

พัฒนาระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ
ยกระดับการเฝ้าระวังเพื่อลดความเสี่ยงสุขภาพประชาชน

พรนิกาญจน ว่างุ่ม
ภิญญาพัชญ์ จุลสุข
ชุติมา แก้วช่วย

บทคัดย่อ

การศึกษาพัฒนาระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ยกระดับการเฝ้าระวังเพื่อลดความเสี่ยงสุขภาพประชาชน มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อพัฒนาระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ป้องกันและลดความเสี่ยงสุขภาพ รวมทั้งพัฒนาแนวทางการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ 2. เพื่อกำหนดปัจจัยเสี่ยงที่เชื่อมโยงกับการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ และกำหนดมาตรการ หรือแนวทางการลดผลกระทบต่อสุขภาพประชาชน และ 3. เพื่อพัฒนารูปแบบ กลไกการพัฒนาระบบคาดการณ์ และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะลดความเสี่ยงสุขภาพประชาชน โดยทำการศึกษาตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ดังนี้ ระยะเวลาที่ 1 จัดทำสถานการณ์ปัญหาการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ระยะเวลาที่ 2 การพัฒนาระบบคาดการณ์ไฟไหม้บ่อขยะ ระยะเวลาที่ 3 การทดลองนำระบบไปใช้คาดการณ์ความเสี่ยงไฟไหม้บ่อขยะ และระยะเวลาที่ 4 ประเมินผลของระบบรับฟังความเห็น และคืนข้อมูล เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลเป็นแบบสำรวจ โดยดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนกันยายน 2566 - กันยายน 2568 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติเชิงพรรณนา โดยการแจกแจงความถี่ รูปแบบจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา และการวิเคราะห์แก่นสาระ และเชิงปฏิบัติการ

ผลการศึกษา พบว่า ระยะเวลาที่ 1 ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดไฟไหม้บ่อขยะ คือ 1. ปัจจัยเชิงกายภาพและการบริหารจัดการบ่อขยะ 2. ปัจจัยเชิงการกำกับและการควบคุมบ่อขยะ ระยะเวลาที่ 2 การพัฒนาระบบคาดการณ์ไฟไหม้บ่อขยะ โดยนำข้อมูลระยะที่ 1 มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหาอุปสรรค และดำเนินการจัดทำรายละเอียดการพัฒนาเกณฑ์การประเมินดัชนีชี้วัดความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้ พัฒนาแบบจำลองสำหรับการประเมินความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้ในรูปแบบ MS Excel และออกแบบระบบ Web Application ระยะเวลาที่ 3 การทดลองนำระบบไปใช้คาดการณ์ความเสี่ยงไฟไหม้บ่อขยะ 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การจัดส่งแบบสำรวจข้อมูลความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีผู้ตอบแบบสำรวจ ทั้งสิ้นจำนวน 252 คน โดยมีหน่วยงานสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จำนวน 219 คน คิดเป็น 86.91% สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด จำนวน 9 คน คิดเป็น 3.57% โรงพยาบาลทุกระดับ จำนวน 9 คน คิดเป็น 3.57% สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ จำนวน 5 คน คิดเป็น 1.98% สถานที่กำจัดมูลฝอย จำนวน 4 คน คิดเป็น 1.59% ศูนย์อนามัย จำนวน 3 คน คิดเป็น 1.19% และอื่น ๆ อาทิ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัด จำนวน 3 คน คิดเป็น 1.19% ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ความเห็นและข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาเครื่องมือการประเมินความเสี่ยงการเกิดภาวะฉุกเฉินจากไฟไหม้บ่อขยะ สามารถจำแนกความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเป็น 5 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1) ข้อคำถามในเครื่องมือการประเมินความเสี่ยงฯ 2) การแปลผลภายหลังการประเมิน 3) เครื่องมือหรือระบบที่นำมาใช้ 4) การอบรมและพัฒนาศักยภาพเจ้าหน้าที่ และ 5) การประสานงานและการบริหารจัดการหลังใช้เครื่องมือประเมินความเสี่ยงฯ และส่วนที่ 2 การจัดประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group) 4 จังหวัด (ปทุมธานี, นครปฐม, พระนครศรีอยุธยา และประจวบคีรีขันธ์) สาเหตุหลักของไฟไหม้บ่อขยะ มาจากทั้งสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการลุกไหม้ เช่น ความแห้งแล้ง ขยะติดไฟง่าย และพฤติกรรมของบุคคล เช่น การจุดไฟเผาขยะ หรือการทิ้งวัสดุไวไฟโดยไม่ตั้งใจ บ่อขยะหลายแห่งขาดระบบควบคุมการเข้าถึง

ไม่มีรั้วกัน ไม่มีการกบฝังขยะตามหลักสุขาภิบาล และขาดการจัดการอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นเมื่อเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้บ่อขยะ จึงทำให้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงบ่อขยะ ได้แก่ อาการระคายเคืองทางเดินหายใจ แสบตา จมูก ไอ วิงเวียน และความวิตกกังวล โดยเฉพาะกลุ่มเสี่ยง กลุ่มเปราะบาง ได้แก่ เด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ป่วยโรคเรื้อรัง บางพื้นที่ยังพบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ต้นไม้ไม่เจริญเติบโต นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจในพื้นที่ดังกล่าวอีกด้วย ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีความสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมโดยมลพิษจากการเผาขยะมีสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย เขม่าควัน และสารพิษโลหะหนักที่สามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาวได้ ยังพบว่าพื้นที่ที่เคยเกิดไฟไหม้บ่อขยะมักมีแนวโน้มการเกิดเหตุซ้ำสูง ถ้ายังมีการจัดการขยะไม่เป็นระบบ และไม่มีการติดตามหรือซ่อมแซมความเสียหายหลังเกิดเหตุ นอกจากนี้ผลการสำรวจยังสอดคล้องกับแนวคิดด้านการจัดการขยะและสุขภาพในภาวะฉุกเฉิน โดยเฉพาะประเด็นการเกิดไฟไหม้จากการสะสมก๊าซมีเทนและปฏิกิริยาเคมีในกองขยะซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ รวมถึงการลักลอบเผาขยะโดยบุคคลภายนอก และระยะที่ 4 การคืนข้อมูล และรับฟังความคิดเห็นต่อการศึกษาวิจัยและระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยง การเกิดไฟไหม้บ่อขยะ โดยมีการนำเสนอผลการวิจัย และผลการดำเนินงานดังกล่าว มีรายละเอียดดังนี้ 1.ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ การประเมินความเสี่ยงสุขภาพ และการจัดการมลพิษสิ่งแวดล้อมจากภาวะฉุกเฉิน กรณีเกิดไฟไหม้บ่อขยะ 2.การพัฒนาระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ยกระดับการเฝ้าระวัง เพื่อลดความเสี่ยงสุขภาพประชาชน และ3.ฝึกปฏิบัติการใช้ระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ยกระดับการเฝ้าระวังเพื่อลดความเสี่ยงสุขภาพประชาชน

สรุปการศึกษานี้ทำให้เห็นถึงการพัฒนาระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ยกระดับการเฝ้าระวังเพื่อลดความเสี่ยงสุขภาพประชาชน ควรนำข้อมูลปัจจัยเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะไปใช้ในการวิเคราะห์และประเมินผลความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ทั้งนี้เพื่อเตรียมความพร้อมในการป้องกันก่อนการเกิดเหตุ และมีแนวทางปฏิบัติในการจัดการลดความเสี่ยงสุขภาพให้แก่ประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการสร้างความตระหนักรู้ในชุมชนเกี่ยวกับอันตรายจากไฟไหม้บ่อขยะ เพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

คำสำคัญ (keyword)

