

การประเมินความเสี่ยงโดยกระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลวและกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นของการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

พิมพา บัวพิมพ์ และ อารุญ เกตุสาคร*

สาขาวิชาการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 09 5491 4564 อีเมล: arroon.k@fph.tu.ac.th DOI: 10.14416/j.kmutnb.2019.04.003

รับเมื่อ 8 ตุลาคม 2561 แก้ไขเมื่อ 25 ธันวาคม 2561 ตอรับเมื่อ 7 กุมภาพันธ์ 2562 เผยแพร่ออนไลน์ 9 เมษายน 2562

© 2019 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีรูปแบบการศึกษาที่จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross-sectional Study) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยง โดยบูรณาการกระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลว (Fault Tree Analysis) และกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process) ของการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 8 แห่ง ช่วงเวลาในการศึกษาเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2560-เมษายน พ.ศ. 2561 การจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมีลักษณะการทำงาน 4 กระบวนการ คือ 1) การคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ 2) การเก็บมูลฝอยติดเชื้อ 3) การขนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ และ 4) การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ โดยใช้เครื่องมือกระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลวและกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นมาพิจารณาหาค่าน้ำหนักความสำคัญของการเกิดเหตุการณ์อันตราย เพื่อใช้ในการประเมินความเสี่ยงผลการวิจัย พบว่ามี 4 กระบวนการ คือ กระบวนการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ กระบวนการเก็บมูลฝอยติดเชื้อ กระบวนการขนมูลฝอยติดเชื้อ และกระบวนการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงมาก ในกิจกรรมการไม่ปฏิบัติตามวิธีการทำงานมี 3 กระบวนการ คือ กระบวนการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ กระบวนการขนมูลฝอยติดเชื้อ และกระบวนการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงในกิจกรรมการไม่มีภาชนะในการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ การใช้ยานพาหนะขนมูลฝอยติดเชื้อไม่เหมาะสม และเตาเผาที่ใช้ในกำจัดมูลฝอยติดเชื้อไม่มีการควบคุมอุณหภูมิในการเผาตามลำดับ และระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง คือ ไม่มีผู้กำกับการดูแลปฏิบัติงาน ได้แก่ กระบวนการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ กระบวนการเก็บมูลฝอยติดเชื้อ กระบวนการขนมูลฝอยติดเชื้อ และที่พักมูลฝอยติดเชื้อไม่มีอาคารเก็บรวบรวม เฉพาะมีลักษณะง่ายต่อการแพร่เชื้อของกระบวนการเก็บมูลฝอยติดเชื้อ การวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงในการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลที่ต้องได้รับความร่วมมือของบุคลากรในการป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในการทำงาน ตลอดจนผู้บริหารต้องมีนโยบาย และมาตรการในการจัดการความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน

คำสำคัญ: กระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลว กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น การประเมินความเสี่ยง มูลฝอยติดเชื้อโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

การอ้างอิงบทความ: พิมพา บัวพิมพ์ และ อารุญ เกตุสาคร, “การประเมินความเสี่ยงโดยกระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลวและกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นของการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล,” *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, ปีที่ 29, ฉบับที่ 3, หน้า 465-480, ก.ค.-ก.ย. 2562.

Risk Assessment by the Fault Tree Analysis (FTA) and Analytic Hierarchy Process (AHP) of Infectious Waste Management in Health Promoting Hospital

Pimpa Buapim and Arroon Ketsakorn*

Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Thammasat University Rangsit Center, Pathum Thani, Thailand

* Corresponding Author, Tel. 09 5491 4564, E-mail: arroon.k@fph.tu.ac.th DOI: 10.14416/j.kmutnb.2019.04.003

Received 8 October 2018; Revised 25 December 2018; Accepted 7 February 2019; Published online: 9 April 2019

© 2019 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

Abstract

The purpose of this cross-sectional study was to integrate the fault tree analysis and analytic hierarchy process for assessing the medical waste management practices and associated risk perceptions in eight health promoting hospitals in NongKhae, Saraburi province. A cross-sectional study was conducted during July 2017 to April 2018. The 4 stages of treating medical waste consist of segregation; storage; transportation; and disposal of health-care waste. The fault tree analysis and analytic hierarchy process technique were used for determining the relative weight of hazard probability of occurrence. Very high potential risks are found on all the 4 dimensions whereas non-compliance with standard procedures occurs in 3 categories: the segregation, transportation and disposal of infectious waste. These aspects of medical waste handling processes were analyzed and determined in high-risk levels: lack of containers for infectious waste separation; improper vehicles and means of waste conveyance; and waste incinerators' insufficient control of temperature during the burn. The moderate risk level was determined in these aspects: infectious waste separation, storage, and transportation, as well as absence of sufficient supervision and lack of specific storage areas for avoiding contamination and the spread of pathogenic microorganisms. To sum up, treatment and disposal of healthcare waste may pose health risks. The governing board and management of health promoting hospitals should establish safety measures for infectious waste treatment in order to efficiently address the risks that are likely to arise from routine operational procedures.

Keywords: Fault Tree Analysis (FTA), Analytic Hierarchy Process (AHP), Risk Assessment, Infectious Waste, Health Promoting Hospital

Please cite this article as: P. Buapim and A. Ketsakorn, "Risk assessment by the fault tree analysis (FTA) and analytic hierarchy process (AHP) of infectious waste management in health promoting hospital," *The Journal of KMUTNB*, vol. 29, no. 3, pp. 465-480, Jul.-Sep. 2019 (in Thai).

1. บทนำ

ปัจจุบันสถานบริการสาธารณสุขทั่วประเทศมีประมาณ 28,000 แห่ง และมีปริมาณมูลฝอยติดเชื้อรวม 42,000 ตันต่อปี [1] ซึ่งมูลฝอยทางการแพทย์สามารถกำหนดได้ว่าเป็น “วัสดุเหลือใช้ทั้งหมดที่เกิดขึ้นในสถานบริการการดูแลสุขภาพ เช่น โรงพยาบาล คลินิก สำนักงานแพทย์ ทันตแพทย์ ธนาคารเลือด โรงพยาบาล คลินิกสัตว์ ตลอดจนสถานทีวิจัยทางการแพทย์ และห้องปฏิบัติการ” [2] ทั่วโลกมีการใช้วัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่เป็นปัญหาต่อการติดเชื้อ เช่น เข็ม และกระบอกฉีดยา ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดมูลฝอยติดเชื้อเพิ่มขึ้น และยังเป็นการเพิ่มการติดเชื้อเอชไอวี จำนวนมากถึง 33,800 ราย การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีจำนวน 1.7 ล้านราย และการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี จำนวน 315,000 ราย [3] โดยสถานพยาบาลส่วนใหญ่ยังไม่มีการจัดการมูลฝอยติดเชื้อที่ถูกต้อง มูลฝอยติดเชื้อจากสถานพยาบาลดังกล่าวจึงถูกทิ้งออกสู่สิ่งแวดล้อมปะปนรวมกับมูลฝอยชุมชนเพิ่มมากขึ้น ทำให้เพิ่มความเสี่ยงในการแพร่กระจายเชื้อโรคซึ่งมีผลต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน โดยเฉพาะสุขภาพอนามัยของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน เกือบชน หรือผู้ที่ทำงานในสถานที่กำจัดซึ่งได้เกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคต่างๆ เช่น โรคตับอักเสบบี โรคระบบทางเดินหายใจ โรคพยาธิหรือแม้แต่การติดเชื้อเอชไอวี รวมทั้งเกิดความเสี่ยงของการแพร่กระจายเชื้อโรคทำให้มีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อม [4] โดยเฉพาะโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลที่ยังขาดการดูแลเรื่องการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในสถานบริการ ขาดการประเมินอันตรายในงานที่ทำ และไม่มีแนวทางการปฏิบัติงานที่ชัดเจน การประเมินความเสี่ยงจึงเป็นเครื่องมือที่นำมาใช้เพื่อนำไปสู่กระบวนการบริหารจัดการความเสี่ยง เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือของการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ และหาข้อผิดพลาดที่เกิดจากการทำงาน [5] กระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลว (Fault Tree Analysis; FTA) จึงเป็นหนึ่งในเทคนิคของการประเมินความเสี่ยงที่ถือว่าเป็นเทคนิคสำคัญในการระบุสาเหตุ และจัดอันดับความเป็นอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ มีรูปแบบเป็นแผนภูมิจากบนลงล่าง (Top-down Diagram) เป็นการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบโดยอาศัยหลักการทางตรรกะวิทยาในการหาเหตุและผลโดย

