

นวัตกรรม Drown WATCH : เทคโนโลยีเฝ้าระวังเพื่อป้องกันการจมน้ำ
โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ

Drown WATCH Innovation: Surveillance Technology for Drowning Prevention Applying
Space Technology and Geo-informatics

มนัสพงษ์ มาลา¹, ทวีชัย วิษณุโยธิน¹, กรรณิกา บัวทะเล¹, มานะชัย สุระรัมย์¹, ปิยะพร มนต์ชาติ¹,
จิรติวัล เครือศิลป์², นภัสนันท์ พากย์พิรวัส²

¹สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 9 จังหวัดนครราชสีมา

²สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

Manatpong Mala¹, Taweechai Visanuyothin¹, Kannika Buathale¹, Manachai Sureram¹,
Piyaporn Monchatree¹, Jiratiwan Kruesin², Napatsanan Pakpeereewat²

¹Office of Disease Prevention and Control 9, Nakhon Ratchasima Province

²Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)

Corresponding Author: md.manatphong@gmail.com

Received 2025 Jul 21, Revised 2025 Aug 13, Accepted 2025 Sep 4

DOI: 10.14456/iudcj.2026.10

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงพัฒนานวัตกรมนี้นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของนวัตกรรม Drown WATCH เฝ้าระวังและป้องกันการจมน้ำโดยใช้เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ดำเนินการพื้นที่เขตสุขภาพที่ 9 ดำเนินการระหว่างมิถุนายน พ.ศ. 2567 - สิงหาคม พ.ศ. 2568 กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้นวัตกรรม คือ หน่วยปฏิบัติการ Drown WATCH จำนวน 100 คน จาก 5 ตำบล ๆ ละ 20 คน ประกอบด้วย ผู้นำชุมชน อสม. เจ้าหน้าที่เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล และสาธารณสุข คำนวณขนาดตัวอย่างอย่างง่าย โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ คือ นวัตกรรม Drown WATCH เทคโนโลยีเฝ้าระวังเพื่อป้องกันการจมน้ำ และแบบประเมินความเสี่ยงแหล่งน้ำ และแบบประเมินการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ใช้ ArcGIS ส่วนวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ ด้วยสถิติเชิงพรรณนา และสถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ T-Test, Chi-square Test และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการศึกษา พบว่า นวัตกรรม Drown WATCH ให้ผลต่อการเปลี่ยนแปลงการจัดการแหล่งน้ำให้ปลอดภัย ก่อนและหลังดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจำนวนแหล่งน้ำเสี่ยงลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (p -value < 0.01) ซึ่งหลังการใช้นวัตกรรม พบว่า ร้อยละของแหล่งน้ำเสี่ยงลดลงทุกตำบล โดยเฉพาะตำบลวังหมี่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเสี่ยงสูงสุด พบว่ามีการลดลงของแหล่งน้ำเสี่ยงอย่างมีนัยสำคัญหลังการใช้นวัตกรรม ส่วนผลประเมินการใช้นวัตกรรมเพื่อลดจำนวนเหตุการณ์จมน้ำและอัตราการจมน้ำเสียชีวิตในพื้นที่ทดลองและควบคุม พบว่า นวัตกรรมมีประสิทธิภาพในการลดจำนวนของเหตุการณ์จมน้ำเสียชีวิตในพื้นที่ทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.01) Case Fatality Rate ลดลงร้อยละ 57.1 และความพึงพอใจหลังการใช้นวัตกรรม พบว่า

ภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.5) โดยมากที่สุด คือ ความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การพัฒนานวัตกรรมเพื่อลดความเสี่ยงและป้องกันการจมน้ำ (ค่าเฉลี่ย 0.6) โดยเฉพาะการนำไปใช้ประโยชน์สามารถนำไปใช้ได้มากที่สุดด้านการระบุพื้นที่เสี่ยงภัยโดยใช้แผนที่เชิงพื้นที่ (ค่าเฉลี่ย 4.6) ดังนั้นนวัตกรรม Drown WATCH นี้ มีผลกระทบที่สามารถลดอัตราการจมน้ำเสียชีวิต โดยเปลี่ยนแปลงปัจจัยการจัดการแหล่งน้ำเสี่ยงและติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันจมน้ำที่เพิ่มมากขึ้น ด้วยกลไกเชิงพื้นที่ด้วยเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ จึงควรนำนวัตกรรมนี้ไปใช้ในการสร้างพื้นที่ความปลอดภัยและสร้างมาตรการการป้องกันการจมน้ำในชุมชนอื่นๆ ต่อไป

คำสำคัญ: นวัตกรรมป้องกันจมน้ำ, เทคโนโลยีอวกาศ, ภูมิสารสนเทศ

Abstract

This innovative development research aimed to develop and investigate the effectiveness of the Drown WATCH innovation, a system for monitoring and preventing drowning using space technology and geoinformatics. The study was conducted in Health Region 9. Conducted between June 2024 and August 2025, with the experimental sample group consisting of 100 Drown WATCH operational personnel from 5 sub-districts, 20 people per sub-district. The participants included community leaders, village health volunteers, municipal officers, sub-district administrative organization staff, and public health personnel. The sample size was calculated using simple random sampling with a purposive sampling method. The instruments used were the Drown WATCH innovation (a drowning prevention monitoring technology), a water source risk assessment form, and an innovation utilization assessment form. Spatial data were analyzed using ArcGIS, while statistical data were analyzed using descriptive and inferential statistics, including T-tests, Chi-square tests, and content analysis.

The study results indicated that the Drown WATCH innovation effectively changed water source management to enhance safety before and after implementation. It significantly reduced the number of at-risk water sources at these sources (p -value < 0.01). Following the innovation's implementation, the percentage of at-risk water sources decreased in all sub-districts, notably in Wang Mi sub-district, which had the highest number of at-risk water sources prior to the intervention. A significant reduction in at-risk water sources was observed after the innovation's use. The evaluation of the innovation's impact on reducing drowning incidents and mortality rates in the experimental and control areas showed that the innovation significantly reduced the number of drowning fatalities in the experimental area (p -value < 0.01). The Case Fatality Rate decreased to 57.1%. The overall satisfaction with the innovation's benefits was high (mean 4.5), with the highest satisfaction being in the alignment with the innovation's development objectives to reduce drowning risk and prevention (mean 4.6). Particularly, the most beneficial application was in identifying at-risk areas using spatial mapping (mean 4.6). Therefore, the Drown WATCH innovation

effectively reduced drowning mortality rates by altering at-risk water source management factors and increasing the installation of drowning prevention equipment through spatial mechanisms using space technology and geoinformatics. This innovation should be implemented to create safe areas and develop drowning prevention measures in other communities.