ระบบคาดการณ์, ประเมินความเสี่ยง, การเฝ้าระวัง, ปัจจัยเสี่ยงที่เชื่อมโยงกับการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ

The model development on prediction and surveillance system from landfill fire emergency crisis

Phannikan Wungkum

Pinyapatch Chullasuk

Chutima kaewchuai

Abstract

This study on developing a forecasting and risk assessment system for landfill fires, enhancing surveillance, and reducing public health risks, aims to: 1. Develop a system for forecasting and assessing the risk of landfill fires, preventing and reducing health risks, and developing guidelines for preventing health impacts from landfill fires; 2. Identify risk factors linked to landfill fires and determine measures or guidelines to reduce public health impacts; and 3. Develop a model and mechanism for improving the forecasting and risk assessment system for landfill fires, thereby reducing public health risks. The study was conducted using an action research methodology as follows: Phase 1: Identifying the scenario of landfill fires; Phase 2: Developing a landfill fire forecasting system; Phase 3: Piloting the system's application for risk forecasting; and Phase 4: Evaluating the system's effectiveness, gathering feedback, and providing input. Data was collected using surveys between September 2023 and September 2025. Statistical analyses included descriptive statistics (frequency distribution, percentages, means), content analysis, thematic analysis, and action research.

The study results showed that: Phase 1: Risk factors for landfill fires were: 1. Physical factors and landfill management; and 2. Factors related to landfill regulation and control. Phase 2: Development of a landfill fire prediction system. This involved analyzing and synthesizing the data from Phase 1 to identify problems and obstacles, and developing detailed criteria for evaluating fire risk indicators. A model for assessing fire risk was developed using MS Excel, and a web application was designed. Phase 3: Testing the system to predict landfill fire risk in two parts: Part 1 involved distributing a survey on landfill fire risk to local administrative organizations, with responses received. A total of 252 people were involved, comprising 219 individuals from local administrative organizations (86.91%), 9 from the Provincial Public Health Office (3.57%), 9 from hospitals of all levels (3.57%), 5 from district public health offices (1.98%), 4 from waste disposal sites (1.59%), 3 from health centers (1.19%), and 3 from others such as the Provincial Natural Resources and Environment Office and the Provincial Disaster Prevention and Mitigation Office (1.19%). Analysis of opinions and suggestions regarding the development of a risk assessment tool for landfill fire emergencies revealed five main themes: 1) questions in the risk assessment tool, 2) interpretation of results after assessment, 3) tools or systems used, 4) training and capacity building for staff, and 5) coordination and management after using the risk assessment tool. Part 2 involved focus group discussions in four provinces (Pathum Thani, Nakhon Pathom, Phra Nakhon Si Ayutthaya). (In Thailand and Prachuap Khiri Khan), the main causes of

landfill fires stem from both environmental factors conducive to combustion, such as dryness and highly flammable waste, and human behavior, such as intentionally burning waste or unintentionally disposing of flammable materials. Many landfills lack access control systems, fences, sanitary burial practices, and continuous management. Therefore, when a landfill fire occurs, it impacts the health of people in nearby areas, causing respiratory irritation, eye and nose burning, coughing, dizziness, and anxiety, especially for vulnerable groups such as children, the elderly, and those with chronic illnesses. In some areas, there are also environmental impacts, such as stunted tree growth. Furthermore, it has a negative impact on the local economy. This information is consistent with data from a literature review, which found that pollution from burning waste contains volatile organic compounds, soot, and heavy metals that can affect health in both the short and long term. It was also found that areas that have experienced landfill fires tend to have a high tendency for recurrence if waste management is not systematic and there is no follow-up or repair of damage after the incident. In addition, the survey results are consistent with the concept of waste management and health in emergency situations, especially regarding fires caused by the accumulation of methane gas and chemical reactions in waste piles, which occur naturally, as well as illegal burning of waste. The project involved external stakeholders and Phase 4 focused on feedback and consultation regarding the research and risk assessment system for landfill fires. The research findings and project results were presented, including: 1. Basic knowledge about landfill fires, health risk assessment, and environmental pollution management in emergency situations such as landfill fires; 2. Development of a landfill fire risk assessment and forecasting system to enhance surveillance and reduce public health risks; and 3. Practical training on using the landfill fire risk assessment and forecasting system to enhance surveillance and reduce public health risks.

In conclusion, this study highlights the need to develop a system for predicting and assessing the risk of landfill fires, enhancing surveillance to reduce public health risks. Data on risk factors for landfill fires should be used in analyzing and evaluating the risk of such fires. This is to ensure preparedness before an incident occurs and to establish effective guidelines for managing and reducing public health risks. Furthermore, raising community awareness about the dangers of landfill fires is crucial to mitigating long-term health and environmental risks.

Keywords

A system for forecasting, assessing risk, monitoring, and identifying risk factors associated with landfill fires.

บทนำ

จากสถานการณ์การเกิดภาวะฉุฉุนทางสาธารณสุข กรณีไฟไหม้บ่อขยะ ของประเทศไทยในช่วงตลอด 3 - 5 ปีที่ผ่านมาพบว่ามีความถี่ของการเกิดไฟไหม้บ่อขยะเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน โดยในปี 2564 เกิดขึ้น จำนวน 2 แห่ง ครั้งปี 2565 เกิดขึ้น จำนวน 5 แห่ง ครั้ง และปี 2566 เกิดขึ้น จำนวน 17 ครั้ง รวมถึงปี 2567 เกิดขึ้น จำนวน 19 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 49 แห่ง (กรมควบคุมมลพิษ, 30 เม.ย. 67) จะเห็นได้ว่าการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ของประเทศไทยเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี ซึ่งแต่ละครั้งของการเกิดไฟไหม้บ่อขยะจะส่งผลทำให้เกิดมลพิษทางอากาศทั้ง เหม่า เถ้า ฝุ่นละอองขนาดเล็กตลอดจน ไอร์เรเยของสารเคมีที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะกลุ่ม เสี่ยง กลุ่มเปราะบาง อาทิ ผู้สูงอายุ เด็กเล็ก หญิงตั้งครรภ์ กลุ่มผู้ป่วยเรื้อรัง และกลุ่มผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ ดังนั้น การมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบการบริหารจัดการบ่อขยะในพื้นที่ รวมถึงการควบคุม กำกับกับการเกิดไฟไหม้ บ่อขยะมาตรการในการควบคุมดูแล เพื่อป้องกันการเกิดภาวะฉุฉุนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง นอกจากนี้แล้วผลกระทบที่เกิดจากประชาชนทั้งในกรณีที่อยู่ใกล้เคียงกับบ่อขยะ รวมถึงผู้ที่ประสบภัยจากการเกิดไฟไหม้บ่อขยะมาแล้วนั้น จะเป็นข้อมูลสำคัญที่ทำให้เราเห็นความเชื่อมโยงกัน ของความเสี่ยงของสุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น

กระบวนการพัฒนาระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ยกระดับการเฝ้าระวัง เพื่อลดความเสี่ยงสุขภาพประชาชน เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการนำไปใช้ในการวิเคราะห์ประมวผลในภาพรวมของ ระบบคาดการณ์และเฝ้าระวังการเกิดไฟไหม้บ่อขยะซึ่งอยู่ระหว่างการพัฒนาขึ้นไป ตลอดจนเพื่อให้องค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่น ที่มีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบ สามารถใช้ระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ สำหรับการเตรียมความพร้อมในการป้องกันก่อนการเกิดเหตุ รวมทั้งมีกลไกหรือแนวปฏิบัติในการจัดการลดความเสี่ยง สุขภาพให้แก่ประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนเพื่อประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบ คาดการณ์ความเสี่ยงไฟไหม้บ่อขยะกับรูปแบบการจัดการ ควบคุม กำกับ ป้องกันการเกิดไฟไหม้บ่อขยะขององค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น และผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยบริเวณใกล้เคียง ซึ่งจากการดำเนินโครงการ พบว่า เมื่อเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้บ่อขยะ หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมกันดำเนินการและสนับสนุนตามบทบาทหน้าที่ ของตนเอง เพื่อเข้าระงับเหตุและช่วยเหลือประชาชนโดยเร็วที่สุด ทั้งนี้เพื่อลดผลกระทบที่มีต่อประชาชน ทั้งทางด้านสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจให้น้อยที่สุด ดังนั้นจึงทำการศึกษาพัฒนาระบบคาดการณ์และประเมิน ความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ยกระดับการเฝ้าระวังเพื่อลดความเสี่ยงสุขภาพประชาชน