เหตุการณ์ตั้งต้น (Top Event) จะอยู่ส่วนบนสุดของแผนภูมิ และแตกกิ่งก้านด้วยเหตุการณ์ย่อยๆ (Intermediate Event) ที่ถูกแจกแจงออกมาว่ามีอะไรบ้าง และเกิดขึ้นได้อย่างไร วิเคราะห์ไปจนถึงเหตุการณ์สุดท้าย (Basic Event) จึงหยุดทำการวิเคราะห์ เหตุการณ์ต่างๆ ที่ถูกวิเคราะห์จะถูกเชื่อมโยงด้วยสัญลักษณ์ตรรกะของ Boolean ได้แก่ AND Gates หรือเรียกว่า สาเหตุหลายสาเหตุ เป็นสัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ว่า เหตุการณ์ตั้งต้นหรือเหตุการณ์ย่อยนั้น (Output) จะเกิดขึ้นได้จะต้องมีสาเหตุมาจากหลายๆ เหตุการณ์เกิดขึ้นพร้อมกัน หรือ OR Gates หรือเรียกว่า สาเหตุใดสาเหตุหนึ่งเป็นสัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ว่า เหตุการณ์ตั้งต้นหรือเหตุการณ์ย่อยนั้น จะเกิดขึ้นได้จะต้องมีสาเหตุมาจากเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง [6] ถึงแม้กระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลว จะถูกใช้ในงานอุตสาหกรรมยานยนต์และอวกาศ เช่น การประเมินความเสี่ยงอันตรายของเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้นระหว่างการเจาะอุโมงค์ [7] นอกจากนั้นยังมีการนำมาใช้ประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเรื่อยๆ โดยใช้ในการประเมินความเสี่ยงของพื้นที่ต่างๆ ในการติดตั้งน้ำประปา [8] ปัญหาในการกำจัดน้ำเสีย [9] จนได้มีการใช้กระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลวในการประเมินความเสี่ยงการจัดการมูลฝอยทางการแพทย์ในสถาบันสุขภาพที่ใหญ่ที่สุดของยุโรปตะวันออกเฉียงใต้ ที่ศูนย์คลินิกของเซอร์เบีย [10]

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process; AHP) ซึ่งเป็นหนึ่งในเครื่องมือเพื่อช่วยวิเคราะห์การตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ (Multiple Criteria Decision Making) ประโยชน์ของ AHP คือ การที่สามารถใช้ตัวแปรแบบพหุเกณฑ์ในผู้ตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การตัดสินใจ ทั้งแบบรูปธรรม (Objective) และนามธรรม (Subjective) ในการประเมินทางเลือกเพื่อให้ได้มาซึ่งการตัดสินใจ AHP ยังสามารถแสดงวิธีการวัดและแปรผลความสอดคล้อง (Consistency) ของการตัดสินใจ วิธีการสังเคราะห์แ่งมุมอันหลากหลายของปัญหาที่ซับซ้อนไปสู่ผลลัพธ์ที่เป็นหนึ่งเดียว และวิธีการในการค้นหาการณีสู่ผลลัพธ์จะเปลี่ยนแปลง ถ้าข้อมูลและการตัดสินใจเปลี่ยนไป [11] ซึ่งกระบวนการ

วิเคราะห์เชิงลำดับชั้นถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในงานวิจัยทั้งประเทศไทยและต่างประเทศ กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นนำมาใช้ในงานเจาะอุโมงค์ [7] การประเมินสำหรับการเลือกบริษัทกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นหาหน้าหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมินและเลือกวิธีที่เหมาะสมในการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อเพื่อเสนอวิธีการประเมินที่สถาบันทางการแพทย์และระบบเลือกบริษัทกำจัดขยะทางการแพทย์ติดเชื้อที่เหมาะสม [12] ในขณะที่โรงพยาบาลในได้หวั่นการบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นมาใช้เลือกบริษัทกำจัดมูลฝอยติดเชื้อและประเมินประสิทธิภาพของบริษัท [13] ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเลือกใช้เครื่องมือในการประเมินความเสี่ยงโดยการบูรณาการกระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลวเพื่อให้ทราบสาเหตุพื้นฐานของทุกเหตุการณ์และความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นในการจัดการมูลฝอยติดเชื้อและกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นเพื่อหาหน้าหนักความสำคัญของแต่ละเหตุการณ์ที่ได้เพื่อนำมาใช้สำหรับการประเมินความเสี่ยงและเลือกมาตรการจัดการปัญหาที่ดีที่สุด สามารถใช้เป็นต้นแบบในการจัดการมูลฝอยติดเชื้อให้กับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในเครือข่ายโรงพยาบาลสระบุรี และสามารถนำข้อมูลที่ได้เสนอแก่ผู้บริหารเพื่อใช้ในการบริหารจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลให้มีประสิทธิภาพต่อไป

2. วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้มีรูปแบบการศึกษาที่จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross-sectional Study) ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 8 แห่ง ที่อยู่ในความดูแลของโรงพยาบาลสระบุรีโดยคัดเลือกกระบวนการจัดการมูลฝอยที่เหมือนกัน ช่วงเวลาในการศึกษาเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2560-เมษายน พ.ศ. 2561 เพื่อประเมินความเสี่ยงจากกระบวนการทำงานโดยบูรณาการกระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลว และกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น สำหรับการประเมินความเสี่ยงในกระบวนการทำงานพิจารณาโอกาสและความรุนแรงของการเกิดเหตุการณ์

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ได้ผ่านผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินความเสี่ยง การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ และการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความคิดเห็นในการจัดการมูลฝอยของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี ซึ่งมีวิธีการดังนี้