Keywords: Drowning Prevention Innovation, Space Technology, Geoinformatics

บทนำ

การจมน้ำเป็นปัญหาการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุที่สำคัญในประเทศไทย โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กและเยาวชน อัตราการเสียชีวิตจากการจมน้ำยังคงสูงและจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน ข้อมูลเชิงสถิติ พบว่าประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 มีผู้เสียชีวิตจากการจมน้ำ 36,500 ราย โดย 6,703 ราย เป็นเด็กอายุ 0-15 ปี (เฉลี่ยวันละ 2 คน) อัตราการเสียชีวิตจากการจมน้ำในประเทศไทยปี พ.ศ. 2563-2567 อยู่ที่ 5.8 ต่อแสนประชากร ในปี พ.ศ. 2567 กลุ่มอายุที่มีอัตราการเสียชีวิตจากการจมน้ำสูงสุดคือเด็กอายุ 0-14 ปี (ร้อยละ 29.7) รองลงมาคือกลุ่มอายุ 45-59 ปี (ร้อยละ 23.9) และ ผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 23.2)⁽¹⁾ ในเขตสุขภาพที่ 9 (นครราชสีมา ชัยภูมิ บุรีรัมย์ สุรินทร์) เด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี มีอัตราการเสียชีวิตจากการจมน้ำสูงที่สุด (11.2 ต่อแสนประชากร) จังหวัดนครราชสีมามีอัตราการเสียชีวิตจากการจมน้ำสูงที่สุดในปี พ.ศ. 2567 (9.5 ต่อแสนประชากร) อัตราการเสียชีวิตจากการจมน้ำเฉลี่ย 5 ปี (พ.ศ. 2563-2567) ของเขตสุขภาพที่ 9 อยู่ที่ 4.2 ต่อแสนประชากร (เป้าหมายคือไม่เกิน 2.5 ต่อแสนประชากร) แนวโน้มการเสียชีวิตจากการจมน้ำในประเทศไทยเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563-2565 โดยปี พ.ศ. 2565 มีอัตราสูงสุดที่ 8.8 ต่อแสนประชากร ดังนั้นการจมน้ำจึงเป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างจริงจังในประเทศไทย โดยเฉพาะมาตรการป้องกันที่มีประสิทธิภาพ

ในการควบคุมความปลอดภัยของแหล่งน้ำ และการพัฒนาระบบแจ้งเตือนและช่วยเหลือฉุกเฉิน จะช่วยลดอัตราการเสียชีวิตจากการจมน้ำได้อย่างมีนัยสำคัญ⁽²⁾

การจมน้ำเสียชีวิตถือเป็นอุบัติเหตุร้ายแรงที่มีอัตราการเสียชีวิตสูง เนื่องจากเหตุการณ์มักเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและรุนแรง ทำให้ผู้ประสพภัยมีโอกาสรอดชีวิตน้อยมาก สาเหตุหลักมาจากการที่สมองขาดออกซิเจนภายในเวลาอันรวดเร็ว หากไม่ได้รับการช่วยเหลือภายใน 4 นาที หรือไม่สามารถลอยตัวรอความช่วยเหลือได้นานพอ (8-10 นาที) ก็จะนำไปสู่การเสียชีวิต ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการจมน้ำเสียชีวิตนั้นมีหลายประการโดยปัจจัยด้านพฤติกรรมมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่ง ข้อมูลจากกรมควบคุมโรคชี้ให้เห็นว่า การเล่นน้ำเป็นสาเหตุหลักของการจมน้ำ โดยเฉพาะในเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี ที่มักเล่นน้ำตามลำพัง นอกจากนี้ การขาดการดูแลจากผู้ปกครอง และการเล่นน้ำกับเพื่อนโดยไม่มีกรกำกับดูแล ก็เป็นปัจจัยเสริมที่เพิ่มความเสี่ยงให้สูงขึ้น นอกจากพฤติกรรมส่วนบุคคลแล้ว สภาพแวดล้อมก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการจมน้ำ แหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น บ่อน้ำ สระน้ำ และฝาย เป็นสถานที่ที่เกิดเหตุบ่อยครั้งที่สุด เนื่องจากมักขาดมาตรการด้านความปลอดภัย เช่น ป้ายเตือน หรืออุปกรณ์ช่วยชีวิต นอกจากนี้ ลักษณะของแหล่งน้ำที่เป็นอันตราย เช่น บริเวณล้นตลิ่ง ความลึกและตลิ่งชัน ก็ทำให้การช่วยเหลือเป็นไปได้ยากยิ่งขึ้น ทักษะการว่ายน้ำของผู้ประสพภัยก็เป็นอีกปัจจัยที่กำหนด

โอกาสรอดชีวิต ข้อมูลพบว่าผู้เสียชีวิตส่วนใหญ่ว่ายน้ำไม่เป็น หรือไม่มีความรู้ทักษะเอาตัวรอดในน้ำ แม้แต่ผู้ที่ว่ายน้ำเป็นก็ยังมีโอกาสเสียชีวิตได้ หากเกิดเหตุฉุกเฉินที่มีผู้ประสบภัยหลายคนพร้อมกัน ดังนั้นการป้องกันการจมน้ำเสียชีวิตจึงต้องอาศัยมาตรการหลายด้าน ทั้งการให้ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมเสี่ยง การเพิ่มมาตรการความปลอดภัยในแหล่งน้ำ การส่งเสริมทักษะว่ายน้ำและเอาตัวรอด การติดตั้งอุปกรณ์ช่วยชีวิต และการกำกับดูแลจากผู้ปกครองและชุมชน หากทุกฝ่ายร่วมมือกันอย่างจริงจังก็จะสามารถลดอัตราการเสียชีวิตจากการจมน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ⁽³⁾

เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการเฝ้าระวังและจัดการภัยพิบัติ โดยอาศัยความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่อย่างแม่นยำ⁽⁴⁾ ทำให้สามารถวางแผนและตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศในการเฝ้าระวังภัยพิบัติครอบคลุมหลายด้าน เช่น การตรวจจับไฟฟ้า การเฝ้าระวังสภาพอากาศ และการประเมินผลกระทบจากน้ำท่วม ข้อมูลจากดาวเทียมช่วยให้สามารถระบุพื้นที่เสี่ยงและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อระบุความผิดปกติ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการออกแบบระบบเตือนภัยล่วงหน้า ในการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภัยธรรมชาติ⁽⁵⁾ ข้อมูลจากระบบ GPS และ Remote Sensing ถูกนำมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยี GIS เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงและวางแผนการตอบสนองอย่างเป็นระบบ ภูมิสารสนเทศ (Geoinformatics) เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้สามารถรวบรวม วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในด้านความปลอดภัย ระบบ GIS ถูกนำมาใช้เพื่อระบุ

พื้นที่เสี่ยงภัยจากการจมน้ำและจัดทำแผนที่ความเสี่ยงในรูปแบบของโซนสี โดยรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง เช่น ภาพถ่ายดาวเทียม เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว และสถิติเหตุการณ์จมน้ำในอดีต เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศจึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการวางผังเมือง การประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติ และการวางแผนการขนส่ง การนำข้อมูลจากเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ในการวางแผนและวิเคราะห์ข้อมูล ช่วยสร้างนวัตกรรมและกลยุทธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจและสังคมได้ในหลายประเทศ เช่น ในสหรัฐอเมริกา การใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ช่วยเพิ่ม GDP รวมถึงลดความเสียหายทางเศรษฐกิจจากการป้องกันภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ⁽⁶⁾

