกโซ่ความเย็น จากกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ผู้วิจัยนำแนวทางการบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่ นักวิชาการ คอมพิวเตอร์ 1 ท่าน และเภสัชกร 2 ท่าน เพื่อหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ด้วยวิธี ดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) โดยคะแนนแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 สำหรับแบบรายงานเมื่อเกิด เหตุการณ์ฉุกเฉินในระบบลูกโซ่ความเย็นและรายงานการสรุปผลความคงตัวของวัคซีนที่ผ่านจากกรมควบคุม โรค กระทรวงสาธารณสุข เป็นแบบรายงานของกระทรวงสาธารณสุข

2. สอบเทียบ (Calibration) ระบบบันทึกอุนหมิตู้เย็นวัคซีนอัตโนมัติ (TEMP-S) โดยศูนย์สนับสนุน บริการสุขภาพที่ 12

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นก่อนทดลอง

1. ผู้วิจัยขอพิจารณาเก็บข้อมูลการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
2. รวบรวมและจัดตั้งทีมงาน จัดประชุม อธิบายกระบวนการวิจัย ขั้นตอนการทำการกิจกรรมการบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนให้กับทีมเภสัชกร เจ้าหน้าที่คลัง ช่างไฟ วิศวกรและระบุข้อบกพร่อง/ความเสี่ยง พร้อมสอบถามและตอบข้อสงสัยหากมีข้อคำถาม

3. ปรับเพิ่มค่ากระแสไฟฟ้า (แอมแปร์) ของ Breaker จาก 20 แอมแปร์เป็น 30 แอมแปร์ในพื้นที่ของ คลังยาเนื่องจากเดิมค่ากระแสไฟฟ้า 20 แอมแปร์ทำให้การตัดวงจรไฟฟ้าบ่อย ปรับเพิ่มโดยช่างไฟ ของโรงพยาบาล

4. สอบเทียบ (Calibration) ระบบบันทึกอุณหภูมิตู้เย็นวัคซีนอัตโนมัติ (TEMP-S) โดยศูนย์สนับสนุน บริการสุขภาพที่ 12

ขั้นทดลอง

กิจกรรม	รายละเอียด
1. คอมพิวเตอร์สภาพดีพร้อมใช้งาน	เปลี่ยนคอมพิวเตอร์เครื่องที่ลงโปรแกรม TEMP-S เป็นคอมพิวเตอร์ตัวใหม่ เนื่องจากโปรแกรมที่ใช้วัดอุณหภูมิต้องทำงานตลอด คอมพิวเตอร์ต้องเปิดทำงาน ตลอด 24 ชั่วโมง และเครื่องเก่ามีอายุการใช้งานมากกว่า 7 ปีมีการแจ้งซ่อมอยู่ บ่อยครั้ง
2. ตรวจเช็คสภาพเครื่องสำรองไฟ	ตรวจสอบและเช็คประสิทธิภาพเครื่องสำรองไฟเดือนละ 1 ครั้งโดย 1.สถานะการทำงานของเครื่องสำรองไฟขณะเปิดใช้งาน - แสดงไฟสีเขียว ภายใต้ AC.MODE 2.สถานะการทำงานของเครื่องสำรองไฟหลังดับปลั๊กไฟ - แสดงไฟสีแดง ภายใต้ BATT.MODE - อุปกรณ์คอมพิวเตอร์/อื่นๆยังทำงานปกติ
3. เพิ่มเครื่องสำรองไฟ	เพิ่มเครื่องสำรองไฟ ณ จุดเชื่อมระหว่างกล่องวัดอุณหภูมิกับปลั๊กไฟเพื่อไม่ให้ กล่องวัดอุณหภูมิต่อปลั๊กโดยตรงกับกระแสไฟฟ้าป้องกันกล่องวัดอุณหภูมิหยุดทำงาน เมื่อเกิดไฟฟ้าขัดข้อง
4. ติดตั้งโปรแกรม AnyDesk	ติดตั้งโปรแกรม AnyDesk แจ้ง Addressและกำหนดรหัสผ่านเพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่ รับผิดชอบสามารถตรวจสอบโปรแกรม TEMP-S ได้ทุกช่วงเวลา
5. จัดตั้งกลุ่มผ่านแอปพลิเคชัน 텔레แกรม(ทดแทนแอปพลิเคชันไลน์) เพื่อสื่อสารข้อมูลและแจ้งเตือน	สมาชิกในกลุ่ม텔레แกรมประกอบไปด้วยช่างไฟประจำโรงพยาบาล 1 ท่าน, เบอร์โทรศัพท์ห้องฉุกเฉินและเบอร์ห้องผู้ป่วยใน, เจ้าหน้าที่ประจำคลังทั้ง 2 ท่าน หัวหน้าเภสัชกรและผู้ดูแลระบบโปรแกรม TEMP-S
6. ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม TEMP-S	เปิดโปรแกรม TEMP-S และตั้งค่าการแจ้งเตือนใหม่ทุก 2 สัปดาห์ โดย เจ้าหน้าที่คลังยา เพื่อเป็นการเคลียร์การทำงานใหม่ของโปรแกรม หากเกิด ปัญหาขัดข้องที่ส่งผลกระทบต่ออุณหภูมิตู้เย็น ทีมเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบจะเข้าแก้ไขตาม แนวทางการเตรียมความพร้อมกรณีฉุกเฉินในการดูแลระบบลูกโซ่ความเย็น