2.1.1 การประเมินความเสี่ยงการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลวโดยเริ่มวิเคราะห์จากอุบัติเหตุหรืออุบัติภัยร้ายแรงที่เกิดขึ้นหรือคาดว่าจะเกิดขึ้นเพื่อพิจารณาหาเหตุการณ์แรกที่เกิดขึ้นก่อนแล้วนำมาแจกแจงขั้นตอนการเกิดเหตุการณ์ว่ามาจากเหตุการณ์ย่อยอะไรได้บ้าง และเหตุการณ์ย่อยเหล่านั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร การสิ้นสุดการวิเคราะห์เมื่อพบว่าสาเหตุของการเกิดเหตุการณ์ย่อยเป็นผลเนื่องจากความบกพร่องของเครื่องจักร อุปกรณ์หรือความผิดพลาดจากการปฏิบัติงาน ซึ่งผ่านความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยมีข้อมูลประกอบที่นำมาทบทวนเพื่อค้นหาอันตราย คือ ข้อมูลรายงานความเสียหายบุคลากรในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลประจำปี พ.ศ. 2558-2560 และกระบวนการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ โดยได้คัดเลือกโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทั้งหมด 8 แห่ง ทำการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Selection) ที่อยู่ในความดูแลของโรงพยาบาลสระบุรีรับผิดชอบดูแลในเรื่องการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ โดยแต่ละแห่งมีกระบวนการจัดการมูลฝอยที่เหมือนกัน และมีการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์โอกาสในการเกิดเหตุการณ์พื้นฐานแต่ละเหตุการณ์จะแตกต่างกันไปตามปัจจัยต่างๆ ซึ่งระดับคะแนนแสดงในตารางที่ 1 สำหรับการศึกษานี้ความน่าจะเป็นที่เกิดขึ้นถูกกำหนดระดับการประเมินแต่ละเหตุการณ์พื้นฐานที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญด้านมูลฝอยติดเชื้อที่มีประสบการณ์ในการทำงาน สามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้จากสมการที่ (1) และ (2) [7]

$$ANDgate = F_1 \times F_2 \times \dots F_n \quad (1)$$

$$ORgate = 1 - (1 - F_1) \times (1 - F_2) \times (1 - F_n) \quad (2)$$

โดยที่ *ANDgate* คือ ประตูทางตรรกะเพื่อสร้างความเป็น
หากมีปัจจัยอันตรายใดๆ เกิดขึ้นพร้อมกันและส่งผลทำให้เกิด
เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์

ORgate คือ ประตูทางตรรกะเพื่อสร้างความเป็น
หากมีปัจจัยอันตรายใดๆ เกิดขึ้นเพียงปัจจัยอันตรายใด
ปัจจัยหนึ่งและส่งผลทำให้เกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ F_1, F_2, \dots, F_n คือ ความน่าจะเป็นของปัจจัยที่อันตราย

ตารางที่ 1 คะแนนค่าความน่าจะเป็น

คะแนน	ระดับโอกาส	ความน่าจะเป็น
5	มีโอกาสมากที่สุด	มากกว่า 80%
4	มีโอกาสมาก	51-80%
3	มีโอกาสมากปานกลาง	31-50%
2	มีโอกาสน้อย	11-30%
1	มีโอกาสน้อยที่สุด	10%

2.1.2 พิจารณาโอกาสการเกิดเหตุการณ์อันตรายโดย
พิจารณาจากสถิติการเกิดเหตุการณ์ สิ่งที่เป็นความเสี่ยงและ
พิจารณาจากมาตรการป้องกันการควบคุมอันตรายที่ดำเนินการ
อยู่ในปัจจุบัน กำหนดเกณฑ์ของหน่วยงาน เป็นเกณฑ์ใน
เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ 5 ระดับ แสดงในตารางที่ 2 และ
ตารางที่ 3 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อมูลสภาพแวดล้อมในหน่วยงาน
และดุลยพินิจการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 2 ระดับโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ (Likelihood)
ในเชิงปริมาณ

ระดับ	โอกาสที่จะเกิด	คำอธิบาย
5	สูงมาก	1 เดือนต่อครั้ง หรือมากกว่า
4	สูง	1-6 เดือนต่อครั้ง แต่ไม่เกิน 5 ครั้ง
3	ปานกลาง	1 ปีต่อครั้ง
2	น้อย	3 ปีต่อครั้ง
1	น้อยมาก	5 ปีต่อครั้ง

ตารางที่ 3 ระดับโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ (Likelihood)
ในเชิงคุณภาพ

ระดับ	โอกาสที่จะเกิด	คำอธิบาย
5	สูงมาก	มีโอกาสในการเกิดเกือบทุกครั้ง
4	สูง	มีโอกาสในการเกิดค่อนข้างสูงหรือบ่อยๆ
3	ปานกลาง	มีโอกาสมักเกิดบ้างครั้ง
2	น้อย	อาจมีโอกาสมักเกิดแต่นานๆ ครั้ง
1	น้อยมาก	มีโอกาสมักเกิดในกรณียกเว้น

2.1.3 หาค่าน้ำหนักความสำคัญของการจัดการมูลฝอย
ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโดยใช้กระบวนการ
วิเคราะห์ตามลำดับขั้นเป็นการให้ดุลยพินิจเชิงเปรียบเทียบ
เพื่อคำนวณลำดับความสำคัญแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนย่อย คือ
การเปรียบเทียบคู่ (Pairwise Comparisons) การคำนวณ
ค่าน้ำหนัก (Weight Calculation) และการตรวจสอบความ
สอดคล้องของดุลยพินิจ (Consistency Check) จากแผนภาพ
ต้นไม้แห่งความล้มเหลวหน้าแต่ละ GATE และ EVENT
มาเปรียบเทียบแบบคู่ทั้ง 4 กระบวนการ เพื่อหาค่าผลกระทบ
ที่จะเกิดจากเหตุการณ์ต่างๆ ว่าเหตุการณ์ใดส่งผลกระทบและ
มีความเสี่ยงในการทำงานมากที่สุด เพื่อนำมาจัดลำดับความ
สำคัญของปัญหา โดยการให้คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน
5 ท่าน แสดงในตารางที่ 4 โดยมีข้อมูลประกอบคือ ข้อมูลการ
ประเมินความเสี่ยงจากกระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความ
ล้มเหลวและใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice 11 ใน
การคำนวณค่าผลกระทบและค่าดัชนีแสดงความสอดคล้อง
(Consistency Index; CI)

ตารางที่ 4 ค่าน้ำหนักความสำคัญของเหตุการณ์

คะแนนน้ำหนัก ความสำคัญ	ระดับค่าน้ำหนักความสำคัญ	น้ำหนักความ สำคัญ
5	น้ำหนักความสำคัญมากที่สุด	>0.80
4	น้ำหนักความสำคัญมาก	0.51-0.80
3	น้ำหนักความสำคัญปานกลาง	0.31-0.50
2	น้ำหนักความสำคัญน้อย	0.11-0.30
1	น้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด	<0.10

2.1.4 นำค่าโอกาสการเกิดเหตุการณ์หรือความน่าจะเป็นที่ได้จากบูรณาการกระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลวและกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นมาจัดลำดับความเสี่ยง โดยการใช้แผนผังประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) และการแปลความหมายของระดับของความเสี่ยง (Degree of Risk) สถานะของความเสี่ยงที่ได้จากการประเมินโอกาสการเกิดเหตุการณ์และผลกระทบของแต่ละปัจจัยเสี่ยง กำหนดเกณฑ์ไว้ 4 ระดับ คือ

- สูงมาก ระดับคะแนน 20–25 คะแนน ระดับความเสี่ยงที่ไม่สามารถยอมรับได้ จำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ทันที
- สูง ระดับคะแนน 10–16 คะแนน ระดับความเสี่ยงที่ไม่สามารถยอมรับได้ จำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ต่อไป
- ปานกลาง ระดับคะแนน 4–9 คะแนน ระดับความเสี่ยงที่พอจะยอมรับได้แต่ต้องมีการควบคุมเพื่อไม่ให้ความเสี่ยงเคลื่อนย้ายไปยังระดับที่ยอมรับไม่ได้
- ต่ำ ระดับคะแนน 1–3 คะแนน ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ โดยไม่ต้องมีการควบคุมความเสี่ยงไม่ต้องมีการจัดการเพิ่มเติม