จากข้อมูลข้างต้นเนื่องจากเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศมีประโยชน์มากในด้านการจัดการภัยพิบัติ โดยเฉพาะการระบุตำแหน่ง และการจัดการทางภูมิศาสตร์ที่เป็นระบบเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการจัดการแก้ไขปัญหาที่เพิ่มขึ้น ครั้งนี้จึงได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศมาใช้แก้ไขปัญหาการจมน้ำ เพื่อเฝ้าระวังและป้องกันการจมน้ำที่เป็นระบบอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพัฒนานวัตกรรม Drown WATCH เทคโนโลยีเฝ้าระวังเพื่อป้องกันการจมน้ำและแก้ไขปัญหาการจมน้ำเสียชีวิต โดยจัดการแหล่งน้ำเสี่ยงต่อการจมน้ำ ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันจมน้ำและอุปกรณ์ช่วยเหลือชีวิตอย่างเป็นระบบในการแก้ไขปัญหาจมน้ำในแหล่งน้ำเสี่ยงและเสียชีวิต อันเนื่องมาจากสาเหตุการไม่ได้รับการช่วยเหลืออย่างทันภายในช่วง Golden hour อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนานวัตกรรมการ Drown WATCH เฝ้าระวังและป้องกันการจมน้ำโดยใช้เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ
- 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการ Drown WATCH ในการเฝ้าระวังและป้องกันการจมน้ำ

วัสดุและวิธีการศึกษา

รูปแบบการวิจัยเป็นวิจัยเชิงพัฒนานวัตกรรม (R&D) รายละเอียดดังนี้

พื้นที่ศึกษา คือ เขตสุขภาพที่ 9 ประกอบด้วย จังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ บุรีรัมย์ และสุรินทร์ โดยพื้นที่ทดลองใช้นวัตกรรม คือ อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา เป็นพื้นที่ทดลอง (Experimental Unit) และอำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา เป็นกลุ่มควบคุม (Control Unit) โดยคัดเลือกด้วยวิธีจัดกลุ่มความเสี่ยง จำแนกรายจังหวัดและอำเภอ แล้วใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Random Sampling) ด้วยวิธีจับฉลาก เกณฑ์คัดพื้นที่ คือ อัตราจมน้ำเสียชีวิตเฉลี่ย 5 ปี ระดับสูง

ประชากร คือ ประชาชน 15 ปีขึ้นไป 45,942 คน และเด็กต่ำกว่า 15 ปี 7,520 คน อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา โดยกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้นวัตกรรม คือ หน่วยปฏิบัติการ Drown WATCH จำนวน 5 ตำบล ๆ ละ 20 คน รวม 100 คน คำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้ Rule of Thumb ประกอบด้วย ผู้นำชุมชน อสม. เจ้าหน้าที่เทศบาล และองค์การบริหารส่วนตำบล และเจ้าหน้าที่สาธารณสุข โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) คือ

- 1) อายุ 18 ปีขึ้นไป
- 2) มีที่อยู่อาศัยในชุมชน และ
- 3) ยินดีสมัครเข้าร่วม

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) คือ

- 1) มีภาวะเจ็บป่วยระหว่างทำการวิจัย และ 2) ปฏิเสธเข้าร่วม
- เครื่องมือที่ใช้ คือ นวัตกรรม Drown WATCH เทคโนโลยีเฝ้าระวังเพื่อป้องกันการจมน้ำ โดยมีกระบวนการสร้างเครื่องมือและการพัฒนาคุณภาพเครื่องมือ มีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

ขั้นที่ 1 Empathize การทำความเข้าใจ

กับปัญหา โดยศึกษาแนวคิดทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้วยการสนทนากลุ่มเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ และปัญหาจมน้ำ โดยมีผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จำนวน 50 คน ประกอบด้วย นายอำเภอหรือผู้แทน สาธารณสุขอำเภอ ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ครู เจ้าหน้าที่สาธารณสุข ผู้นำชุมชน เจ้าหน้าที่ อปท. อสม. และตัวแทนประชาชน คัดเลือกด้วยวิธีเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ตามเกณฑ์ที่กำหนดและสมัครใจเข้าร่วมให้ครบตามจำนวน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ เครื่องบันทึกเสียง และแบบจดบันทึกการประชุม แล้วเก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ด้วยเทคนิค ORID Method และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) ผลค้นหาปัญหาการเสียชีวิต เกิดจากการจมน้ำ สาเหตุ คือ ไม่สามารถช่วยเหลือชีวิต ได้ทันในช่วง Golden Hour ซึ่งพบว่ามีปัญหาสำคัญของการช่วยเหลือชีวิตไม่ทัน 3 ลำดับสูงสุด (ถ่วงคะแนน) คือ แหล่งน้ำเกิดเหตุอยู่ไกลจากโรงพยาบาล 41.2 รองลงมา คือ แหล่งน้ำไม่มีอุปกรณ์ช่วยเหลือชีวิตหรือพายุลงลอยตัว เพื่อรอการช่วยเหลือได้ ร้อยละ 38.5 และไม่มีป้ายเตือนหรือห้ามเล่นในจุดเสี่ยงหรืออันตรายต่อการจมน้ำเสียชีวิตสูง ร้อยละ 20.3 ตามลำดับ

ขั้นที่ 2 Define การนำเอาข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อที่จะคัดกรองให้เป็นปัญหาที่แท้จริง กำหนดปัญหาอย่างชัดเจนโดยการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยวิธี Spatial Analysis โดยปัญหาที่สนใจ คือ มีแหล่งน้ำที่ไม่สามารถเข้าช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุจมน้ำในช่วง Golden Hour คือ ภายใน 4 นาทีก่อนที่จะสมองขาดออกซิเจน และภายใน 8 นาทีก่อนที่จะเกิดเหตุจมน้ำจะหมดแรงในน้ำ เพื่อช่วยเหลือตัวเองและรอการช่วยเหลือได้ ซึ่งมีแหล่งน้ำร้อยละ 28.1 ที่สามารถเข้าถึงได้ทันเวลา และไม่ทันเวลาร้อยละ 77.9 ของจำนวนแหล่งน้ำทั้งหมด

ขั้นที่ 3 Ideate จากการระดมความคิด ออกไอเดียจากทีมพัฒนานวัตกรรมและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย แนวคิดที่ได้ คือ ต้องจัดการแหล่งน้ำให้ปลอดภัย โดยมีอุปกรณ์ช่วยชีวิตให้คนที่พบเห็นช่วยเหลือคนจมน้ำได้ และมีอุปกรณ์พุงตัวหรือลอยตัวให้นานที่สุดเพื่อรอการช่วยเหลือ เพราะแหล่งน้ำส่วนใหญ่หน่วยแพทย์ฉุกเฉินไม่สามารถเข้าช่วยเหลือได้ใน 8 นาที ซึ่งจะต้องนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยจัดระบบแบบเรียลไทม์เพื่อระบุตำแหน่งแหล่งน้ำเสี่ยงและจัดการแหล่งน้ำให้ปลอดภัยให้ครอบคลุมมากที่สุด ดังนั้นจึงได้บทสรุป คือ ระบบเทคโนโลยีเพื่อเฝ้าระวังแหล่งน้ำเสี่ยงและจัดการแหล่งน้ำเพื่อป้องกันการจมน้ำเสียชีวิต โดยการติดตั้งอุปกรณ์กันการจมน้ำ

ขั้นที่ 4 Prototype ออกแบบและจัดทำต้นแบบนวัตกรรม ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบดังนี้