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ป้องกันและลดความเสี่ยง สุขภาพ รวมทั้งพัฒนาแนวทางการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ
2. เพื่อกำหนดปัจจัยเสี่ยงที่เชื่อมโยงกับการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ และกำหนดมาตรการ หรือแนวทางการลดผลกระทบต่อสุขภาพประชาชน
3. เพื่อพัฒนารูปแบบ กลไกการพัฒนาระบบคาดการณ์ และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ลดความเสี่ยงสุขภาพประชาชน

วิธีการศึกษา

ผู้วิจัยทำการศึกษาพัฒนาระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ยกเว้นการเฝ้าระวังเพื่อลดความเสี่ยงสุขภาพประชาชน โดยดำเนินการตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

ระยะที่ 1 จัดทำสถานการณ์ปัญหาการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ โดยทบทวนสถานการณ์ข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ปัญหาการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ แนวทางการจัดการขยะ ทั้งในและต่างประเทศ รวมทั้งข้อมูลปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดไฟไหม้บ่อขยะ

ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบคาดการณ์ไฟไหม้บ่อขยะ โดยนำข้อมูลจากระยะที่ 1 มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหาอุปสรรค และดำเนินการจัดทำรายละเอียดการพัฒนาดังนี้

1. พัฒนาเกณฑ์การประเมินดัชนีชี้วัดความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้ โดยการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ประชุมหารือร่วมกับทีมผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานวิชาการ และสถาบันการศึกษา เพื่อร่วมจัดทำเกณฑ์การประเมินดัชนีชี้วัดความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้

2. พัฒนาแบบจำลองสำหรับการประเมินความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้ ในรูปแบบ MS Excel โดยจัดประชุมหารือพัฒนาร่วมกับทีมผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานวิชาการ และสถาบันการศึกษา เพื่อร่วมจัดทำแบบจำลองสำหรับการประเมินความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้ เพื่อให้ใช้งานสะดวกมากขึ้นสำหรับการประเมินแบบจำลองที่ทำการพัฒนา

3. ออกแบบระบบ Web Application โดยนำข้อมูลที่ได้มา หารือร่วมกับทีมผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานวิชาการ และสถาบันการศึกษา และจัดทำระบบคาดการณ์ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ดำเนินงานได้ และออกแบบตามการใช้งานของผู้ใช้งานหลัก โดยกำหนดผู้ใช้งานหลักมี 2 ประเภท ได้แก่ เจ้าหน้าที่ของกองอนามัยฉุกเฉิน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ดังนั้น ผู้วิจัยออกแบบให้ระบบมีหน้า Login เพื่อกำหนดสิทธิการเข้าถึงข้อมูล โดยผู้ใช้งานที่เป็นเจ้าหน้าที่ของกองอนามัยฉุกเฉินจะกำหนดสิทธิเป็น Super Admin ซึ่งสามารถเข้าถึงข้อมูลทั้งหมดได้ และผู้ใช้งานที่เป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จะเป็น Admin ซึ่งสามารถเข้าใช้งานได้บางส่วน

ระยะที่ 3 การทดลองนำระบบไปใช้คาดการณ์ความเสี่ยงไฟไหม้บ่อขยะ โดยผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือแบบสำรวจข้อมูลความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เป็นแบบฟอร์มออนไลน์ในรูปแบบ Google Forms ส่งแบบสำรวจผ่านไปยังพื้นที่ศูนย์อนามัย หน่วยงานภาคการสาธารณสุข และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศ เพื่อทดลองใช้ระบบคาดการณ์ความเสี่ยงไฟไหม้บ่อขยะ เมื่อได้ข้อมูลจากการสำรวจแล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำลงพื้นที่จัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) จำนวน 4 พื้นที่ โดยประสานงานให้ศูนย์อนามัยคัดเลือกพื้นที่ศึกษาจากพื้นที่ที่เคยเกิดไฟไหม้บ่อขยะ และไม่เคยเกิดไฟไหม้บ่อขยะ และได้รับการบูรณาการร่วมกับเครือข่ายการทำงานระดับพื้นที่ แกนนำชุมชนที่เข้มแข็งที่มีความพร้อมที่จะสนับสนุนการวิจัยร่วมกับทีมวิจัยตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการวิจัยในพื้นที่ เมื่อได้พื้นที่ศึกษาแล้วได้มีการประชุมหารือพิจารณาร่วมกันระหว่างทีมวิจัย กรมอนามัย และศูนย์อนามัย โดยมีการคัดเลือกพื้นที่จังหวัดที่มีบ่อขยะเคยเกิดไฟไหม้บ่อขยะ และไม่เคยเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ดังนี้ 1) จังหวัดปทุมธานี 2) จังหวัดนครปฐม 3) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และ 4) จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพื่อร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์และแนวทางการจัดการความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ กลุ่มเป้าหมาย 1) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 2) หน่วยงานภาคการสาธารณสุข อาทิ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ โรงพยาบาล โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล, ภาควิชาเครือข่าย อาทิ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัด ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด สถาบันการศึกษา 3) ประชาชนและอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน

• กลุ่มประชากร (N) ได้แก่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานภาคการสาธารณสุขและภาคีเครือข่าย และประชาชน/อสม. ในพื้นที่ที่เคยเกิดเหตุไฟไหม้บ่อขยะ หรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ

• กลุ่มตัวอย่าง (n) ได้แก่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานภาคการสาธารณสุขและภาคีเครือข่าย และประชาชน/อสม. ในพื้นที่ 4 จังหวัด ดังนี้ ปทุมธานี นครปฐม พระนครศรีอยุธยา และประจวบคีรีขันธ์

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1.แบบสำรวจข้อมูลความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีทั้งหมด 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ชื่อหน่วยงาน ที่ตั้งหน่วยงาน ข้อมูลติดต่อ บทบาทหน้าที่จัดการบ่อขยะ ที่ตั้งบ่อขยะ ส่วนที่ 2 ข้อมูลปัจจัยเสี่ยงการเกิดไฟไหม้ เิงกายภาพและการบริหารจัดการบ่อขยะ ส่วนที่ 3 ข้อมูลปัจจัยเสี่ยงการเกิดไฟไหม้ เิงการกำกับและการควบคุมบ่อขยะ 2. คำถามประชุมกลุ่ม (Focus group) เพื่อพัฒนาระบบเฝ้าระวังการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ สำหรับเจ้าหน้าที่หน่วยงานภาคการสาธารณสุข และภาคีเครือข่าย จำนวน 5 ข้อ และสำหรับประชาชน จำนวน 5 ข้อ

ผู้วิจัยได้ออกแบบและจัดทำแบบสอบถามเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence :IOC) โดยค่า IOC คือ ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามหรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา โดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้ 1)ให้คะแนน 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ 2)ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และ3) ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

การประเมินค่าความเที่ยงตรงแบบสำรวจ (IOC) สามารถดำเนินการ โดยนำผลคะแนนในแต่ละข้อที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ตามสูตรดังนี้

$$\text{ค่า IOC} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนในแต่ละข้อ}}{\text{จำนวนผู้เชี่ยวชาญ}}$$