2.2 การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ

การวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี ประกอบด้วย 4 กระบวนการ ดังนี้ 1) การคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อออกจากกันเพื่อเก็บทิ้งในภาชนะที่จัดเตรียมไว้ 2) การเก็บมูลฝอยติดเชื้อ เป็นการเก็บมูลฝอยติดเชื้อที่แหล่งกำเนิดทิ้งลงในภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อโดยเฉพาะ 3) การขนย้ายมูลฝอยติดเชื้อจากที่ที่กมมูลฝอยติดเชื้อขึ้นรถบรรทุกมูลฝอยติดเชื้อโดยรถที่เคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อต้องเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด และ 4) การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อโดยการเผาโดยเป็นวิธีการกำจัดโดยบริษัทเอกชนซึ่งการกำจัดเป็นไปตามที่ตกลงกับโรงพยาบาลแม่ข่าย และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสระบุรี แสดงในรูปที่ 1–4



รูปที่ 1 การคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ



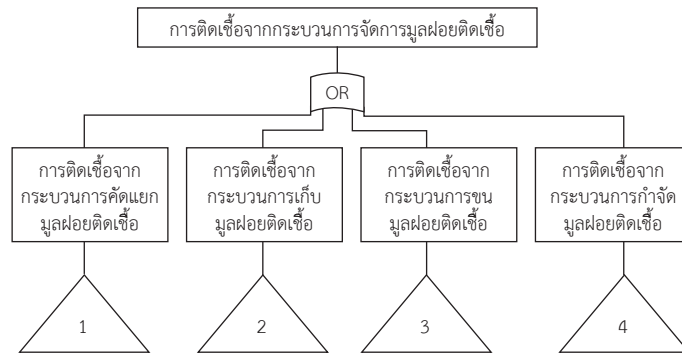
รูปที่ 2 การเก็บมูลฝอยติดเชื้อ



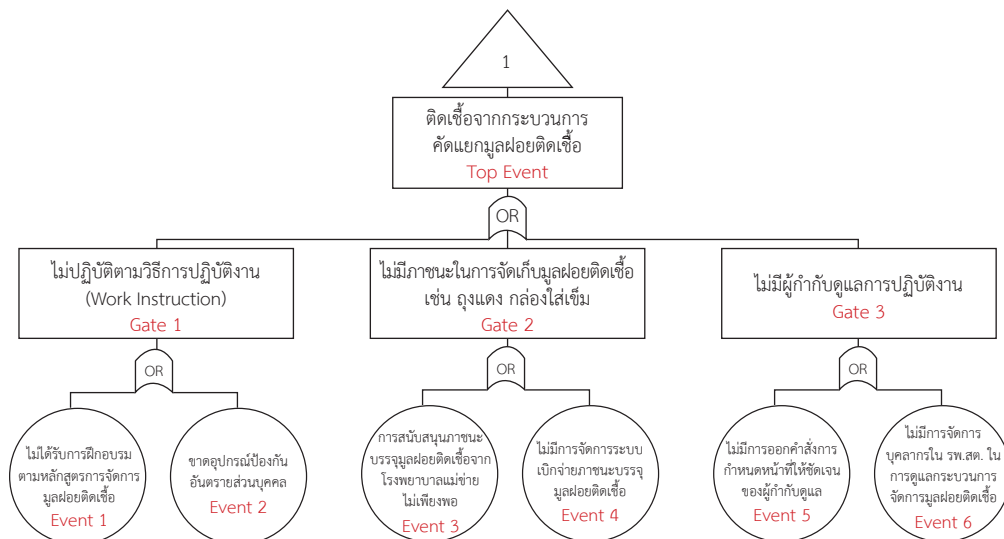
รูปที่ 3 การขนมูลฝอยติดเชื้อ



รูปที่ 4 การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ



รูปที่ 5 การติดเชื่อจากการจัดการมูลฝอยติดเชื่อ



รูปที่ 6 การติดเชื่อจากกระบวนการคัดแยกมูลฝอยติดเชื่อ

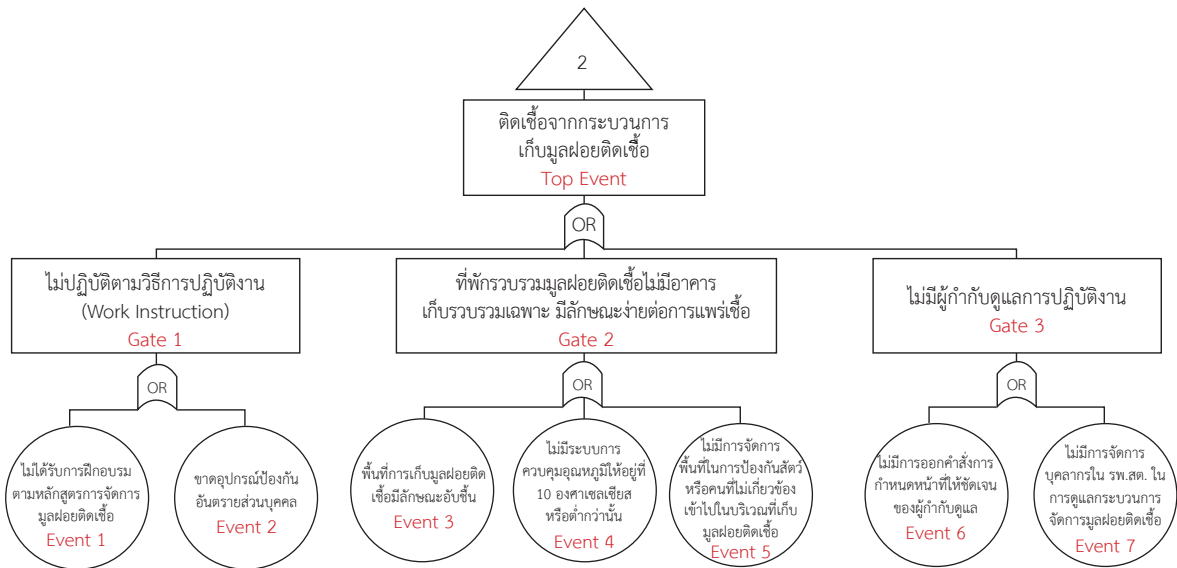
3. ผลการวิจัย

3.1 กระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลว

จากรูป 5-9 เป็นกระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลวประกอบด้วย 4 กระบวนการ คือ การติดเชื่อจากการคัดแยกมูลฝอยติดเชื่อ การติดเชื่อจากการเก็บมูลฝอยติดเชื่อ การติดเชื่อจากการขนย้ายมูลฝอยติดเชื่อ และการติดเชื่อจากการกำจัดมูลฝอยติดเชื่อ ซึ่งโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ของการจัดการมูลฝอยติดเชื่อในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล แสดงไว้ในตารางที่ 5 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. กระบวนการคัดแยกมูลฝอยติดเชื่อดังแสดงในรูปที่ 6 ประกอบด้วยสาเหตุของความเสียหาย 3 สาเหตุ คือ ไม่

ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงานค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้ คือ 0.528 ค่าความน่าจะเป็นการเกิดเหตุการณ์เท่ากับ 81.25% ระดับความเสี่ยง (Risk Level) เท่ากับ 20 คะแนน ซึ่งมีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงมากไม่สามารถยอมรับได้จำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ทันที ไม่มีภาชนะในการคัดแยกมูลฝอยติดเชื่อ ค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้ คือ 0.333 ค่าความน่าจะเป็นการเกิดเหตุการณ์เท่ากับ 77.78% ระดับความเสี่ยง เท่ากับ 12 คะแนน ซึ่งมีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง ไม่สามารถยอมรับได้จำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ต่อไป ไม่มีผู้กำกับดูแลการปฏิบัติงานค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้ คือ 0.140 ค่า