กิจกรรม	รายละเอียด
7. ตรวจสอบคุณภาพตู้เย็น	มีการตรวจสอบคุณภาพตู้เย็นเดือนละครั้งโดยเจ้าหน้าที่คลังยาและหากเกิดการแจ้งเตือนอุณหภูมิเกินหรือนอกช่วงที่กำหนดอันเนื่องมาจากคุณภาพของตู้เย็นไม่ได้มาตรฐานหรือตู้เย็นเสียเจ้าหน้าที่รับผิดชอบจะเข้าแก้ไขตามแนวทางการเตรียมความพร้อมกรณีฉุกเฉินในการดูแลระบบลูกโซ่ความเย็น
8. ประชุมสรุป ถอดบทเรียน	วิเคราะห์ สรุป กิจกรรมของการบริหารจัดการและแนวทางปฏิบัติ การวางมาตรการเพื่อป้องกัน

ชั้นหลังการทดลอง

ผู้วิจัยบันทึกอุณหภูมิตู้เย็นในแต่ละวันโดยทำการบันทึกทุก 8 ชั่วโมง (9.00 น. 17.00 น. และ 01.00 น.) โดยมีการบันทึกและดึงข้อมูลจากระบบบันทึกอุณหภูมิตู้เย็นวัคซีนอัตโนมัติ (TEMP-S)

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- วิเคราะห์เปรียบเทียบอุณหภูมิตู้เย็นแผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลควนเนียง จังหวัดสงขลา กับเกณฑ์มาตรฐาน (2 - 8 องศาเซลเซียส) โดยใช้สถิติ One sample t-test เนื่องจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิที่วัดได้จริง กับ เกณฑ์มาตรฐาน 2 - 8 องศาเซลเซียส
- วิเคราะห์ขนาดอิทธิพล (Effect Size: Cohen's d) และช่วงความเชื่อมั่น (95% Confidence Interval)
- วิเคราะห์อุบัติการณ์ยาเสื่อมคุณภาพก่อนกำหนด แผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลควนเนียง จังหวัดสงขลา หลังการบริหารจัดการโดยใช้ความถี่และร้อยละ

จริยธรรมการวิจัย

โครงการวิจัยได้รับจริยธรรมวิจัยในมนุษย์จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา เลขที่ 82/2568 ลงวันที่ 26 มิถุนายน 2568 วันหมดอายุ 25 มิถุนายน 2569

ผลการวิจัย

จากผลการทดลองพบว่า

- ข้อมูลทั่วไปและลักษณะอุณหภูมิระหว่างการจัดเก็บวัคซีน พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยในการจัดเก็บวัคซีนเท่ากับ 2.81 องศาเซลเซียส โดยมีค่าอุณหภูมิต่ำสุดที่ 2.19 องศาเซลเซียส และสูงสุดที่ 3.81 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิที่วัดได้ทั้งหมดอยู่ในช่วงมาตรฐาน 2 - 8 องศาเซลเซียส คิดเป็นร้อยละ 100 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และช่วงอุณหภูมิที่วัดได้ (n = 273)

รายการ	n	Min.	Max.	M	SD.
อุณหภูมิตู้เย็นเก็บวัคซีน	273	2.19	3.81	2.81	0.28

2.เปรียบเทียบอุณหภูมิตู้เย็นแผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลควนเนียง จังหวัดสงขลา กับเกณฑ์มาตรฐาน (2 - 8 องศาเซลเซียส) หลังการบริหารจัดการ พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ย ($M = 2.81$) ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานสูงสุด (8.0 องศาเซลเซียส) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมีขนาดอิทธิพลในระดับสูง ($d = 18.54$) และมีช่วงความเชื่อมั่น 95% อยู่ระหว่าง 2.78 – 2.84 องศาเซลเซียส ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบอุณหภูมิตู้เย็นกับเกณฑ์มาตรฐาน(2-8 องศาเซลเซียส)