เมื่อได้ค่า IOC แล้วให้นำผลไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ โดยตั้งเกณฑ์ไว้ ดังต่อไปนี้

- ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 มีค่าความเที่ยงตรง สามารถนำไปใช้ได้
- ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังไม่สามารถนำไปใช้ได้

จากนั้นเมื่อดำเนินการจัดทำแบบสอบถามเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสำรวจข้อมูล สำหรับเจ้าหน้าที่และประชาชนเสร็จ เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ซึ่งผลการคำนวณค่า IOC ได้เท่ากับ 1 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า สามารถนำแบบสำรวจข้อมูลความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และชุดคำถามสำหรับการประชุมกลุ่ม (Focus group) เพื่อพัฒนาระบบเฝ้าระวังการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ สำหรับเจ้าหน้าที่และประชาชนไปใช้งานได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการส่งแบบสำรวจข้อมูลความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในรูปแบบ Google Forms ผ่านไปยังพื้นที่ศูนย์อนามัย หน่วยงานภาคการสาธารณสุข และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ข้อมูลจากการสำรวจทำการวิเคราะห์ข้อมูลและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ โดยดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนกันยายน 2566 - มกราคม 2567 ทั้งนี้ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของคำตอบในแบบสำรวจ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการจัดประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group) กลุ่มเป้าหมาย 4 จังหวัด (ปทุมธานี, นครปฐม, พระนครศรีอยุธยา และประจวบคีรีขันธ์) ได้แก่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานภาคการสาธารณสุข และภาคีเครือข่าย และประชาชน/อสม. โดยดำเนินการจัดประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group) เดือนสิงหาคม 2567 - มีนาคม 2568 มีรายละเอียดดังนี้

1. การบันทึกข้อมูล: สอบถามข้อมูลจากผู้เข้าร่วมประชุม และได้บันทึกข้อมูลไว้ในระหว่างการประชุมกลุ่ม รวมถึงจัดระเบียบข้อมูลตามแบบสำรวจที่ได้กำหนดไว้

2. การจัดหมวดหมู่ข้อมูล: ดำเนินการแยกหมวดหมู่ข้อมูลตามประเด็นหลัก เช่น ความเสี่ยงและปัจจัยที่ก่อให้เกิดไฟไหม้บ่อขยะ ผลกระทบด้านสุขภาพ การรับรู้ของประชาชน กลไกการจัดการในปัจจุบัน และข้อเสนอแนะเชิงระบบ

3. การสังเคราะห์ข้อค้นพบ: วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหาเพื่อนำไปสู่การสังเคราะห์ประเด็นสำคัญ ข้อเสนอเชิงนโยบาย และแนวทางในการพัฒนาระบบเฝ้าระวังที่สอดคล้องกับความต้องการของพื้นที่

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชุมผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ข้อมูลสถานการณ์ ปัญหาการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ แนวทางการจัดการขยะ ข้อมูลปัจจัยเสี่ยงไฟไหม้บ่อขยะ และรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งในและต่างประเทศ

2. ประชุมผู้เชี่ยวชาญ พัฒนาเกณฑ์การประเมินดัชนีชี้วัดความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้ พัฒนาแบบจำลองสำหรับการประเมินความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้ ในรูปแบบ MS Excel และออกแบบระบบ Web Application

3. ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1)การจัดส่งแบบสำรวจข้อมูลความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในรูปแบบ Google Forms ส่งแบบสำรวจผ่านไปยังพื้นที่ศูนย์อนามัย หน่วยงานภาคการสาธารณสุข และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เมื่อได้ข้อมูลจากการสำรวจแล้วได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ และ 2)จัดประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group) กลุ่มเป้าหมาย 4 จังหวัด (ปทุมธานี, นครปฐม, พระนครศรีอยุธยา และประจวบคีรีขันธ์) ได้แก่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานภาคการสาธารณสุขและภาคีเครือข่าย และประชาชน/อสม. ทำการรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้ข้อค้นพบที่สะท้อนประเด็นสำคัญเกี่ยวกับความเสี่ยงจากเหตุการณ์ไฟไหม้บ่อขยะ และแนวทางในการเฝ้าระวังและจัดการภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่

การแปลผลปัญหาที่พบ

1. การเข้าพื้นที่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย หรือบ่อขยะ เพื่อดำเนินการเก็บข้อมูล และการสื่อสารเผยแพร่การนำระบบสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนำไปใช้จริงในพื้นที่ ดังนั้น จำเป็นต้องประสานงานร่วมกับพื้นที่เพื่อไปใช้ทดสอบประสิทธิภาพและการบริหารจัดการบ่อขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่อไป

2. เนื่องจากข้อมูลบ่อขยะมีการเปลี่ยนแปลง ไม่เป็นปัจจุบัน ทำให้ระบบที่พัฒนาขึ้น ยังมีข้อจำกัดเรื่องฐานข้อมูลการเกิดไฟไหม้บ่อขยะที่เป็นจริง จึงต้องประสานหาหรือเครือข่ายเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลที่อัปเดต และทันต่อสถานการณ์

จริยธรรมการวิจัย

ผู้วิจัยได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ กรมอนามัย เมื่อวันที่ 22 เมษายน 2567 เรื่อง พัฒนาระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ยกระดับการเฝ้าระวังเพื่อลดความเสี่ยงสุขภาพประชาชน (The model development on prediction and surveillance system from landfill fire emergency crisis)

ผลการวิจัย

ระยะที่ 1 จัดทำสถานการณ์ปัญหาการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ และข้อมูลปัจจัยเสี่ยงไฟไหม้บ่อขยะ

จากการรวบรวมข้อมูลสถานการณ์ปัญหาการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ และข้อมูลปัจจัยเสี่ยงไฟไหม้บ่อขยะ พบว่า ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดไฟไหม้บ่อขยะ มีปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย ดังต่อไปนี้

1. ปัจจัยเชิงกายภาพและการบริหารจัดการบ่อขยะ อาทิ การเปิดใช้งานบ่อขยะ ปริมาณขยะที่เข้ามาทิ้งในบ่อขยะ ปริมาณขยะที่สะสมในบ่อขยะ ประวัติการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ และลักษณะหรือรูปแบบการกำจัดขยะของบ่อขยะ

2. ปัจจัยเชิงการกำกับและการควบคุมบ่อขยะ อาทิ การป้องกันการเข้าพื้นที่ของบุคคลภายนอก พื้นที่กันชนโดยรอบเพื่อป้องกันไฟลุกลาม การจัดตั้งเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย/ ผู้ดูแลบ่อขยะ การจดบันทึกรายชื่อบุคคลเข้าออกภายในบ่อขยะ การมอบหมายให้ตรวจตรา ประเมินการเกิดควันหรือเปลวไฟในบ่อขยะ ระบบป้องกันเพลิงไหม้ ความรวดเร็วของเจ้าหน้าที่ดับเพลิงสามารถเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ การติดตั้งระบบดับเพลิง และการคัดแยกขยะพลาสติกที่เป็นเชื้อเพลิงออกก่อนนำขยะมาทิ้งในบ่อขยะ

ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบคาดการณ์ไฟไหม้บ่อขยะ โดยนำข้อมูลจากระยะที่ 1 มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหาอุปสรรค และดำเนินการจัดทำรายละเอียดการพัฒนา ดังนี้

1. พัฒนาเกณฑ์การประเมินดัชนีชี้วัดความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้ โดยการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และจัดทำเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานวิชาการ และสถาบันการศึกษา โดยมีรายละเอียดเกณฑ์ในการประเมินและสัดส่วนความสำคัญของแต่ละปัจจัย ดังนี้