รูปที่ 7 การติดเชื้จากกระบวนการเก็บมูลฝอยติดเชื้

ความน่าจะเป็นการเกิดเหตุการณ์เท่ากับ 77.78% ระดับความเสี่ยง เท่ากับ 8 คะแนน ซึ่งมีความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลางแต่ต้องมีการควบคุมเพื่อไม่ให้ความเสี่ยงเคลื่อนย้ายไปยังระดับที่ยอมรับไม่ได้

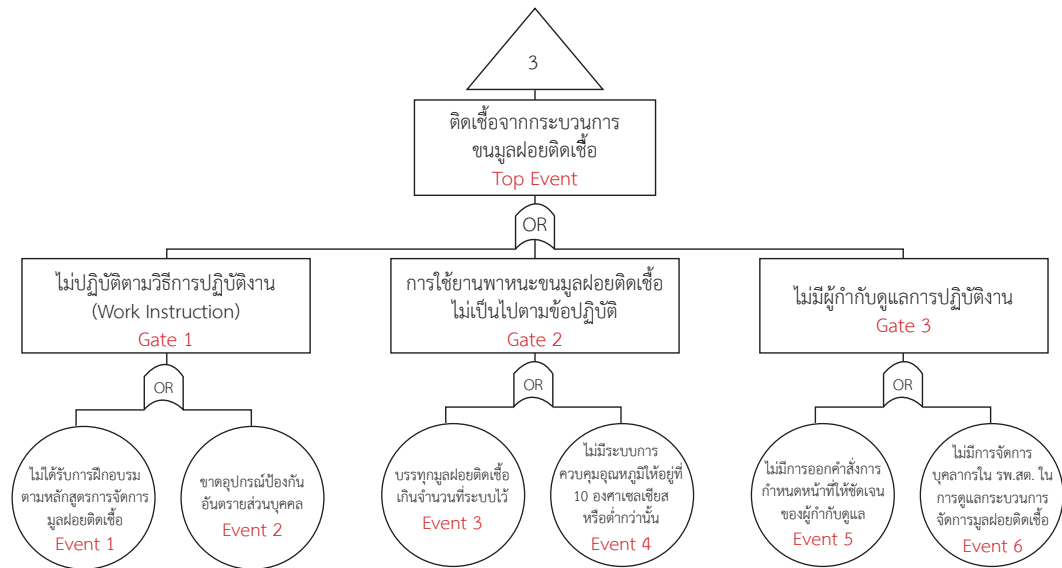
2. กระบวนการเก็บมูลฝอยติดเชื้ดังแสดงในรูปที่ 7 ประกอบด้วยสาเหตุของความเสี่ยง 3 สาเหตุ คือ ไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน ค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้ คือ 0.540 ค่าความน่าจะเป็นการเกิดเหตุการณ์เท่ากับ 81.25% ระดับความเสี่ยง เท่ากับ 20 คะแนน ซึ่งมีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงมากไม่สามารถยอมรับได้จำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ทันที ที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้ไม่มีอาคารเก็บรวบรวมเฉพาะมีลักษณะง่ายต่อการแพร่เชื้ค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้ คือ 0.297 ค่าความน่าจะเป็นการเกิดเหตุการณ์เท่ากับ 75.80% ระดับความเสี่ยง เท่ากับ 8 คะแนน ซึ่งมีความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลางแต่ต้องมีการควบคุมเพื่อไม่ให้ความเสี่ยงเคลื่อนย้ายไปยังระดับที่ยอมรับไม่ได้ และไม่มีผู้กำกับดูแลการปฏิบัติงาน ค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้ คือ 0.163 ค่าความน่าจะเป็นการเกิดเหตุการณ์เท่ากับ 77.78% ระดับความเสี่ยง เท่ากับ 8 คะแนน ซึ่งมีความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลางแต่ต้องมีการควบคุมเพื่อไม่ให้ความเสี่ยงเคลื่อนย้าย

ไปยังระดับที่ยอมรับไม่ได้

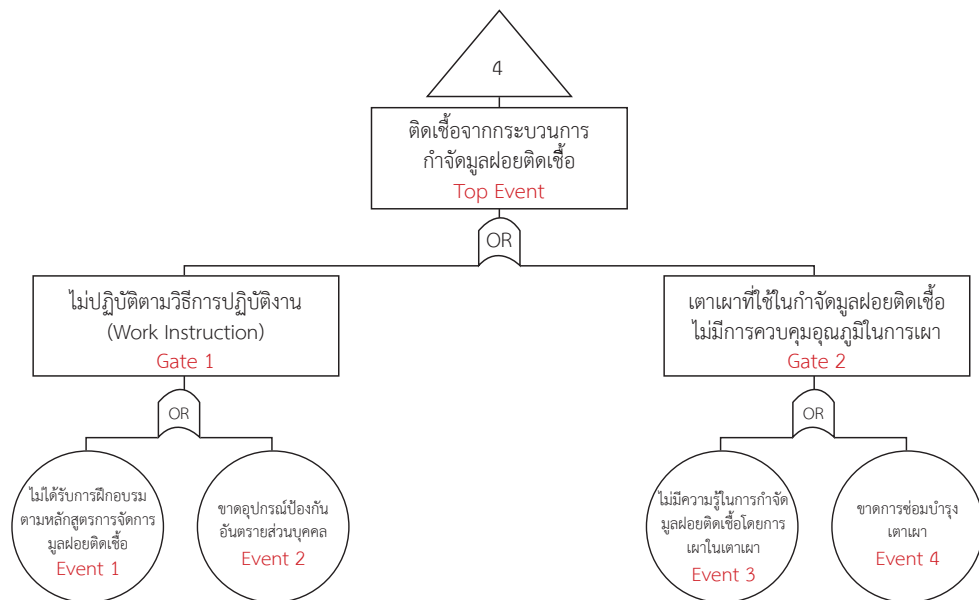
3. กระบวนการขนย้ายมูลฝอยติดเชื้ดังแสดงในรูปที่ 8 ประกอบด้วยสาเหตุของความเสี่ยง 3 สาเหตุ คือ ไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน ค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้ คือ 0.540 ค่าความน่าจะเป็นการเกิดเหตุการณ์เท่ากับ 81.25% ระดับความเสี่ยง เท่ากับ 20 คะแนน ซึ่งมีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงมากไม่สามารถยอมรับได้จำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ทันที การใช้ยานพาหนะขนย้ายมูลฝอยติดเชื้ไม่เหมาะสม ค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้ คือ 0.297 ค่าความน่าจะเป็นการเกิดเหตุการณ์เท่ากับ 81.25% ระดับความเสี่ยง เท่ากับ 10 คะแนน ซึ่งมีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงไม่สามารถยอมรับได้จำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ต่อไป และไม่มีผู้กำกับดูแลการปฏิบัติงาน ค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้ คือ 0.163 ค่าความน่าจะเป็นการเกิดเหตุการณ์เท่ากับ 77.78% ระดับความเสี่ยง เท่ากับ 8 คะแนน ซึ่งมีความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลางแต่ต้องมีการควบคุมเพื่อไม่ให้ความเสี่ยงเคลื่อนย้ายไปยังระดับที่ยอมรับไม่ได้

4. กระบวนการกำจัดมูลฝอยติดเชื้ดังแสดงในรูปที่ 9 ประกอบด้วยสาเหตุของความเสี่ยง 2 สาเหตุ คือ ไม่ปฏิบัติ

พิมพ์หา บัณฑิต และ อารุญ เกตุสาคร, “การประเมินความเสี่ยงโดยกระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลวและกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นของการจัดการมูลฝอยติดเชื้ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล.”