4.1 ระบบ Drown WATCH ระบุตำแหน่ง (GPS) และ Spatial Analysis แหล่งน้ำ ประกอบด้วย แหล่งน้ำเสี่ยง แหล่งน้ำที่ปลอดภัย ต่อการจมน้ำเสียชีวิต แหล่งน้ำอันตรายที่เกิดเหตุจมน้ำ และแจ้งเตือนภัยแบบเรียลไทม์

4.2 Drown WATCH Package จัดการแหล่งน้ำให้ปลอดภัย ประกอบด้วย 3 มาตรการ คือ 1) ป้ายเตือนหรือห้ามเล่นน้ำ 2) อุปกรณ์ป้องกันการจมน้ำและช่วยเหลือชีวิต ประกอบด้วย มะพร้าวแห้ง ไม้ยาว ถังแกลลอนพลาสติกผูกเชือก ขวดน้ำพลาสติกผูกเชือก ห่วงชูชีพ เสื่อหรืออุปกรณ์ช่วยลอยน้ำที่เข้าถึงได้ง่าย ลูกหวีดส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือ และอุปกรณ์อื่นๆ ที่พึงจัดหาได้เพื่อช่วยเหลือชีวิตกรณีเกิดเหตุการณ์จมน้ำหรือตกน้ำ และ 3) การเฝ้าระวัง ประกอบด้วย ผู้รับผิดชอบตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ รั้วกันหรือสิ่งกีดขวางในจุดที่เคยเกิดเหตุจมน้ำ และช่องทางแจ้งเหตุในพื้นที่

4.3 ระบบจัดการแหล่งน้ำให้ ปลอดภัยป้องกันการจมน้ำด้วยกลไกฐานชุมชน คือ หน่วยปฏิบัติการ Drown WATCH จำนวน 5 ตำบล ๆ ละ 20 คน รวม 100 คน ประกอบด้วย ผู้นำชุมชน อสม. เจ้าหน้าที่เทศบาลและองค์กรการบริหารส่วนจังหวัด เจ้าหน้าที่สาธารณสุข และตัวแทนประชาชน ซึ่งเป็นผู้ใช้งานนวัตกรรม

หลักการและกลไกการทำงานของนวัตกรรม

หลักการ คือ ลดการจมน้ำเสียชีวิต ที่สาเหตุด้วยการจัดการแหล่งน้ำให้ปลอดภัย โดยต้องมีอุปกรณ์ช่วยชีวิต เพื่อให้ผู้พบเห็นสามารถช่วยเหลือผู้ที่กำลังจมน้ำได้อย่างทันท่วงที รวมถึงอุปกรณ์พุงตัว หรืออุปกรณ์ลอยตัว ที่ช่วยให้ผู้ประสบเหตุสามารถรอการช่วยเหลือได้นานขึ้น เนื่องจากแหล่งน้ำส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่หน่วยแพทย์ฉุกเฉินไม่สามารถเข้าถึงภายใน 8 นาที ซึ่งเป็นช่วงเวลาวิกฤตของการรอดชีวิต ดังนั้น จึงนำเทคโนโลยีมาใช้ในระบบเฝ้าระวังแบบเรียลไทม์ จึงเป็นแนวทางสำคัญในการระบุตำแหน่งแหล่งน้ำเสี่ยงและ

จัดการให้ปลอดภัยครอบคลุมพื้นที่ให้มากที่สุด โดยบทสรุปของหลักการของนวัตกรรมคือ การพัฒนาระบบเทคโนโลยีเพื่อเฝ้าระวังและจัดการแหล่งน้ำเสี่ยง โดยมีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการจมน้ำ เพื่อช่วยลดอัตราการเสียชีวิตจากการจมน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

กลไก Drown WATCH ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่ใช้เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศเป็นกลไกหลักในการเฝ้าระวังและป้องกันการจมน้ำ โดยมีเป้าหมายเพื่อจัดการแหล่งน้ำให้ปลอดภัยและลดอัตราการเสียชีวิตจากการจมน้ำ ระบบนี้ทำงานโดยสร้างพิกัดจุดเกิดเหตุจมน้ำเสียชีวิต ประเมินสถานการณ์จมน้ำ ระบุตำแหน่งแหล่งน้ำและแหล่งน้ำเสี่ยง รวมถึงการจัดการความเสี่ยงของแหล่งน้ำ พร้อมทั้งแจ้งเตือนสถานที่ที่มีความเสี่ยงสูง โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียมร่วมกับระบบ GIS และเทคโนโลยี Remote Sensing นอกจากนี้ ยังใช้การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยง และแสดงผลในรูปแบบ GPS พร้อมระบบแจ้งเตือนแบบแบ่งสี 3 ระดับ ได้แก่ เขียว (ปลอดภัย), เหลือง (เสี่ยงปานกลาง) และ แดง (เสี่ยงสูง) โดนนวัตกรรม Drown WATCH มุ่งเน้นการเพิ่มจำนวนแหล่งน้ำที่ปลอดภัยเพื่อลดโอกาสการจมน้ำเสียชีวิต โดยใช้ Drown WATCH Package ซึ่งเป็นระบบกำกับและจัดการแหล่งน้ำเสี่ยงแบบเรียลไทม์ ระบบนี้ประกอบด้วย GPS และ Remote Sensing เป็นกลไกหลักในการแจ้งเตือนภัย พร้อมทั้งดำเนินการติดตั้ง ป้ายเตือน อุปกรณ์ป้องกันการจมน้ำ และอุปกรณ์ช่วยชีวิตหรืออุปกรณ์ช่วยลอยตัว หรือพวงตัวเพื่อรอการช่วยเหลือในช่วง Golden Hour ซึ่งการดำเนินงานของนวัตกรรม Drown WATCH นี้อาศัยการมีส่วนร่วมของชุมชนด้วยการเฝ้าระวังและจัดการความเสี่ยงจากการจมน้ำในระดับชุมชนอย่างเป็นระบบ

ซึ่งช่วยลดอุบัติเหตุและการเสียชีวิตจากการจมน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 5 Test การทดสอบ การตรวจสอบคุณภาพนวัตกรรมโดยทดสอบความเหมาะสมกับผู้เชี่ยวชาญ/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 10 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบประเมินความเหมาะสม และนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นโดยสถิติที่ใช้เพื่อวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของโมเดลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และการทดสอบการใช้นวัตกรรมในพื้นที่อำเภอรังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา เป็นพื้นที่ทดลอง (Experimental Unit) และอำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา เป็นกลุ่มควบคุม (Control Unit) ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้นวัตกรรม คือ หน่วยปฏิบัติการ Drown WATCH จำนวน 5 ตำบล ๆ ละ 20 คน รวม 100 คน คำนวณขนาดตัวโดยใช้ Rule of Thumb ประกอบด้วย ผู้นำชุมชน อสม. เจ้าหน้าที่เทศบาลและองค์การบริหารส่วนจังหวัด และเจ้าหน้าที่สาธารณสุข โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)