1.1 การประเมินความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้บ่อขยะแบบเบื้องต้น มุ่งเน้นการประเมินตามปัจจัยเสี่ยงในเชิงกายภาพและแนวทางการกำจัดขยะของบ่อขยะ โดยมุ่งเน้นปัจจัยทางด้านปริมาณขยะที่เข้าบ่อ ปริมาณขยะที่สะสมภายในบ่อ ประวัติการเกิดไฟไหม้บ่อ และแนวทางการกำจัดขยะมูลฝอย ทั้งนี้หากสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของทางภาครัฐ หรือบ่อขยะของเอกชนมีปริมาณขยะที่เข้าบ่อต่อวัน และปริมาณขยะสะสมภายในบ่อเป็นจำนวนมาก จะมีความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้บ่อขยะสูง นอกจากนี้หากสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของทางภาครัฐ หรือบ่อขยะของเอกชนเคยมีประวัติไฟไหม้บ่อในรอบ 5 ปี จะมีแนวโน้มความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้บ่อขยะสูงเช่นกัน สำหรับปัจจัยทางการกำจัดขยะมูลฝอย หากสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของทางภาครัฐ หรือบ่อขยะของเอกชนมีลักษณะการจัดการที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เช่น มีการเทกอง หรือมีการเผากลางแจ้ง มักมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดไฟไหม้บ่อขยะดังกล่าวในรูปแบบของการไหม้บนผิวหน้าของขยะเช่นกัน โดยรายละเอียดเกณฑ์ในการประเมิน และสัดส่วนความสำคัญของแต่ละปัจจัย

1.2 การประเมินความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้บ่อขยะแบบละเอียด มุ่งเน้นการประเมินตามมาตรการการกำกับและควบคุมสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของรัฐ และบ่อขยะเอกชน ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดเพลิงไหม้หรือความเสียหายเนื่องจากอัคคีภัย นอกจากนี้ยังรวมถึงการโต้ตอบในภาวะฉุกเฉิน เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้อีกด้วย ทั้งนี้

ปัจจัยย่อยที่ใช้ในการประเมิน ประกอบไปด้วย การป้องกันการเข้าพื้นที่ เช่น รั้วรอบโครงการ พื้นที่กันชนโดยรอบ เพื่อป้องกันไฟลามเข้ามาจากภายนอก หน่วยงานรักษาความปลอดภัยในพื้นที่ 24 ชั่วโมง การบันทึกคนเข้าออกพื้นที่ การตรวจสอบควันไฟในบ่อขยะเป็นประจำ ประวัติไฟไหม้บ่อในรอบ 5 ปี ระบบป้องกันเพลิงไหม้ที่มีการดำเนินการให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา พนักงานในการดับเพลิงที่เข้าถึงพื้นที่ไฟไหม้ การติดตั้งระบบดับเพลิง และการคัดแยกพลาสติกก่อนการกำจัด

2. พัฒนาแบบจำลองสำหรับการประเมินความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้ ในรูปแบบ MS Excel ตามเกณฑ์การประเมินดัชนีชี้วัดความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้ (ไม่รวมถึงความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้หลุมฝังกลบจากการติดไฟเอง) จากการประชุมหารือพัฒนาร่วมกับทีมผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานวิชาการ และสถาบันการศึกษา เพื่อร่วมจัดทำแบบจำลองสำหรับการประเมินความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้ สามารถใช้งานสะดวกมากขึ้น โดยได้จัดทำ MS Excel

3. ออกแบบระบบ Web Application โดยนำข้อมูลที่เข้ามา หารือร่วมกับทีมผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานวิชาการ และสถาบันการศึกษา และจัดทำระบบคาดการณ์ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ดำเนินงานได้ และออกแบบตามการใช้งานของผู้ใช้งานหลัก โดยกำหนดผู้ใช้งานหลักมี 2 ประเภท ได้แก่ เจ้าหน้าที่ของกองอนามัยฉุกเฉิน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ดังนั้น ผู้วิจัยออกแบบให้ระบบมีหน้า Login เพื่อกำหนดสิทธิการเข้าถึงข้อมูล โดยผู้ใช้งานที่เป็นเจ้าหน้าที่ของกองอนามัยฉุกเฉินจะกำหนดสิทธิเป็น Super Admin ซึ่งสามารถเข้าถึงข้อมูลทั้งหมดได้ และผู้ใช้งานที่เป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จะเป็น Admin ซึ่งสามารถเข้าใช้งานได้บางส่วน โดยระบบจะมีเมนูการใช้งานทั้งหมด 6 เมนู ประกอบด้วย 1) ความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ เมนูนี้ผู้ใช้งานทุกประเภทสามารถเข้าถึงได้ และมีการเชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลบ่อขยะ เมื่อกดที่ “รูปแผนที่” จากนั้นจะปรากฏแผนที่บน Google maps ที่มีตำแหน่งบ่อขยะตามสีของความเสี่ยง โดยผู้ใช้งานสามารถขยายเข้าและขยายออก เพื่อตรวจสอบข้อมูลได้ 2) ประเมินความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ เมนูนี้ ผู้ใช้งานที่เป็น Super Admin สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทั้งหมด แต่อาจจะไม่สามารถแก้ไขข้อมูลที่ Admin นำเข้าไว้ได้ ส่วน Admin สามารถเข้าถึงเฉพาะบ่อขยะที่ตนเองดูแลรับผิดชอบ โดยต้องนำเข้าข้อมูลในการประเมินความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้บ่อขยะและสามารถแก้ไขข้อมูลได้ ซึ่งในการนำเข้าข้อมูลบ่อขยะจะประกอบด้วยข้อมูล 5 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ปริมาณขยะ กลุ่มที่ 2 ประวัติของบ่อขยะ กลุ่มที่ 3 การจัดการขยะ กลุ่มที่ 4 การจัดการความปลอดภัย กลุ่มที่ 5 การป้องกัน 3. บริหารจัดการ User เมนูนี้ User ที่เป็น Super Admin สามารถเข้าถึงข้อมูลได้เท่านั้น เพื่อค้นหาข้อมูลผู้ใช้งานและเพื่อเพิ่มผู้ใช้งานในระบบ 4. ข้อมูลเหตุการณ์ในระบบ เมนูนี้ User ที่เป็น Super Admin สามารถเข้าถึงข้อมูลได้เท่านั้น เพื่อตรวจสอบข้อมูลเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบ 5. การตั้งค่า เมนูนี้จะเป็นข้อมูลส่วนบุคคลของ User นั้น ๆ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถแก้ไขข้อมูลของตนเองได้ และ 6. ติดต่อเรา เมนูนี้จะเป็นข้อมูลการติดต่อของกองอนามัยฉุกเฉิน

ระยะที่ 3 การทดลองนำระบบไปใช้คาดการณ์ความเสี่ยงไฟไหม้บ่อขยะ โดยทำการสำรวจข้อมูลความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การจัดส่งแบบสำรวจข้อมูลความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และการจัดประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group) ตามกลุ่มเป้าหมายที่กำหนด 4 จังหวัด (ปทุมธานี, นครปฐม, พระนครศรีอยุธยา และประจวบคีรีขันธ์) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือแบบสำรวจข้อมูลความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เป็นแบบฟอร์มออนไลน์ในรูปแบบ Google Forms ส่งแบบสำรวจผ่านไปยังพื้นที่ศูนย์อนามัย หน่วยงานภาคการสาธารณสุข และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศ เพื่อทดลองใช้ระบบคาดการณ์ความเสี่ยงไฟไหม้บ่อขยะ เมื่อได้ข้อมูลจากการสำรวจแล้วได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ดังนี้