รูปที่ 8 การติดเชื้อจากกระบวนการขนถ่ายมูลฝอยติดเชื้อ



รูปที่ 9 การติดเชื้อจากกระบวนการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ

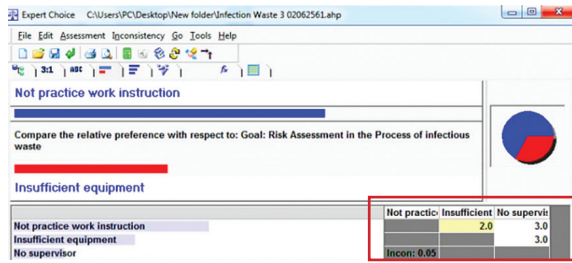
ตามวิธีการปฏิบัติงาน คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้ คือ 0.667 ค่าความน่าจะเป็นการเกิดเหตุการณ์เท่ากับ 81.25% ระดับความเสี่ยง เท่ากับ 20 คะแนน ซึ่งมีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงมากไม่สามารถยอมรับได้จำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ทันที และเตาเผาที่ใช้ในกำจัด

มูลฝอยติดเชื้อไม่มีการควบคุมอุณหภูมิในการเผา คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้ คือ 0.333 ค่าความน่าจะเป็นการเกิดเหตุการณ์เท่ากับ 86.08% ระดับความเสี่ยงเท่ากับ 15 คะแนน ซึ่งมีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงไม่สามารถยอมรับได้จำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ต่อไป

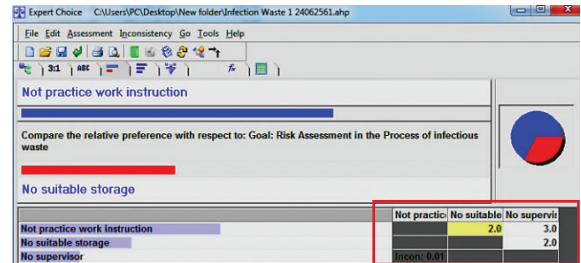
ตารางที่ 5 น้ำหนักความสำคัญของการเกิดเหตุการณ์และโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ (Probability) การติดเชื้อจากกระบวนการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ

สาเหตุ (Event)	น้ำหนักความสำคัญของการเกิดเหตุการณ์	โอกาสในการเกิดเหตุการณ์ Probability (%)
1. ติดเชื้อจากกระบวนการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ		
GATE 1 ไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน	0.528	81.25%
EVENT 1 ไม่มีการจัดฝึกอบรมพนักงาน	0.250	
EVENT 2 ขาดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	0.750	
GATE 2 ไม่มีภาวะขณะในการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ	0.333	77.78%
EVENT 3 การสนับสนุนอุปกรณ์ในการจัดการไม่เพียงพอ	0.667	
EVENT 4 ไม่มีระบบการเบิกจ่าย ภาวะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ	0.333	
GATE 3 ไม่มีผู้กำกับดูแลการปฏิบัติงาน	0.140	77.78%
EVENT 5 ไม่มีคำสั่งในการกำหนดผู้ดูแลควบคุม	0.667	
EVENT 6 รพ.สต.ไม่มีการจัดการบุคลากรในการดูแลมูลฝอยติดเชื้อ	0.333	
2. ติดเชื้อจากกระบวนการจัดเก็บมูลฝอยติดเชื้อ		
GATE 1 ไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน	0.540	81.25%
EVENT 1 ไม่มีการจัดฝึกอบรมพนักงาน	0.250	
EVENT 2 ขาดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	0.750	
GATE 2 ที่ที่มูลฝอยติดเชื้อไม่มีอาคารเก็บรวบรวมเฉพาะมีลักษณะง่ายต่อการแพร่เชื้อ	0.297	75.80%
EVENT 3 พื้นที่การเก็บมูลฝอยติดเชื้อไม่เหมาะสม	0.625	
EVENT 4 ไม่มีระบบการควบคุมอุณหภูมิในการจัดเก็บมูลฝอยติดเชื้อ	0.625	
EVENT 5 ไม่มีการจัดการ และดูแลพื้นที่สำหรับจัดเก็บมูลฝอยติดเชื้อ	0.313	77.78%
GATE 3 ไม่มีผู้กำกับดูแลการปฏิบัติงาน	0.163	
EVENT 6 ไม่มีคำสั่งในการกำหนดผู้ดูแลควบคุม	0.667	
EVENT 7 รพ.สต.ไม่มีการจัดการบุคลากรในการดูแลมูลฝอยติดเชื้อ	0.333	
3. การติดเชื้อจากกระบวนการขนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ		
GATE 1 ไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน	0.540	81.25%
EVENT 1 ไม่มีการจัดฝึกอบรมพนักงาน	0.250	
EVENT 2 ขาดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	0.750	
GATE 2 การใช้ยานพาหนะขนมูลฝอยติดเชื้อไม่เหมาะสม	0.297	81.25%
EVENT 3 การบรรทุกมูลฝอยเกินจำนวนที่กำหนด	0.750	
EVENT 4 ไม่มีระบบการควบคุมอุณหภูมิในการจัดเก็บมูลฝอยติดเชื้อ	0.250	
GATE 3 ไม่มีผู้กำกับดูแลการปฏิบัติงาน	0.163	77.78%
EVENT 5 ไม่มีคำสั่งในการกำหนดผู้ดูแลควบคุม	0.667	
EVENT 6 รพ.สต.ไม่มีการจัดการบุคลากรในการดูแลมูลฝอยติดเชื้อ	0.333	
4. การติดเชื้อจากกระบวนการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ		
GATE 1 ไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน	0.667	81.25%
EVENT 1 ไม่มีการจัดฝึกอบรมพนักงาน	0.250	
EVENT 2 ขาดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	0.750	
GATE 2 เต้าเผาที่ใช้ในกำจัดมูลฝอยติดเชื้อไม่มีการควบคุมอุณหภูมิในการเผา	0.333	86.08%
EVENT 3 ไม่มีความรู้ในการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อโดยการเผา	0.833	
EVENT 4 ขาดการซ่อมบำรุง	0.167	

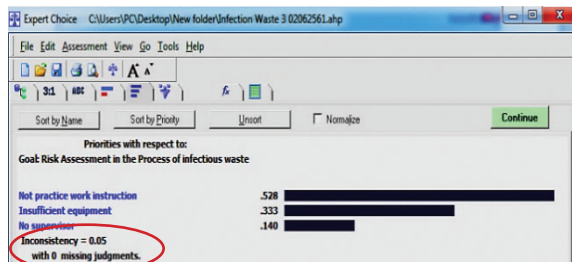
พิมพ์หา บัณฑิต และ อารุญ เกตุสาคร, "การประเมินความเสี่ยงโดยกระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลวและกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นของการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล."