รายการ	M	SD.	t	df	P-value (1-tailed)	95% CI	d
อุณหภูมิตู้เย็น เก็บวัคซีน	2.81	0.28	-298.36**	272	<0.001	2.78 – 2.84	18.54

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานสูงสุดที่ 8.0 °C), d = ขนาดอิทธิพล (Cohen's d)

3. อุบัติการณ์วัคซีนเสื่อมคุณภาพก่อนกำหนด แผนกเภสัชกรรม โรงพยาบาลควนเนียง จังหวัดสงขลา หลังการบริหารจัดการ ตั้งแต่พฤศจิกายน 2567 – ธันวาคม 2568 ไม่พบอุบัติการณ์วัคซีนเสื่อมคุณภาพก่อนกำหนด(ร้อยละ 0.00) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของอุบัติการณ์ยาเสื่อมคุณภาพก่อนกำหนด หลังการบริหารจัดการ

รายการผลลัพธ์	จำนวน(ครั้ง)	ร้อยละ
พบอุบัติการณ์ยาเสื่อมคุณภาพก่อนกำหนด	0	0.00

การวิจัยได้ใช้ “แบบรายงานเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินในระบบลูกโซ่ความเย็น” ของกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข โดยถ้ามีเหตุการณ์ฉุกเฉินในระบบลูกโซ่ความเย็นเกิดขึ้น และทำให้อุณหภูมิในตู้เย็นสูงขึ้นมาก จะต้องมีการรายงานและบันทึกข้อมูลอุณหภูมิที่พบเป็นเท่าใด และเหตุการณ์เกิดขึ้นนานกี่ชั่วโมง/วัน มีวัคซีนชนิดใดบ้าง ชื่อผู้ผลิต/ผู้นำเข้า เลขที่ผลิต (Lot No.) วันหมดอายุ (Exp. date) และจำนวนที่มีอยู่ในตู้เย็นนั้น วัคซีนที่มีเครื่องหมาย VVM มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ยังใช้ได้หรือไม่ เพื่อติดต่อสอบถามความคงตัวของวัคซีนจากกลุ่มบริหารเวชภัณฑ์และโลจิสติกส์ กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค กรณีมีการรายงานอุบัติการณ์และแจ้งไปยังกรมควบคุมโรค ทางกรมควบคุมโรคจะมีการแจ้งรายงานการสรุปผลความคงตัวของวัคซีนที่ผ่านเหตุการณ์ฉุกเฉินในระบบลูกโซ่ความเย็นกลับมา เพื่อเตรียมการบริหารจัดการต่อไป

ผลของการบริหารจัดการสิ่งสนับสนุน ทำให้อุปกรณ์ทุกอย่างทำงานและดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ไม่ติดขัด การติดตั้งโปรแกรม AnyDesk (โปรแกรมควบคุมคอมพิวเตอร์ทางไกล)ช่วยทำให้เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบสามารถตรวจสอบโปรแกรม TEMP - S ได้ทุกช่วงเวลา การวัดและการบันทึกค่าอุณหภูมิโดยระบบบันทึกอุณหภูมิตู้เย็นวัคซีนอัตโนมัติ (TEMP - S) มีความต่อเนื่องและเป็นค่าจริง ณ ช่วงเวลาที่กำหนดไว้ หลังสิ้นสุดการวิจัยและสรุปผลผ่านการประชุมพบว่าควรเพิ่มเติมในเรื่องของเสียงเตือนและการใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน 텔레แกรมเนื่องจากเป็นแอปพลิเคชันใหม่สำหรับเจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาล ควรมีการ

กำหนดเสียงที่มีความเป็นเอกลักษณ์บ่งบอกถึงการแจ้งเตือน ระดับความดังของเสียงที่พอเหมาะ ด้วยโทรศัพท์ที่ใช้ในส่วนของเบอร์โทรศัพท์ห้องฉุกเฉินและเบอร์ห้องผู้ป่วยในเป็นโทรศัพท์ส่วนรวมซึ่งต้องใช้ติดต่อหลายหน่วยงาน

อภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยในการจัดเก็บวัคซีนอยู่ที่ 2.81 ± 0.28 องศาเซลเซียส ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานสูงสุด (8.0°C) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\text{-value} < .001$) และมีขนาดอิทธิพล ($d = 18.54$) แสดงให้เห็นว่าการบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนที่มีผลต่ออุณหภูมิของตู้เย็นเก็บวัคซีน โดยกิจกรรมของการบริหารจัดการเน้นการมีเครื่องสำรองไฟต่อเชื่อมระหว่างกล่องวัดอุณหภูมิ TEMP-S กับปลั๊กไฟ การตรวจเช็คสภาพเครื่องสำรองไฟเป็นประจำเดือนละครั้ง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สภาพดีพร้อมใช้งาน ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม TEMP-S โดยทำการเปิด-ปิดโปรแกรม TEMP-S และตั้งค่าการแจ้งเตือนใหม่ทุก 2 สัปดาห์ มีกลุ่มสมาชิกผ่านแอปพลิเคชันเทเลแกรม(ทดแทนแอปพลิเคชันไลน์) เพื่อสื่อสารข้อมูลและแจ้งเตือนอุณหภูมิ มีการตรวจสอบคุณภาพตู้เย็นเดือนละครั้ง ส่งผลโดยตรงต่อการรักษาอุณหภูมิให้มีความเสถียรสูง โดยระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 3 เดือน (พฤศจิกายน 2567 – ธันวาคม 2568) เก็บอุณหภูมิตู้เย็นในแต่ละวัน และทำการบันทึกทุก 8 ชั่วโมง ($n = 273$ ครั้ง) โดยมีการบันทึกและดึงข้อมูลจากระบบบันทึกอุณหภูมิตู้เย็นวัคซีนอัตโนมัติ (TEMP - S) วิเคราะห์ทางสถิติ ได้ใช้ One sample t-test การศึกษาพบว่าตู้เย็นเก็บวัคซีนสามารถเก็บอุณหภูมิได้ระหว่าง $2 - 8$ องศาเซลเซียสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 และไม่พบอุบัติการณ์ยาเสื่อมคุณภาพก่อนกำหนด สอดคล้องและตรงตามเกณฑ์มาตรฐานการดำเนินงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของกรมควบคุมโรค ที่ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิตู้เย็นให้อยู่ในอุณหภูมิ $2 - 8$ องศาเซลเซียส (กรมควบคุมโรค, 2566) การบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนในการวิจัยนี้ให้ความสำคัญกับการดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ เครื่องมือ ซึ่งเป็นหนึ่งในกิจกรรมที่ทำครอบคลุมในส่วนของ การตรวจเช็คสภาพเครื่องสำรองไฟเป็นประจำเดือนละครั้ง ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม TEMP-S โดยทำการเปิด-ปิดโปรแกรม TEMP-S และตั้งค่าการแจ้งเตือนใหม่ทุก 2 สัปดาห์ มีการตรวจสอบคุณภาพตู้เย็นเดือนละครั้ง การสอบเทียบ (Calibration) เครื่องวัดอุณหภูมิประจำปีซึ่งได้ทำการสอบเทียบเครื่องมือวัดอุณหภูมิก่อนการทดลองสอดคล้องกับการศึกษาของอภิชัย พจนเลิศอรุณ (2562) ที่ได้ทำวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการพัฒนาคลังวัคซีนสำหรับตอบโต้ภาวะฉุกเฉินของกรมควบคุมโรค ที่พบว่าการดูแลรักษาและเก็บวัคซีนอย่างถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญอย่างมาก เพราะถ้ามีการเก็บรักษาวัคซีนที่ไม่ถูกต้องหรือไม่มีแผนบำรุงรักษาลังวัคซีน เช่น แผนการบำรุงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองและแผนบำรุงรักษาลังวัคซีน (แผนรักษาความสะอาด/ระบบทำความเย็น) อาจทำให้คลังวัคซีนชำรุด เสียหาย และป้องกันไม่ให้อุบัติการณ์วัคซีนเสื่อมสภาพก่อนกำหนดซ้ำ งานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมข้อมูลอุณหภูมิของตู้เย็นเก็บวัคซีนพบว่าสามารถเก็บอุณหภูมิได้ระหว่าง $2 - 8$ องศาเซลเซียสส่วนใหญ่ได้จากการประเมินตามแบบประเมินการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น เช่น การศึกษาของพรสวรรค์ จันทรทอง (2565) เรื่องการติดตามอุณหภูมิระบบลูกโซ่ความเย็นในคลังวัคซีนเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ อำเภอนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น พบว่าร้อยละ 92.90 อุณหภูมิในตู้เย็นอยู่ในช่วง $+2$