จากผลการตอบแบบสำรวจความเห็นและข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาเครื่องมือการประเมินความเสี่ยงการเกิดภาวะฉุกเฉินจากไฟไหม้บ่อขยะ พบว่า มีผู้ตอบแบบสำรวจ ทั้งสิ้นจำนวน 252 คน โดยมีหน่วยงานสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จำนวน 219 คน คิดเป็น 86.91% สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด จำนวน 9 คน คิดเป็น 3.57% โรงพยาบาลทุกระดับ จำนวน 9 คน คิดเป็น 3.57% สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ จำนวน 5 คน คิดเป็น 1.98% สถานที่กำจัดมูลฝอย จำนวน 4 คน คิดเป็น 1.59% ศูนย์อนามัย จำนวน 3 คน คิดเป็น 1.19% และอื่น ๆ อาทิ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัด จำนวน 3 คน คิดเป็น 1.19% ตามลำดับ

และจากการวิเคราะห์ความเห็นและข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาเครื่องมือการประเมินความเสี่ยงการเกิดภาวะฉุกเฉินจากไฟไหม้บ่อขยะ สามารถจำแนกความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเป็น 5 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1) ข้อคำถามในเครื่องมือการประเมินความเสี่ยงฯ 2) การแปลผลภายหลังการประเมิน 3) เครื่องมือหรือระบบที่นำมาใช้ 4) การอบรมและพัฒนาศักยภาพเจ้าหน้าที่ และ 5) การประสานงานและการบริหารจัดการหลังใช้เครื่องมือประเมินความเสี่ยงฯ

2. ลงพื้นที่จัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) จำนวน 4 พื้นที่ศึกษา โดยประสานงานให้ศูนย์อนามัยคัดเลือกพื้นที่ศึกษาจากพื้นที่ที่เคยเกิดไฟไหม้บ่อขยะ และไม่เคยเกิดไฟไหม้บ่อขยะ และได้รับการบูรณาการร่วมกับเครือข่ายการทำงานระดับพื้นที่ แกนนำชุมชนที่เข้มแข็งที่มีความพร้อมที่จะสนับสนุนการวิจัยร่วมกับทีมวิจัยตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการวิจัยในพื้นที่ เมื่อได้พื้นที่ศึกษาแล้วได้มีการประชุมหารือพิจารณาร่วมกันระหว่างทีมวิจัย กรมอนามัย และศูนย์อนามัย โดยมีการคัดเลือกพื้นที่จังหวัดที่มีบ่อขยะเคยเกิดไฟไหม้บ่อขยะ และไม่เคยเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ดังนี้ 1) จังหวัดปทุมธานี 2) จังหวัดนครปฐม 3) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และ 4) จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพื่อร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์และแนวทางการจัดการความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ กลุ่มเป้าหมาย 1) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 2) หน่วยงานภาคการสาธารณสุข อาทิ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ โรงพยาบาล โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล, ภาควิชาเครือข่าย อาทิ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัด ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด สถาบันการศึกษา 3) ประชาชน และอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน พบว่า สาเหตุหลักของไฟไหม้บ่อขยะ มาจากทั้งสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการลุกไหม้ เช่น ความแห้งแล้ง ขยะติดไฟง่าย และพฤติกรรมของบุคคล เช่น การจุดไฟเผาขยะ หรือการทิ้งวัสดุไวไฟโดยไม่ตั้งใจ บ่อขยะหลายแห่งขาดระบบควบคุมการเข้าถึง ไม่มีรั้วกั้น ไม่มีการกลบฝังขยะตามหลักสุขาภิบาล และขาดการจัดการอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นเมื่อเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้บ่อขยะจึงทำให้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงบ่อขยะได้ชัดเจน ได้แก่ อาการระคายเคืองทางเดินหายใจ แสบตา จมูก ไอ วิงเวียน และความวิตกกังวล โดยเฉพาะกลุ่มเสี่ยงกลุ่มเปราะบาง ได้แก่ เด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ป่วยโรคเรื้อรัง บางพื้นที่ยังพบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ต้นไม้ไม่เจริญเติบโต นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจในพื้นที่ดังกล่าวอีกด้วย ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีความสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม โดยมลพิษจากการเผาขยะมีสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย เขม่าควัน และสารพิษโลหะหนักที่สามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาวได้ นอกจากนี้ยังพบว่าพื้นที่ที่เคยเกิดไฟไหม้บ่อขยะมักมีแนวโน้มการเกิดเหตุซ้ำสูง ถ้ายังมีการจัดการขยะไม่เป็นระบบ และไม่มีการติดตามหรือซ่อมแซมความเสียหายหลังเกิดเหตุ นอกจากนี้ผลการสำรวจยังสอดคล้องกับแนวคิดด้านการจัดการขยะและสุขภาพในภาวะฉุกเฉิน โดยเฉพาะประเด็นการเกิดไฟไหม้จากการสะสมก๊าซมีเทนและปฏิกิริยาเคมีในกองขยะซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ รวมถึงการลักลอบเผาขยะโดยบุคคลภายนอก ดังนั้น จึงได้ทำการพัฒนาระบบคาดการณ์เฝ้าระวัง การเกิดภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขจากไฟไหม้บ่อขยะ โดยเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่กับความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ

จากข้อมูลการจัดการขยะของแต่ละบ่อขยะ เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือประกอบการตัดสินใจในระดับพื้นที่และเพื่อเฝ้าระวังการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ เมื่อพัฒนาแล้วเสร็จ ได้คืนข้อมูลและนำเสนอระบบแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถนำระบบไปใช้และปรับปรุงต่อยอดในพื้นที่จริงได้

ระยะที่ 4 ประเมินผลของระบบรับฟังความเห็น และคืนข้อมูล

ผู้วิจัยได้จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อคืนข้อมูล และรับฟังความคิดเห็นต่อการศึกษาวិจัยและระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ เพื่อเตรียมความพร้อมให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนำไปใช้ในการเฝ้าระวังสถานการณ์ภาวะฉุกเฉินในพื้นที่ และเพื่อป้องกันผลกระทบทางสุขภาพของประชาชน รวมถึงยกระดับการเฝ้าระวังเพื่อลดความเสี่ยงสุขภาพของประชาชน โดยมีเครือข่ายดำเนินงานด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมในระดับจังหวัด ระดับอำเภอ และระดับท้องถิ่น รวมทั้งหน่วยงานภาคสาธารณสุขเข้าร่วมประชุม โดยมีการนำเสนอผลการวิจัยและผลการดำเนินงานดังกล่าว มีรายละเอียดดังนี้

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ การประเมินความเสี่ยงสุขภาพ และการจัดการมลพิษสิ่งแวดล้อมจากภาวะฉุกเฉิน กรณีเกิดไฟไหม้บ่อขยะ
2. การพัฒนาระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ยกระดับการเฝ้าระวังเพื่อลดความเสี่ยงสุขภาพประชาชน
3. ฝึกปฏิบัติการใช้ระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ยกระดับการเฝ้าระวังเพื่อลดความเสี่ยงสุขภาพประชาชน