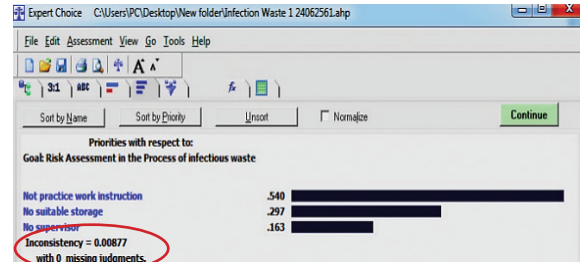
รูปที่ 10 การเปรียบเทียบคู่ของกระบวนการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice 11



รูปที่ 12 การเปรียบเทียบคู่ของกระบวนการจัดเก็บมูลฝอยติดเชื้อในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice 11



รูปที่ 11 อัตราส่วนความสอดคล้องของกระบวนการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice 11



รูปที่ 13 อัตราส่วนความสอดคล้องของกระบวนการจัดเก็บมูลฝอยติดเชื้อในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice 11

3.2 กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

การเปรียบเทียบคู่ของทั้ง 4 กระบวนการโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice 11 ในการหาค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio; C.R.) พิจารณาตามรูปที่ 10-17 จากนั้นนำมาหาค่าผลกระทบ (Impact) และโอกาสการเกิดเหตุการณ์ (Probability) ของการติดเชื้อทั้ง 4 กระบวนการ ได้ค่าน้ำหนักของเหตุการณ์ (GATE) จากนั้นทำการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของการเกิดเหตุการณ์ย่อย (EVENT) โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นทำการเปรียบเทียบคู่เหมือนกับการหาค่าน้ำหนักของเหตุการณ์ (GATE) เมื่อได้อ่านน้ำหนักความสำคัญแล้วนำมาเข้าสมการการวิเคราะห์หาค่าโอกาสการเกิดเหตุการณ์ดังแสดงเป็นตัวอย่างการคำนวณของกระบวนการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อตามสมการที่ (2) OR_{gate} ดังนี้

$$OR_{gate1} = 1 - (1 - 0.250) \times (1 - 0.750) = 0.8125$$

$$OR_{gate2} = 1 - (1 - 0.667) \times (1 - 0.333) = 0.7778$$

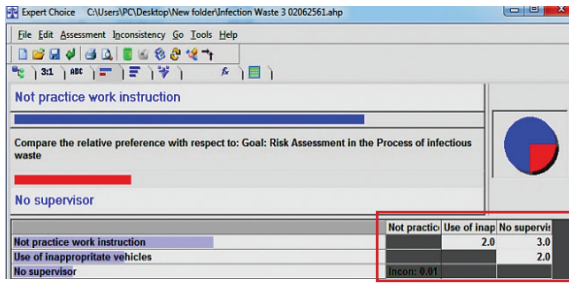
$$OR_{gate3} = 1 - (1 - 0.667) \times (1 - 0.333) = 0.7778$$

โดยผลการวิจัยแสดงในตารางที่ 5

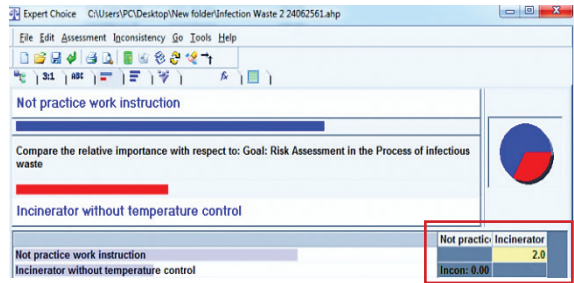
3.3 การจัดลำดับความเสี่ยง

แผนผังประเมินความเสี่ยง และการแปลความหมายของระดับของความเสี่ยง สถานะของความเสี่ยงที่ได้จากการประเมินโอกาสและผลกระทบของแต่ละปัจจัยเสี่ยงกำหนดเกณฑ์ตามตารางที่ 6 และการคำนวณระดับความเสี่ยงพิจารณาตามตารางที่ 7 ซึ่งสามารถสรุปการจัดลำดับความเสี่ยงของทั้ง 4 กระบวนการ ได้ดังนี้

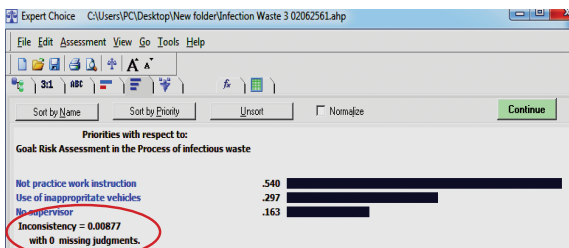
1. กระบวนการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อมีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงมากจำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ทันที คือ การไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงานโดยมีสาเหตุจากการไม่ได้รับการฝึกอบรม ขาดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงจำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ต่อไป คือ ไม่มี



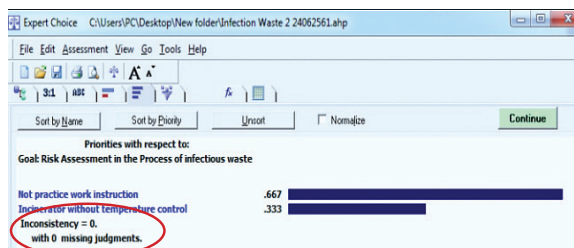
รูปที่ 14 การเปรียบเทียบคู่ของกระบวนการขนย้ายมูลฝอยติดเชื้อในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice 11



รูปที่ 16 การเปรียบเทียบคู่ของกระบวนการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice 11



รูปที่ 15 อัตราส่วนความสอดคล้องของกระบวนการขนย้ายมูลฝอยติดเชื้อในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice 11



รูปที่ 17 อัตราส่วนความสอดคล้องของกระบวนการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice 11

ภาวะในการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ สาเหตุเกิดจากการไม่ได้ รับการสนับสนุนอุปกรณ์ ไม่มีระบบการเบิกจ่ายภาวะบรรจุ มูลฝอยติดเชื้อ และระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลางแต่ ต้องมีการควบคุมเพื่อไม่ให้ความเสี่ยงเคลื่อนย้ายไปยังระดับ ที่ยอมรับไม่ได้ คือ ไม่มีผู้กำกับดูแลปฏิบัติงาน สาเหตุ เกิดจากไม่มีคำสั่งกำหนดผู้ดูแลควบคุม รพ.สต.ไม่มีการ จัดการบุคลากรในการดูแลมูลฝอยติดเชื้อ

2. กระบวนการเก็บมูลฝอยติดเชื้อ มีความเสี่ยงอยู่ใน ระดับสูงมากจำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับ ที่ยอมรับได้ทันที คือ การไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน โดย มีสาเหตุจากการไม่ได้รับการฝึกอบรม ขาดอุปกรณ์ป้องกัน อันตรายส่วนบุคคล และระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง แต่ต้องมีการควบคุมเพื่อไม่ให้ความเสี่ยงเคลื่อนย้ายไปยัง ระดับที่ยอมรับไม่ได้ คือ ที่พักมูลฝอยติดเชื้อไม่มีอาคารเก็บ รวบรวมเฉพาะมีลักษณะง่ายต่อการแพร่เชื้อ สาเหตุเกิดจาก มีพื้นที่เก็บไม่เหมาะสม ไม่มีระบบควบคุมอุณหภูมิในการ

จัดเก็บมูลฝอยติดเชื้อ และไม่มีผู้กำกับดูแลการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจากไม่มีคำสั่งกำหนดผู้ดูแลควบคุม รพ.สต. ไม่มี การจัดการบุคลากรในการดูแลมูลฝอยติดเชื้อ

3. กระบวนการขนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ มีความเสี่ยง อยู่ในระดับสูงมากจำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ใน ระดับที่ยอมรับได้ทันที คือ การไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน โดยมีสาเหตุจากการไม่ได้รับการฝึกอบรม ขาดอุปกรณ์ ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง จำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ต่อไป คือ การใช้ยานพาหนะขนมูลฝอยติดเชื้อไม่เหมาะสม สาเหตุเกิดจากการบรรทุกมูลฝอยติดเชื้อเกินจำนวนที่กำหนด ในรถจัดเก็บไม่มีระบบควบคุมอุณหภูมิ และระดับความเสี่ยง อยู่ในระดับปานกลางแต่ต้องมีการควบคุมเพื่อไม่ให้ความเสี่ยง เคลื่อนย้ายไปยังระดับที่ยอมรับไม่ได้ คือ ไม่มีผู้กำกับดูแล ปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจากไม่มีคำสั่งกำหนดผู้ดูแลควบคุม รพ.สต. ไม่มีการจัดการบุคลากรในการดูแลมูลฝอยติดเชื้อ

พิมพ์มา บัวพิมพ์ และ อารุญ เกตุสาคร, “การประเมินความเสี่ยงโดยกระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลวและกระบวนการวิเคราะห์เชิง ลำดับขั้นของการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล.”