ถึง $+8^{\circ}\text{C}$ และการศึกษาของพอฟิต วรินทร์เสถียร และคณะ (2559) ที่ศึกษาเรื่องการประเมินคุณภาพการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นของคลังวัคซีนระดับอำเภอในประเทศไทย ปี 2558 ก็พบว่าคลังเก็บวัคซีนระดับอำเภอสามารถควบคุมอุณหภูมิตู้เย็นเก็บวัคซีนไว้ที่ $+2$ ถึง $+8^{\circ}\text{C}$ หัวข้อที่เหมือนกันกับการวิจัยนี้คือตู้เย็นมีคุณสมบัติเหมาะสมได้มาตรฐาน การดูแลรักษาตู้เย็นเก็บวัคซีนในช่องแช่แข็งไม่มีน้ำแข็งเกาะหนาเกิน 5 มิลลิเมตร เทอร์โมมิเตอร์ได้รับการสอบเทียบ (กรมควบคุมโรค, 2566) มีหลายการศึกษาที่สนับสนุนว่าการมีเครื่องบันทึกอุณหภูมิที่ทันสมัยขึ้นเป็นสิ่งสนับสนุนที่ส่งผลต่อการควบคุมอุณหภูมิตู้เย็นและปฏิบัติการวัคซีนเสื่อมคุณภาพก่อนกำหนด เช่นการศึกษาของ ศิริลักษณ์ ทวีรัตน์ และคณะ (2561) ที่พบว่าการใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบดิจิทัลเพิ่มความสะดวกในการอ่านค่าอุณหภูมิและการมีเสียงแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิอยู่นอกช่วงที่เหมาะสมสามารถลดการสูญเสียวัคซีนได้ วิจิตตรา คุ่มวงศ์ และ สรวง รุ่งประกายพรรณ (2565) ที่ได้ทำการศึกษาพัฒนาอุปกรณ์สำหรับวัดอุณหภูมิที่สามารถให้ค่าออนไลน์แจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิอยู่นอกช่วงที่กำหนดผ่าน Line Notification และการศึกษาของ อีรพงศ์ สงฆ์ และคณะ (2566) พบว่าระบบจัดเก็บข้อมูลและการแจ้งเตือนอุณหภูมิตู้เก็บวัคซีนโดยผ่านระบบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตสามารถแจ้งเตือนอุณหภูมิของตู้เย็นกรณีที่อุณหภูมิเกินกว่าเกณฑ์ปกติ ส่งผลให้วัคซีนที่อยู่ในตู้เย็นมีอุณหภูมิตามเกณฑ์มาตรฐาน แต่จากการได้ใช้ระบบบันทึกอุณหภูมิตู้เย็นวัคซีนอัตโนมัติ (TEMP-S) ของโรงพยาบาลควนเนียงซึ่งใช้งานผ่านระบบคอมพิวเตอร์มาระยะหนึ่งได้เล็งเห็นว่าจำเป็นต้องมีเครื่องสำรองไฟซึ่งเป็นอุปกรณ์สนับสนุนที่มีความจำเป็นและต้องมีการดูแลบำรุงรักษาอยู่ตลอดและเป็นหัวข้อหนึ่งที่มีในการบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนต่ออุณหภูมิตู้เย็นและปฏิบัติการวัคซีนเสื่อมคุณภาพก่อนกำหนดของโรงพยาบาลควนเนียง

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

จากการวิจัยนี้สามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดการและจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานเพื่อควบคุมปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อการควบคุมอุณหภูมิตู้เย็นเก็บวัคซีนให้อยู่ในช่วงมาตรฐานตามที่กำหนด นอกเหนือจากมีโปรแกรมวัดอุณหภูมิที่ทันสมัยหรืออุปกรณ์หลักอื่นอย่าง เช่น ตู้เย็น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้และจัดการสิ่งที่เกี่ยวข้องหรือสนับสนุนต่อการควบคุมอุณหภูมิของตู้เย็นเก็บวัคซีนในระดับตำบลให้มีประสิทธิภาพสามารถรักษาอุณหภูมิของตู้เย็นในคงอยู่ในช่วงมาตรฐานตามที่กำหนด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นรูปแบบการบริหารจัดการสิ่งที่มีผลต่อการควบคุมอุณหภูมิตู้เย็นเก็บวัคซีนของกระบวนการเก็บรักษาวัคซีนในคลังวัคซีนระดับอำเภอในระบบลูกโซ่ความเย็นวัคซีน (Vaccine cold chain) ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ตามบริบทหรือตามทรัพยากรหรือข้อจำกัดอื่นๆ ในแต่ละพื้นที่ซึ่งทำให้รูปแบบการบริหารจัดการ แตกต่างกันไป จึงต้องมีการพัฒนาเพิ่มเติมขึ้นหรือปรับเปลี่ยนให้ได้รูปแบบการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพสามารถรักษาอุณหภูมิของตู้เย็นในคงอยู่ในช่วงมาตรฐานตามที่กำหนด ลดการสูญเสียวัคซีนที่เสื่อมคุณภาพ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้รับบริการอย่างสูงสุดและปลอดภัย