ภาพที่ 1 ระบบการจัดการแหล่งน้ำให้ปลอดภัย ด้วย Drown WATCH Package

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ได้ดำเนินการตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์อย่างเคร่งครัด เพื่อคุ้มครองสิทธิ ความเป็นส่วนตัว และสวัสดิภาพของผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคนก่อนเข้าร่วมวิจัย โดยผู้เข้าร่วมจะได้รับการชี้แจงข้อมูลอย่างครบถ้วนเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัย ความเสี่ยงและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ รวมถึงสิทธิในการปฏิเสธหรือถอนตัวออกจากการวิจัยได้ทุกเมื่อโดยไม่เสียสิทธิหรือผลประโยชน์ใด ๆ และให้ความยินยอมเข้าร่วมวิจัย (Informed Consent) โดยดำเนินการเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อยืนยันว่าผู้เข้าร่วมได้เข้าใจข้อมูลทั้งหมดและสมัครใจเข้าร่วมการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นไปโดยรักษาความลับอย่างเคร่งครัด ข้อมูลส่วนบุคคลจะถูกปกปิดและใช้รหัสแทนตัวบุคคล (Coding) เพื่อลดความเสี่ยงในการถูกระบุตัว ข้อมูลทั้งหมดจะถูกใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางการวิจัยเท่านั้น และจำกัดการเข้าถึงเฉพาะทีมวิจัย ผลการวิเคราะห์จะรายงานในภาพรวมเพื่อป้องกันการระบุตัวบุคคล อีกทั้งได้ดำเนินการตามหลักการของปฏิญญาเฮลซิงกิ (Declaration of Helsinki) พร้อมทั้งให้ความสำคัญในการลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นต่อผู้เข้าร่วม ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม โดยไม่มีการใช้กระบวนการที่ก่อให้เกิดการบุกรุกทางร่างกาย (Non-invasive) นอกจากนี้ ผู้เข้าร่วมได้รับข้อมูลช่องทางการติดต่อทีมวิจัย เพื่อสอบถามหรือร้องเรียนกรณีมีข้อกังวลเกี่ยวกับการวิจัย

ผลการศึกษา

ตารางที่ 1 ผลประเมินการใช้นวัตกรรมด้านการจัดการแหล่งน้ำให้ปลอดภัยก่อนและหลัง จำแนกรายตำบล

รายการประเมิน	จำนวนผลประเมินแหล่งน้ำ จำแนกรายตำบล (ร้อยละ)						p-value
	ไทยสามัคคี	ระเจิง	วังน้ำเขียว	วังหมี	อุดมทรัพย์	ภาพรวม	
แหล่งน้ำทั้งหมด (แห่ง)	202	151	250	181	264	1,048	
แหล่งน้ำเสี่ยง (ร้อยละ)	27 (13.4)	26 (17.2)	31 (12.4)	45 (45.9)	89 (33.7)	218 (20.8)	
แหล่งน้ำจัดการให้ปลอดภัย ตาม Drown WATCH							
ก่อน	2 (1.0)	1 (0.7)	3 (1.2)	2 (1.1)	2 (0.8)	10 (1.0)	< 0.01
หลัง	155 (76.6)	70 (46.1)	135 (54.0)	132 (72.9)	121 (45.9)	613 (58.6)	
มาตรการ Drown WATCH							
ป้ายเตือน/ห้าม	180 (89.1)	130 (86.1)	210 (84.0)	152 (84.0)	200 (75.8)	872 (83.2)	< 0.01
อุปกรณ์ช่วยชีวิต	175 (86.6)	132 (87.4)	210 (84.0)	150 (82.9)	211 (79.9)	878 (83.8)	
ระบบเฝ้าระวัง	199 (98.5)	133 (88.1)	232 (92.8)	154 (85.1)	201 (76.1)	919 (87.7)	

จากการศึกษา พบว่า นวัตกรรมนี้มีประสิทธิภาพในการลดจำนวนแหล่งน้ำเสี่ยงและส่งเสริมการติดตั้งมาตรการความปลอดภัยในแหล่งน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.01$) โดยหลังการใช้นวัตกรรม พบว่า ร้อยละของแหล่งน้ำเสี่ยงลดลงอย่างชัดเจนในทุกตำบลที่ทำการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตำบลวังหมี ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเสี่ยงสูง พบว่ามีการลดลงของแหล่งน้ำเสี่ยงอย่างมีนัยสำคัญหลังการใช้นวัตกรรม นอกจากนี้ยังมีการติดตั้งมาตรการความปลอดภัยต่าง ๆ เช่น ป้ายเตือน/ห้าม อุปกรณ์ช่วยชีวิต และระบบเฝ้าระวัง ในอัตราที่สูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในทุกตำบล ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นในการจัดการความปลอดภัยของแหล่งน้ำในพื้นที่ แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ซึ่งสนับสนุนว่านวัตกรรม Drown WATCH มีส่วนสำคัญในการลดความเสี่ยงจากการจมน้ำในพื้นที่ศึกษา ดังนั้นผลการศึกษาจึงแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของนวัตกรรม Drown WATCH ในการลดจำนวนแหล่งน้ำเสี่ยงและส่งเสริมการติดตั้งมาตรการความปลอดภัยในแหล่งน้ำ ซึ่งมีส่วนสำคัญในการลดความเสี่ยงจากการจมน้ำในพื้นที่ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 2 ผลประเมินการใช้นวัตกรรมด้านการลดจำนวนเหตุการณ์จมน้ำและอัตราการจมน้ำเสียชีวิตในพื้นที่ทดลองและควบคุม

รายการประเมิน	ปี 2566 (ก่อนดำเนินการ)		ปี 2567 (ดำเนินการ)		t	p-value
	พื้นที่ทดลอง	พื้นที่ควบคุม	พื้นที่ทดลอง	พื้นที่ควบคุม		
เหตุการณ์จมน้ำ (ครั้ง)	5	4	7	6		
ผู้เสียชีวิต (คน)	5	4	4	6		
ผู้รอดชีวิต (คน)	0	0	3	0	3.978	< 0.01
อัตราเสียชีวิตต่อแสนประชากร	10.9	5.7	8.7	7.1		
Case Fatality Rate (CFR)	100.0	100.0	57.1	100.0		

จากการศึกษา พบว่า ผลประเมินการใช้นวัตกรรมเพื่อลดจำนวนเหตุการณ์จมน้ำและอัตราการจมน้ำเสียชีวิตในพื้นที่ทดลองและควบคุม พบว่า ปี พ.ศ. 2567 (ปีดำเนินการ) พื้นที่ทดลองมีอัตราการเสียชีวิตต่อจำนวนเหตุการณ์จมน้ำ (Case Fatality Rate หรือ) ลดลงเหลือ ร้อยละ 57.1 จากร้อยละ 100.0 ในปี พ.ศ. 2566 (ก่อนดำเนินการ) เมื่อทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติ T-test พบว่า อัตราการเสียชีวิตในพื้นที่ทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.01$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่านวัตกรรมสามารถลดความเสี่ยงในการเสียชีวิตจากเหตุการณ์จมน้ำและนวัตกรรมมีประสิทธิภาพในการลดความรุนแรงของเหตุการณ์จมน้ำ ในขณะที่พื้นที่ควบคุมกลับพบว่า CFR ยังคงอยู่ที่ร้อยละ 100.0 ทั้งในปี พ.ศ. 2566 และ พ.ศ. 2567 ซึ่งแสดงว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์จมน้ำในพื้นที่นี้ นอกจากนี้ในพื้นที่ทดลองยังพบว่าถึงแม้จำนวนเหตุการณ์จมน้ำจะเพิ่มขึ้น แต่จำนวนผู้เสียชีวิตกลับลดลง ซึ่งอาจแสดงให้เห็นว่านวัตกรรมมีส่วนช่วยในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยได้ทันเวลาที่ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งน้ำที่ได้รับการจัดการความเสี่ยงการจมน้ำกับอัตราการจมน้ำเสียชีวิตลดลง