อภิปรายผล

เนื่องจากประเทศไทยมีการเกิดไฟไหม้บ่อขยะเพิ่มขึ้นทุกปี ซึ่งแต่ละครั้งของการเกิดไฟไหม้บ่อขยะจะส่งผลทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ เช่น เขม่าควัน เถ้า ฝุ่นละอองขนาดเล็ก และไอระเหยของสารเคมี ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนโดยตรง เฉพาะกลุ่มเสี่ยง กลุ่มเปราะบาง กลุ่มผู้ป่วยเรื้อรัง และกลุ่มผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ ดังนั้นการดำเนินโครงการสำรวจ เก็บรวบรวม และแปลผลข้อมูลด้านความเสี่ยงอนามัยสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ จากภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข กรณีไฟไหม้บ่อขยะ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ป้องกันและลดความเสี่ยงสุขภาพ รวมทั้งพัฒนาแนวทางการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ กำหนดปัจจัยเสี่ยงที่เชื่อมโยงกับการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ และกำหนดมาตรการ หรือแนวทางการลดผลกระทบต่อสุขภาพประชาชน และพัฒนารูปแบบ กลไกการพัฒนาระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะลดความเสี่ยงสุขภาพประชาชน ตลอดจนความเสี่ยงของประชาชนที่อาศัยบริเวณใกล้เคียง และเพื่อประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบคาดการณ์ความเสี่ยงไฟไหม้บ่อขยะกับรูปแบบการจัดการ ควบคุม กำกับ ป้องกันการเกิดไฟไหม้บ่อขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยบริเวณใกล้เคียง ทั้งนี้ในการดำเนินงานโครงการฯ จะจัดทำแบบสำรวจข้อมูลความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และชุดคำถามสำหรับการประชุมกลุ่ม (Focus group)

เพื่อพัฒนาระบบเฝ้าระวังการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ สำหรับเจ้าหน้าที่และประชาชน รวมถึงลงพื้นที่เพื่อจัดประชุม Focus group โดยผลการสำรวจ พบว่า ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดไฟไหม้บ่อขยะ มีปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยเชิงกายภาพและการบริหารจัดการบ่อขยะ เช่น การเปิดใช้งานบ่อขยะ ปริมาณขยะที่เข้ามาทิ้งในบ่อขยะ, ปริมาณขยะที่สะสมในบ่อขยะ ประวัติการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ และลักษณะหรือรูปแบบการกำจัดขยะของบ่อขยะ และปัจจัยเชิงการ

กำกับและการควบคุมบ่อขยะ เช่น การป้องกันการเข้าพื้นที่ของบุคคลภายนอก พื้นที่กันชนโดยรอบเพื่อป้องกันไฟลุกลาม การจัดตั้งเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย/ ผู้ดูแลบ่อขยะ การจดบันทึกรายชื่อบุคคลเข้าออกภายในบ่อขยะ การมอบหมายให้ตรวจตรา ประเมินการเกิดควันหรือเปลวไฟในบ่อขยะ ระบบป้องกันเพลิงไหม้ ความรวดเร็วของเจ้าหน้าที่ดับเพลิงสามารถเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ การติดตั้งระบบดับเพลิง และการคัดแยกขยะพลาสติกที่เป็นเชื้อเพลิงออกก่อนนำขยะมาทิ้งในบ่อขยะ

ดังนั้น ในการพัฒนาระบบฯ ควรนำข้อมูลปัจจัยเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะไปใช้ในการวิเคราะห์และประเมินผลความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ทั้งนี้เพื่อเตรียมความพร้อมในการป้องกันก่อนการเกิดเหตุ และมีแนวทางปฏิบัติในการจัดการลดความเสี่ยงสุขภาพให้แก่ประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการสร้าง ความตระหนักรู้ในชุมชนเกี่ยวกับอันตรายจากไฟไหม้บ่อขยะ เพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

บทสรุป

การเกิดไฟไหม้บ่อขยะ เกิดขึ้นในหลายพื้นที่ ไม่ทราบแหล่งที่มาที่แน่ชัดในการเกิดเหตุ ผลกระทบเป็นวงกว้าง มีควันพิษหรือมลพิษสิ่งแวดล้อม ตลอดจนฝุ่นละอองขนาดเล็กที่เกิดจากการเผาไหม้ ส่งผลให้เกิดโรค อาทิ โรคระบบทางเดินหายใจ ในกลุ่มเสี่ยง กลุ่มเปราะบาง กรมอนามัย เห็นความสำคัญ โดยการสร้างระบบการคาดการณ์การเกิดสถานการณ์ไฟไหม้บ่อขยะ และประเมินความเสี่ยงสุขภาพประชาชนเบื้องต้น กรณีได้รับผลกระทบ โดยหน่วยงานที่มีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบสามารถใช้โมเดลดังกล่าวสำหรับการเตรียมความพร้อมในการป้องกันก่อนการเกิดเหตุ รวมทั้งมีกลไกหรือแนวปฏิบัติในการจัดการลดความเสี่ยงสุขภาพให้แก่ประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัย การมองภาพรวม และความเชื่อมโยงในหลายมิติ ทั้งมิติของสังคม สุขภาพ เศรษฐกิจ และการจัดสภาพแวดล้อม เพื่อลดความเสี่ยงสุขภาพประชาชนให้สามารถดำรงชีวิตอย่างปกติสุข กระบวนการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

1. มีการบูรณาการและกลไกการมีส่วนร่วมในการจัดการสุขภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อรับมือกับภาวะฉุกเฉินในพื้นที่ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสม และทันต่อสถานการณ์ สามารถลดความเสี่ยงผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ประสบภัยได้

2. ชุมชนและประชาชนมีความตระหนักรู้สามารถเตรียมการและป้องกันตัวเองและครอบครัวจากสถานการณ์ไฟไหม้บ่อขยะที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและชีวิตความเป็นอยู่โดยสามารถใช้องค์ความรู้และนวัตกรรมเพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดการสุขภาพสิ่งแวดล้อม ที่มีมาตรฐานเข้าถึง และเข้าใจในการดำเนินการได้ด้วยตัวเอง

๓. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด มีระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ สามารถจัดทำแผนการจัดการด้านสุขภาพและสุขภาพสิ่งแวดล้อม จำแนกตามระดับความเสี่ยงเพื่อเตรียมการรับมือสถานการณ์สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

๔. ประชาชนได้รับการคุ้มครอง ป้องกันด้านสุขภาพ และได้รับการสื่อสารเตือนภัยความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ สามารถลดความเสี่ยงผลกระทบต่อสุขภาพ และมีแนวปฏิบัติรวมทั้งซ้อมแผนเผชิญเหตุร่วมกับหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

1. ประสานการดำเนินงานเชื่อมโยงหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กรมควบคุมมลพิษ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เป็นต้น ในการใช้ข้อมูลสำหรับนำมาประกอบการประเมินสถานการณ์โอกาสการเกิดไฟไหม้บ่อขยะร่วมกับระบบประเมินความเสี่ยงที่พัฒนา
2. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรจัดทำข้อบัญญัติหรือประกาศท้องถิ่นเพื่อควบคุมการเข้า-ออกของบุคคลในพื้นที่บ่อขยะ รวมถึงห้ามจุดไฟหรือเผาขยะในรัศมีที่กำหนด
3. จัดให้มีระบบติดตามสถานะบ่อขยะอย่างต่อเนื่อง เช่น การจัดเวรตรวจ การติดตั้งกล้องวงจรปิด หรือระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิ/ควัน
4. ส่งเสริมการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ อปท. และ อสม. เพื่อเตรียมความพร้อมด้านการเฝ้าระวัง การแจ้งเตือน และการจัดการภาวะฉุกเฉิน
5. จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานในภาวะไฟไหม้บ่อขยะ รวมถึงสื่อประชาสัมพันธ์ในระดับชุมชน เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจ และการมีส่วนร่วมของประชาชนในการเฝ้าระวังและลดความเสี่ยง
6. ส่งเสริมให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการดูแลและแจ้งเตือนเหตุผิดปกติในพื้นที่ เช่น ผ่านแอปพลิเคชัน หรือระบบเครือข่ายเฝ้าระวังชุมชน