รายการอ้างอิง

- กรมควบคุมโรค. (2566). *มาตรฐานการดำเนินงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคปีงบประมาณ 2566*.
กองโรคติดต่อทั่วไป. <https://dmsic.moph.go.th/index/detail/9137>
- ธีรพงศ์ สงผัด, รุ่งจิตรา ม่วงศรี, และ จิตารัตน์ คำจันทร์. (2566). ระบบจัดเก็บข้อมูลและแจ้งเตือนอุณหภูมิตู้เก็บวัคซีน. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ*, 3(1), 12-21.
- พรณวิภา ลาภจิตร และ นุศราพร เกษมสมบูรณ์. (2564). การจัดการความเสี่ยงโดยใช้ Failure Mode And Effects Analysis ในลูกโซ่ความเย็นวัคซีนของอำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์. *วารสารเภสัชกรรมไทย*, 13(1), 52-65.
- พรสวรรค์ จันทร์ทอง. (2565). การติดตามอุณหภูมิระบบลูกโซ่ความเย็นในคลังวัคซีนเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิ อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น. *วารสารสาธารณสุขและสุขภาพศึกษา*, 2(1), 1-17.
- พอพิศ วรินทร์เสถียร, ชัตติยะ อุทม่อ่าง, และเมธีจศักดิ์ ขอบธรรม. (2559). การประเมินคุณภาพการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นของคลังวัคซีนระดับอำเภอในประเทศไทย ปี 2558. *วารสารควบคุมโรค*, 42(3), 194-207.
- พิชญา นวลได้ศรี, กรกมล รุกขพันธ์, และ วีระศักดิ์ จงสู่วิวัฒน์วงศ์. (2554). การติดตามอุณหภูมิระบบลูกโซ่ความเย็นในคลังวัคซีนระดับอำเภอและตำบล, การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 23: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.
- วิจิตตรา คุ่มวงศ์ และสรวง รุ่งประกายพรรณ. (2565). การพัฒนาชุดอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับติดตามอุณหภูมิและความชื้นของการเก็บรักษายา. *Thai bulletin of Pharmaceutical sciences*, 17(2), 101-118.
- ศศิประภา ชิตรัตธา. (2561). *ความคงสภาพของยา (Drug stability)*. ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องทางเภสัชศาสตร์ สภาเภสัชกรรม. <https://ccpe.pharmacycouncil.org/showfile.php?file=484>
- ศิริรัตน์ เตชะธวัช. (2556). *มาตรฐานการดำเนินงานด้านคลังและการเก็บรักษาวัคซีน*. นนทบุรี: โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.
- ศิริลักษณ์ ทวีรัตน์, บุญญลิล คะหาวงษ์, เกศแก้ว บุญแสง, สามารณ แสนโคตร, ลลิตา วีระเสถียร, ญัฐพร อยู่ปาน และ สมหญิง พุ่มทอง. (2561). การพัฒนาวิธีจัดส่งวัคซีนของโรงพยาบาลในจังหวัดนครนายก. *สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 ขอนแก่น*, 25(2), 103-114.
- อภิชัย พจน์เลิศอรุณ. (2562). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการพัฒนากล้องวัคซีนสำหรับตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน กรมควบคุมโรค. *วารสารควบคุมโรค*, 45(3), 258-269.
- อามัดซูบรี สะอะ. (2567, 27-28 มิถุนายน). ระบบบันทึกอุณหภูมิตู้เย็นวัคซีนอัตโนมัติ (TEMP-S) [Poster]. *มหกรรมวิชาการทางสาธารณสุขจังหวัดสงขลา ปี 2567*. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ:Lawrence Erlbaum.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G* Power 3: A flexible statistical



power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior research methods*, 39(2), 175-191.