แหล่งน้ำที่ได้รับการจัดการความเสี่ยงการจมน้ำ	อัตราการเสียชีวิตจากจมน้ำลดลง		รวม	χ^2	p-value
	พื้นที่ที่อัตราการจมน้ำเสียชีวิตลดลง (%)	พื้นที่ที่อัตราการจมน้ำเสียชีวิตไม่ลดลง (%)			
พื้นที่ที่จัดการความเสี่ยงของแหล่งน้ำด้วยมาตรการ Drown WATCH (ร้อยละ)	68.2	31.8	100.0	63.17	< 0.05
พื้นที่ที่ไม่ได้มีจัดการความเสี่ยงของแหล่งน้ำด้วยมาตรการ Drown WATCH (ร้อยละ)	12.1	87.9	100.0		

จากการศึกษา พบว่า การจัดการความเสี่ยงของแหล่งน้ำโดยใช้มาตรการ Drown WATCH มีความสัมพันธ์กับการลดลงของอัตราการเสียชีวิตจากการจมน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อนวัตกรรม Drown WATCH ($n = 47$)

ที่	ประเด็นความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
1	มีความเป็นปัจจุบัน / ทันสมัย	4.5	0.6	มาก
2	สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ในการพัฒนานวัตกรรมลดความเสี่ยงและป้องกันการจมน้ำลดความเสี่ยงและป้องกันการจมน้ำ	4.6	0.6	มากที่สุด
3	สาระประโยชน์ ครบถ้วนตามความ ต้องการสำหรับการใช้งาน	4.5	0.6	มาก
4	ลักษณะรูปแบบแสดงผลของระบบ สวยงาม น่าใช้งาน เข้าใจง่าย / ไม่ซับซ้อน	4.4	0.6	มาก
5	เนื้อหา / ข้อมูลในระบบที่มีความถูกต้อง	4.5	0.7	มาก
6	ลักษณะสื่อ ได้แก่ ตัวอักษร ภาพประกอบ รูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ และช่วยให้เข้าใจเนื้อหาชัดเจนขึ้น	4.5	0.6	มาก
7	ใช้งาน หรือสะดวก หรือขั้นตอนไม่ซับซ้อน	4.3	0.6	มาก
ภาพรวม		4.5	0.6	มาก

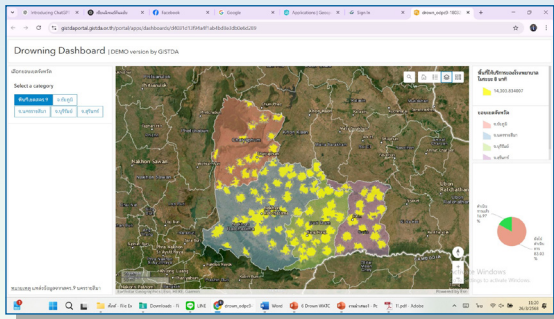
จากการศึกษา พบว่า ผลประเมินความพึงพอใจ การใช้ประโยชน์และประสิทธิภาพ ประสิทธิผลของนวัตกรรม Drown WATCH พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจต่อนวัตกรรม Drown WATCH พบว่า ผู้ทดลองใช้มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.5, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.6) โดยระดับมากที่สุด คือ ความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ในการพัฒนานวัตกรรมลดความเสี่ยงและป้องกันการจมน้ำ (ค่าเฉลี่ย 4.6, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.6) ซึ่งจากผลการประเมินนี้ แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจในนวัตกรรม Drown WATCH ในระดับที่ดีมาก โดยเฉพาะในด้านความสอดคล้องต่อวัตถุประสงค์การใช้งาน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 5 ผลการประเมินการใช้ประโยชน์และประสิทธิภาพ ประสิทธิผลของนวัตกรรม Drown WATCH

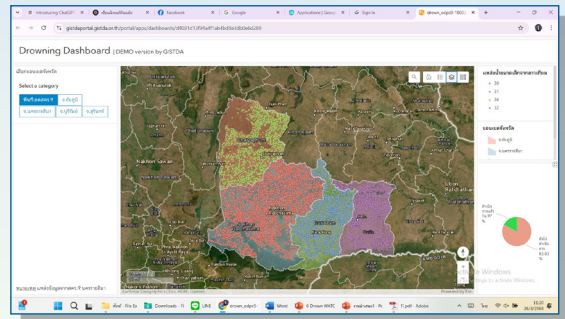
ที่	ประเด็นการนำไปใช้ประโยชน์	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
1	มีการใช้เทคโนโลยีหรือความรู้ใหม่เข้ามาพัฒนาที่ช่วยให้มีประสิทธิภาพ	4.6	0.6	มากที่สุด
2	ช่วยลดความเสี่ยงและป้องกันการจมน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.5	0.6	มาก
3	เป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ช่วยให้เจ้าหน้าที่ที่ทำงานด้านการป้องกันเด็กจมน้ำทำงานได้อย่างมั่นใจ และมีประสิทธิภาพ	4.5	0.6	มากที่สุด

ที่	ประเด็นการนำไปใช้ประโยชน์	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
4	ช่วยชุมชนสามารถปรับแผนการป้องกันให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ในพื้นที่ได้รวดเร็ว	4.5	0.5	มาก
5	ช่วยติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติข้อมูลจากดาวเทียม	4.6	0.5	มากที่สุด
6	ช่วยระบุพื้นที่เสี่ยงภัย โดยสามารถสร้างแผนที่เชิงพื้นที่ที่แสดงตำแหน่งแหล่งน้ำ	4.6	0.5	มากที่สุด
7	ช่วยเชื่อมโยงกับข้อมูลทางสถิติของเหตุการณ์จมน้ำที่ผ่านมา เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการคาดการณ์	4.5	0.6	มากที่สุด
8	ช่วยเฝ้าระวังแบบเรียลไทม์ได้ซึ่งจะทำให้สามารถตรวจสอบสถานการณ์	4.5	0.6	มาก
9	ช่วยการวางแผนรับมือและการช่วยเหลือด้วยข้อมูล GIST	4.4	0.7	มาก
10	ช่วยสร้างความตระหนักในชุมชน ติดตามสถานะแหล่งน้ำ/ความเสี่ยงพื้นที่ตนเอง	4.4	0.8	มาก
11	สามารถแก้ไขปัญหาหรือตอบสนองต่อกระบวนการหรือบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.3	0.8	มาก
12	เกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้ได้จริง ทั้ง ต่อบุคคลสังคม เศรษฐกิจ ชุมชน	4.4	0.7	มาก
13	ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ลงทุนน้อย แต่ได้ประโยชน์มาก	4.4	0.6	มาก
14	สามารถขยายขอบเขตทั้งเชิงพื้นที่เชิงพาณิชย์ หรือการนำไปใช้ประโยชน์ในวงกว้าง	4.5	0.7	มาก
15	ใช้เป็นแนวทางการกำหนดข้อเสนอเชิงนโยบาย	4.4	0.6	มาก
ภาพรวมประสิทธิภาพและประสิทธิผลของนวัตกรรม		4.5	0.6	มาก