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. บูรณาการหน่วยงานที่เกี่ยวข้องผลักดันให้มีการนำระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะ ถูกลงไปใช้เป็นเครื่องมือควบคุม กำกับ ตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุขสำหรับท้องถิ่นที่ต้องดำเนินการก่อนให้อนุญาต
2. ผลักดันเป็นนโยบายสำหรับท้องถิ่นนำระบบคาดการณ์และประเมินความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้บ่อขยะไปใช้ทุกพื้นที่
3. ควรมีการกำหนดแนวทางระดับจังหวัดหรือระดับชาติ เกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงจากไฟไหม้บ่อขยะในแผนสาธารณสุข หรือแผนสิ่งแวดล้อม
4. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรดำเนินการประเมินระดับความเสี่ยงของบ่อขยะอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และใช้ผลการประเมินดังกล่าวในการจัดทำแผนป้องกันและเตรียมความพร้อมต่อเหตุฉุกเฉิน
5. ผลักดันให้มีการบูรณาการฐานข้อมูลการจัดการขยะ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม และผลกระทบต่อสุขภาพระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นท้องถิ่น สาธารณสุข และกรมควบคุมมลพิษ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงระบบ
6. พัฒนาและบูรณาการเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (GIS) ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อสร้างระบบคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงแบบเรียลไทม์ และระบบแจ้งเตือนล่วงหน้า
7. สนับสนุนงบประมาณและทรัพยากรอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ อปท. มีขีดความสามารถในการจัดการภาวะฉุกเฉิน รวมถึงสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ข้อจำกัดด้านบุคลากรและเครื่องมือ
8. ส่งเสริมให้มีการบูรณาการเฝ้าระวังภัยบ่อขยะไว้ในภารกิจด้านสาธารณสุขชุมชน และเป็นส่วนหนึ่งของระบบบริการสุขภาพปฐมภูมิ (Primary Health Care)

ข้อเสนอแนะงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาผลกระทบด้านสุขภาพในระยะยาวของประชาชนที่อาศัยใกล้บ่อขยะ โดยเฉพาะในกลุ่มเสี่ยง เช่น เด็กเล็ก ผู้สูงอายุ และผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ
2. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการเผาระวังไฟไหม้บ่อขยะ ที่สามารถนำไปใช้ในระดับท้องถิ่นได้จริง เช่น เซ็นเซอร์อุณหภูมิ หรือโมเดลคาดการณ์ผ่านแอปพลิเคชัน
3. ศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน เพื่อนำไปสู่การจัดการขยะร่วมกันระหว่างภาครัฐและประชาชน และแนวทางการบูรณาการข้อมูลเพื่อการสื่อสารความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2566). รัฐมนตรี DE ร่วมกับ กสทช. ทำทันที การแจ้งเตือนภัยแบบเจาะจง สำหรับคนไทยทั่วประเทศ ใช้เทคโนโลยี cell broadcast.

สืบค้นจาก <https://www.mdes.go.th/news/detail/7449>

กรมควบคุมมลพิษ. (2555). คู่มือแนวทางการระงับเหตุไฟไหม้ในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย. ส่วนขยะและสิ่งปฏิกูล, สำนักจัดการของเสียและสารอันตราย, กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรกฎาคม 2555, ISBN 978-616-316-016-4 คพ. 04-166

กรมควบคุมมลพิษ. (2566). คพ. เตือน ไฟไหม้บ่อขยะบ่อยครั้ง, ข่าว คพ.

สืบค้นจาก https://www.pcd.go.th/pcd_news/28570

กรมควบคุมโรค. (2559). แนวทางการเตรียมความพร้อมโต้ตอบภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุข: กรณีไฟไหม้บ่อขยะ, สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, กรมควบคุมโรค, กระทรวงสาธารณสุข

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. (2566). กองเผยแพร่และประชาสัมพันธ์: 4 แอปพลิเคชัน แจ้งเตือนภัย ติดตามข้อมูล และขอความช่วยเหลือฉุกเฉิน.

สืบค้นจาก <https://relation.disaster.go.th/PRDPM/cms/6284?id=96468>

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. (2567). ข่าวสาธารณภัย.

สืบค้นจาก <https://dpmreporter.disaster.go.th/portal/disaster-news>

นพ.สัจจพล พงษ์ภมร และนพ.สุรัชย์ โชคครรชิตไชย. (2557). ปัญหามลพิษที่เกิดจากขยะ, 4(3), 252 - 260

พัทธยาพร อุ่นโรจน์ และสุจิตรา วาสนาดำรงดี. (2565). กระจายอำนาจสู่ชุมชน หนทางสู่การจัดการขยะอย่างยั่งยืน - กรณีศึกษาเทศบาลนครขอนแก่นและเทศบาลตำบลเวียงเทิง, 26(4), 1 - 8

ระบบสารสนเทศด้านการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชน. (2566). ข้อมูลสถานการณ์ขยะมูลฝอยของประเทศ.

สืบค้นจาก <https://thaimsw.pcd.go.th/>

ริเรื่อรอง รัตน์วิไลสกุล. วิภาวี เอี่ยมวรมธ. ภาสนันท์ อัครวิทย์และคณะ. (2557). บ่อขยะแพรเทศาภิบาลการทางกฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมดูแลบ่อขยะขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นและการเยียวยาประชาชนผู้ได้รับผลกระทบจากไฟไหม้บ่อขยะจังหวัดสมุทรปราการ, (43), 43 - 54

สุชาติ เดชพิทักษ์. (2561). ปัญหากฎหมายในการจัดการขยะในลักษณะเปิด: ศึกษากรณีไฟไหม้บ่อขยะ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). ชลบุรี. มหาวิทยาลัยบูรพา

- Blackstone Environmental (2020) LANDFILL FIRES INCREASE, KNOW THE RISKS, Mar 04, 2020
<https://blackstone-env.com/landfill-fires-increase-know-risks/>
- Chemtrack. (2023). สถิติอุบัติเหตุภัยวัตถุเคมี. ฐานความรู้เรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี.
สืบค้นจาก <http://www.chemtrack.org/stat-accident-list.asp>
- Dampage, U., Bandaranayake, L., Wanasinghe, R., Kottahachchi, K., Jayasanka, B. (2022) Forest fire detection system using wireless sensor networks and machine learning, Nature Scientific Reports, 12:46, สืบค้นจาก <https://doi.org/10.1038/s41598-021-03882-9>
- Institute for Sustainable Futures (ISF) (2016) Waste Fires in Australia: Cause for Concern?
International Journal of Disaster Risk Reduction (2023) Forest Fire Detection
<https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/forest-fire-detection>
- Line ประเทศไทย. (2565). LINE ประเทศไทย เปิดตัว LINE ALERT บัญชีแจ้งเตือนภัยพิบัติร้ายแรง นำร่องความร่วมมือ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ และกรมอุตุนิยมวิทยาฯ ตอกย้ำการเป็นโครงสร้างพื้นฐานเพื่อชีวิตดิจิทัล. สืบค้นจาก <https://linecorp.com/th/pr/news/th/2022/4368>
- Rabrin, S. (2018) Development of a subsurface landfill fire risk-index. Theses and Dissertations 2599.
สืบค้นจาก <https://rdw.rowan.edu/etd/2599>
- Sathishkumar,V.E., Cho, J., Subramanian, M., Naren, O.S., (2023) Forest fire and smoke detection using deep learning-based learning without forgetting. Fire Ecology, 19:9
สืบค้นจาก <https://doi.org/10.1186/s42408-022-00165-0>
- Saleha, A., Zulkifleya, M.A., Haruna, H.H., Gaudreault, F., Davisonb, I., Spraggon M. (2024) Forest fire surveillance systems: A review of deep learning methods. Heliyon, 10, e23127
- Theisaander. (2566). ปี 62 แค่ 4 เดือน ไฟไหม้บ่อขยะแล้ว 15 ครั้ง เกิดในอีสาน 4 ครั้ง.
สืบค้นจาก <https://www.theisaander.com/post/190501burntrash>
- U.S. Fire Administration (2001) Landfill Fires, Volume 1, Issue 18, March 2001 (Rev. December 2001)