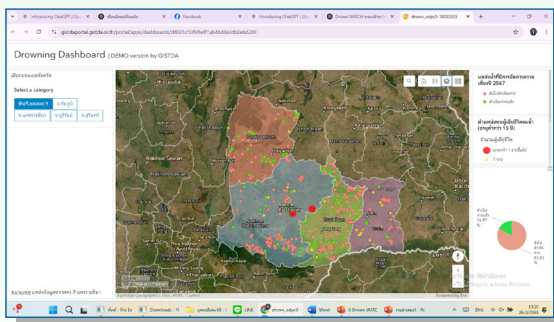
จากการศึกษา พบว่า ภาพรวมผู้ทดลองใช้ต่อการนำไปใช้ประโยชน์อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.5) โดยสูงสุด 3 อันดับ คือ การระบุพื้นที่เสี่ยงภัยโดยใช้แผนที่เชิงพื้นที่ (ค่าเฉลี่ย 4.6) การใช้เทคโนโลยีและองค์ความรู้ใหม่ในการพัฒนา (ค่าเฉลี่ย 4.5) และการติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติด้วยข้อมูลดาวเทียม (ค่าเฉลี่ย 4.6) ตามลำดับ และจากวิเคราะห์เชิงข้อมูล พบว่า นวัตกรรม Drown WATCH ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อระบบในหลายด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านความทันสมัยของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ ทำให้การเข้าถึงข้อมูลและการใช้งานมีความสะดวกและรวดเร็ว นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้รับจากระบบยังเป็นประโยชน์อย่างมากในการเพิ่มความปลอดภัยและให้ความรู้ในการป้องกันการจมน้ำ รวมถึงช่วยในการวางแผนและช่วยเหลือผู้ที่ตกอยู่ในอันตราย (ตารางที่ 5)



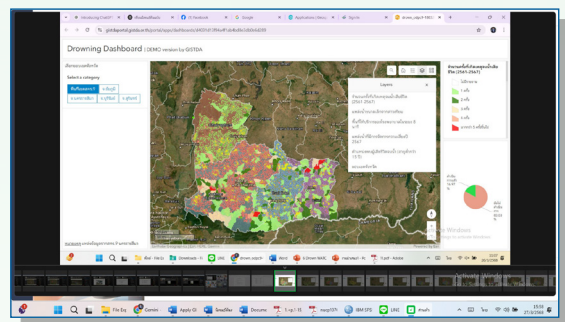
ภาพที่ 2 ระบบ Drown WATCH Web Application แสดงพื้นที่การเข้าช่วยเหลือคนจมน้ำภายใน 8 นาที



ภาพที่ 3 ระบบ Drown WATCH Web Application แสดงตำแหน่ง GPS ของแหล่งน้ำในเขตสุขภาพที่ 9



ภาพที่ 4 ระบบปฏิบัติการ Drown WATCH สำหรับจัดการแหล่งน้ำเสี่ยงและตำแหน่งการเสียชีวิตจากการจมน้ำ



ภาพที่ 5 ระบบ Drown WATCH แสดงภาพรวมระบบเฝ้าระวังและป้องกันการจมน้ำเชิงพื้นที่



ภาพที่ 6 การติดตั้งป้ายเตือนและอุปกรณ์ช่วยเหลือชีวิตป้องกันการจมน้ำโดยชุมชน

อภิปรายผลการศึกษา

นวัตกรรม Drown WATCH ซึ่งพัฒนาขึ้นจากแนวคิด Thinking Design แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการลดจำนวนแหล่งน้ำเสี่ยงและส่งเสริมการติดตั้งมาตรการความปลอดภัยทางน้ำอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเสี่ยงสูง เช่น ตำบลวังหมี่ ที่มีการลดลงของแหล่งน้ำเสี่ยงอย่างชัดเจนหลังการใช้นวัตกรรม นอกจากนี้ยังพบว่าในพื้นที่ที่นำมาตรการนี้ไปใช้มีอัตราการติดตั้งอุปกรณ์ความปลอดภัย เช่น ป้ายเตือน อุปกรณ์ช่วยชีวิต และระบบเฝ้าระวังเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ประเด็นสำคัญที่ค้นพบคือ Drown WATCH มีประสิทธิภาพสูงในการลดความเสี่ยงของแหล่งน้ำ โดยช่วยระบุพื้นที่เสี่ยงและส่งเสริมการติดตั้งมาตรการความปลอดภัยทางน้ำ ซึ่งส่งผลให้ลดอัตราการเสียชีวิตจากการจมน้ำในพื้นที่ทดลอง นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนผู้เสียชีวิตลดลงเมื่อเทียบกับจำนวนเหตุการณ์ซึ่งอาจเกิดจากความสามารถของระบบในการเฝ้าระวังและการช่วยเหลือที่ทันทั่วถึง โดยสอดคล้องกับข้อค้นพบระบุว่า การลดการเสียชีวิตจากการจมน้ำต้องอาศัยการระบุและจัดการพื้นที่เสี่ยง การติดตั้งมาตรการความปลอดภัย และการตอบสนองฉุกเฉินอย่างทันทั่วถึง โดย Drown WATCH ใช้เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศเพื่อระบุแหล่งน้ำเสี่ยง ติดตั้งป้ายเตือน อุปกรณ์ช่วยชีวิต และระบบเฝ้าระวัง รวมถึงแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์เพื่อเข้าช่วยเหลือภายใน 8 นาที ส่งผลให้จำนวนแหล่งน้ำเสี่ยงและอัตราการเสียชีวิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ สอดรับกับแนวทางการป้องกันการจมน้ำที่งานวิจัยระดับโลกเสนอไว้⁽⁷⁾ ซึ่งผลลัพธ์เหล่านี้สอดคล้องกับโครงการจัดการความปลอดภัยทางน้ำในออสเตรเลียที่อาศัยการใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศและการมีส่วนร่วมของชุมชน ซึ่งสามารถลดอัตราการเสียชีวิตจากการจมน้ำได้อย่างมีนัยสำคัญ และงานวิจัยที่พบ

ว่าการติดตั้งอุปกรณ์ความปลอดภัยทางน้ำและระบบเฝ้าระวังอัจฉริยะเป็นกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพในการลดการจมน้ำ ซึ่งสนับสนุนแนวทางของ Drown WATCH ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอที่เน้นการลดการเสียชีวิตจากการจมน้ำด้วยแนวทางหลายมิติ ทั้งการใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ การติดตั้งอุปกรณ์ความปลอดภัย ระบบเฝ้าระวังอัจฉริยะ และการมีส่วนร่วมของชุมชน ซึ่งทั้งหมดเป็นกลยุทธ์ที่ Drown WATCH ดำเนินการและให้ผลลดการจมน้ำได้อย่างมีนัยสำคัญ⁽⁸⁾

ข้อจำกัดของนวัตกรรม ถึงแม้ว่านวัตกรรม Drown WATCH จะมีประสิทธิภาพสูงในการลดความเสี่ยงจากการจมน้ำและเพิ่มมาตรการความปลอดภัยในแหล่งน้ำ แต่จากการดำเนินงานพบว่ามีข้อจำกัดหลายประการที่ควรให้ความสำคัญและพิจารณาปรับปรุง ประการแรกคือ ข้อจำกัดด้านการบำรุงรักษาอุปกรณ์ เนื่องจากอุปกรณ์ที่ติดตั้งในพื้นที่ เช่น ป้ายเตือน อุปกรณ์ช่วยชีวิต จำเป็นต้องได้รับการตรวจสอบและดูแลอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้คงประสิทธิภาพการใช้งาน หากขาดการบำรุงรักษาอย่างเหมาะสม อาจทำให้ประสิทธิภาพของระบบลดลงและไม่สามารถทำงานได้เต็มศักยภาพ ประการต่อมาคือ ข้อจำกัดด้านการเข้าถึงข้อมูลแบบเรียลไทม์ แม้ระบบจะออกแบบให้สามารถเฝ้าระวังและแจ้งเตือนเหตุการณ์จมน้ำได้ทันทีโดยใช้เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ แต่ในบางพื้นที่ที่มีปัญหาสัญญาณอินเทอร์เน็ตหรือเครือข่ายสื่อสารไม่เสถียร อาจทำให้การรับ-ส่งข้อมูลเกิดความล่าช้า ส่งผลให้การแจ้งเตือนและการจัดการเหตุการณ์ไม่ทันต่อสถานการณ์จริง นอกจากนี้ นวัตกรรมยังมีข้อจำกัดด้านการประเมินผลระยะยาว เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลการติดตามประเมินผลในช่วงเวลานานพอที่จะสรุปได้ว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะคงอยู่และยั่งยืนเพียงใด จึงควรมีการติดตามและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง เพื่อปรับปรุงและพัฒนาให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และ

การใช้งานจริง อีกหนึ่งข้อจำกัดที่สำคัญ คือ การพึ่งพากลไกชุมชนเป็นหลักในการขับเคลื่อนนวัตกรรม ซึ่งหากชุมชนมีข้อจำกัดด้านบุคลากรงบประมาณ หรือขาดการมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง อาจส่งผลกระทบต่อความต่อเนื่องและประสิทธิภาพของการดำเนินงาน

สรุปผลการศึกษา

Drown WATCH เป็นนวัตกรรมที่มีศักยภาพสูงในการลดความเสี่ยงจากการจมน้ำ โดยสามารถลดจำนวนแหล่งน้ำเสี่ยง เพิ่มมาตรการความปลอดภัย และลดอัตราการเสียชีวิตได้อย่างมีนัยสำคัญ ผลลัพธ์ดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับมาตรการป้องกันการจมน้ำเพื่อความปลอดภัยของประชาชน ซึ่งมีจุดแข็งของระบบที่สามารถแสดงพิกัด GPS แล้วแสดงผลเชิงพื้นที่ได้อย่างแม่นยำ โดยเฉพาะการแสดงผลเส้นทางระยะการเข้าถึงภายใน 8 นาทีสำหรับเข้าจัดการอุบัติเหตุจมน้ำ ข้อเสนอแนะนวัตกรรม Drown WATCH โดยการต่อยอดและขยายผลของนวัตกรรมนี้จะช่วยทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดการความเสี่ยงทางน้ำ ควรนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงต่อ

การจมน้ำในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศ เพื่อสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่และพัฒนากระบวนการจัดการความเสี่ยงที่ครอบคลุมมากขึ้น พร้อมทั้งบูรณาการนวัตกรรมเข้ากับแผนยุทธศาสตร์ด้านความปลอดภัยทางน้ำของจังหวัดและระดับประเทศ เพื่อให้เกิดการสนับสนุนทั้งด้านงบประมาณ การฝึกอบรม และการจัดการเชิงนโยบาย นอกจากนี้การพัฒนาเครือข่าย Drown WATCH ในระดับประเทศจะช่วยให้หน่วยงานภาครัฐและประชาชนสามารถเข้าถึงข้อมูลแหล่งน้ำเสี่ยงแบบ real-time และประสานงานเพื่อรับมือกับอุบัติเหตุจมน้ำได้อย่างรวดเร็ว การต่อยอดในลักษณะนี้ยังควรเสริมกลไกการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการความเสี่ยง พร้อมพัฒนาเครื่องมือและเทคโนโลยีสนับสนุน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความยั่งยืนในการจัดการภัย ในระยะยาวควรสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาต่อไปจะช่วยให้สามารถประเมินผลลัพธ์ของนวัตกรรมอย่างมีระบบ ยกกระดับ Drown WATCH ให้กลายเป็นแพลตฟอร์มระดับชาติที่เชื่อมโยงข้อมูลแหล่งน้ำเสี่ยงอย่างครอบคลุมและเป็นระบบ ซึ่งจะเป็เครื่องมือสำคัญในการลดความเสี่ยงและป้องกันการเสียชีวิตจากการจมน้ำอย่างยั่งยืน

แนะนำการอ้างอิงสำหรับบทความนี้

มนัสพงษ์ มาลา, ทวีชัย วิษณุโยธิน, กรรณิกา บัวทะเล, มานะชัย สุระรัมย์, ปิยะพร มนต์ชาตรี, จิรติวัล เครือศิลป์ และคณะ. นวัตกรรม Drown WATCH : เทคโนโลยีเฝ้าระวังเพื่อป้องกันการจมน้ำโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ. วารสารสถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง. 2569;11(1):133-148.

Suggested citation for this article

Mala M, Visanuyothin T, Buathale K, Sureram M, Monchatree P, Kruesin J, et al. Drown WATCH Innovation: Surveillance Technology for Drowning Prevention Applying Space Technology and Geo-informatics. Institute for Urban Disease Control and Prevention Journal. 2026;11(1):133-148.

เอกสารอ้างอิง

1. กรมควบคุมโรค. ข้อมูลการเสียชีวิตจากการจมน้ำ (W65 - W74) ของเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี และทุกกลุ่มอายุ ประเทศไทย ปี พ.ศ. 2562-2566 จำแนกรายจังหวัด [อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี: กรมควบคุมโรค; 2568.
2. กองระบาดวิทยา, กองป้องกันการบาดเจ็บ, กลุ่มป้องกันการจมน้ำ. สถานการณ์การจมน้ำในเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปีในปีพ.ศ. 2555-2564. รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์. 2566;54(10):143-7.
3. ระบบรายงานสถานการณ์การจมน้ำ [อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี: กรมควบคุมโรค; c2024. สถานการณ์การเสียชีวิตจากการจมน้ำ; 2567 [สืบค้นเมื่อ 1 มิ.ย. 2567]; [ประมาณ 1 น.]. เข้าถึงได้จาก: <http://drowningreport.ddc.moph.go.th>
4. van Westen CJ. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing. Amsterdam: International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences. 2000.
5. Guldåker N. Geovisualization and Geographical Analysis for Fire Prevention. ISPRS International Journal of Geo-Information. 2020; 9(6):355. <https://doi.org/10.3390/ijgi9060355>.
6. Siddiqui NA, Moizuddin M, Gupta AK, Ziauddin A, Modal P. Advances in Disaster Management Volume2. London: Springer; 2023.
7. The burden of unintentional drowning: global, regional and national estimates of mortality from the Global Burden of Disease 2017 Study. Inj Prev. 2020 Oct;26(Supp 1):i83-i95.
8. Janson S. Drowning is a complex but preventable cause of child mortality. Acta Paediatr. 2021 Jul;110(7):1981-82.