ตารางที่ 6 แผนผังประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix)

Risk Assessment Matrix			ความเป็นไปได้				
			น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
			1	2	3	4	5
ผลกระทบ/ความรุนแรง	สูงมาก	5	5	10	15	20	25
	สูง	4	4	8	12	16	20
	ปานกลาง	3	3	6	9	12	15
	น้อย	2	2	4	6	8	10
	น้อยมาก	1	1	2	3	4	5
			ระดับความเสี่ยง				

ตารางที่ 7 ระดับความเสี่ยง

สาเหตุ	ผลกระทบในการเกิดเหตุการณ์	ระดับผลกระทบ	โอกาสในการเกิดเหตุการณ์	ระดับโอกาส	คะแนนความเสี่ยง	ระดับความเสี่ยง
1. การคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ						
GATE 1 ไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน	0.528	4	81.25%	5	20	สูงมาก
GATE 2 ไม่มีภาชนะในการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ	0.333	3	77.78%	4	12	สูง
GATE 3 ไม่มีผู้กำกับดูแลปฏิบัติงาน	0.140	2	77.78%	4	8	ปานกลาง
2. การเก็บมูลฝอยติดเชื้อ						
GATE 1 ไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน	0.540	4	81.25%	5	20	สูงมาก
GATE 2 ที่พักมูลฝอยติดเชื้อไม่มีอาคารเก็บรวบรวมเฉพาะมีลักษณะง่ายต่อการแพร่เชื้อ	0.297	2	75.80%	4	8	ปานกลาง
GATE 3 ไม่มีผู้กำกับดูแลการปฏิบัติงาน	0.163	2	77.78%	4	8	ปานกลาง
3. การขนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ						
GATE 1 ไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน	0.540	4	81.25%	5	20	สูงมาก
GATE 2 การใช้ยานพาหนะขนมูลฝอยติดเชื้อไม่เหมาะสม	0.297	2	81.25%	5	10	สูง
GATE 3 ไม่มีผู้กำกับดูแลการปฏิบัติงาน	0.163	2	77.78%	4	8	ปานกลาง
4. การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ						
GATE 1 ไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน	0.667	4	81.25%	5	20	สูงมาก
GATE 2 เตาเผาที่ใช้ในกำจัดมูลฝอยติดเชื้อไม่มีการควบคุมอุณหภูมิในการเผา	0.333	3	86.08%	5	15	สูง

ทิมา บัวทิพย์ และ อารุญ เกตุสาคร, “การประเมินความเสี่ยงโดยกระบวนการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลวและกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นของการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล.”

4. กระบวนการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ มีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงมากจำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ทันที คือ การไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน โดยมีสาเหตุจากการไม่ได้รับการฝึกอบรม ขาดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงจำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ต่อไป คือ เตตาเผาที่ใช้ในกำจัดมูลฝอยติดเชื้อไม่มีการควบคุมอุณหภูมิในการเผา สาเหตุเกิดจากไม่มีความรู้ในการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อโดยการเผา และขาดการซ่อมบำรุง

4. อภิปรายผลและสรุป

งานวิจัยนี้มีรูปแบบงานวิจัยคือ การศึกษาที่จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงโดยบูรณาการกระบวนการวิเคราะห์ต้นทุนไม่แห่งความล้มเหลวและกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้นของการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โดยศึกษาการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 8 แห่ง พบว่าเหตุการณ์ที่มีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงมากในกระบวนการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ การเก็บมูลฝอยติดเชื้อ การขนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ และการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ คือ ไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงานโดยมีสาเหตุจากการไม่ได้รับการฝึกอบรม ขาดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล โดยทั้ง 4 กระบวนการในการจัดการมูลฝอยของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลไม่มีความแตกต่างด้านการปฏิบัติงานซึ่งแต่ละกระบวนการมีความเสี่ยงสูงต่อการถูกของมีคมที่คมตำ และการสัมผัสสารคัดหลั่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Makajic *et al.* [10] โดยศึกษาถึงการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในศูนย์คลินิกของประเทศเซอร์เบีย กล่าวว่า การบาดเจ็บในที่ทำงานเป็นความเสี่ยงหลักในระบบการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ รวมทั้งการไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ปัญหาเรื่องการบรรจุมูลฝอยติดเชื้อและการจัดการมูลฝอยติดเชื้อที่ไม่ดีพอ ทำให้พนักงานเกิดความเสี่ยงในการทำงานได้ รวมถึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hassimi *et al.* [14] ที่กล่าวว่า การวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบของเหตุการณ์ในอุตสาหกรรมเคมี พบว่า สาเหตุ

ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานในการไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ganesh [15] ที่กล่าวว่าบุคลากรทางการแพทย์มีความเสี่ยงที่จะได้รับเชื้อโรคจากการประกอบอาชีพซึ่งอาจมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคความพิการและเสียชีวิต การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลในการจัดการของเสียทางการแพทย์มีความสำคัญมากในการรับรู้ความเสี่ยงของบุคลากร เหตุการณ์ที่มีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงในกระบวนการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ คือ ไม่มีภาวะขณะในการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ กระบวนการขนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ คือ การใช้ยานพาหนะขนมูลฝอยติดเชื้อไม่เหมาะสม และกระบวนการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ คือ เตตาเผาที่ใช้ในกำจัดมูลฝอยติดเชื้อไม่มีการควบคุมอุณหภูมิในการเผา เหตุการณ์ที่มีความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ในกระบวนการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ และกระบวนการขนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ คือ ไม่มีผู้กำกับการดูแลการปฏิบัติงาน กระบวนการเก็บมูลฝอยติดเชื้อ คือ ที่พักมูลฝอยติดเชื้อไม่มีอาคารเก็บรวบรวมเฉพาะ มีลักษณะง่ายต่อการแพร่เชื้อ และไม่มีผู้กำกับการดูแลการปฏิบัติงาน ซึ่งในกฎกระทรวงว่าด้วยการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545 [16] ระบุไว้อย่างชัดเจนให้ดำเนินการให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด โดยผลของการวิจัยครั้งนี้สามารถทำให้ผู้บริหารเล็งเห็นในความสำคัญของความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน โดยผู้บริหารควรผลักดันให้โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทุกแห่ง ประกวด รพ.สต.ติดดาว เพื่อผ่านเกณฑ์การประเมินด้านการจัดการมูลฝอยติดเชื้อซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระบบบริหารจัดการที่สำคัญโดยเน้นการจัดการอาคาร สถานที่ สภาพแวดล้อม และเกณฑ์ GREEN & CLEAN ซึ่งจะรวมถึงการฝึกอบรมพนักงาน การจัดสถานที่จัดเก็บ การขนย้าย และการกำจัด ซึ่งครอบคลุมทั้ง 4 กระบวนการของการจัดการมูลฝอยในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โดยเป็นไปตามกฎกระทรวงว่าด้วยการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545 [16] ซึ่งผู้ปฏิบัติงานทุกคนควรได้รับการฝึกอบรมและฝึกทักษะการฝึกอบรม การป้องกันและระงับการแพร่เชื้อหรืออันตรายที่อาจเกิดจากมูลฝอยติดเชื้อตามหลักสูตรและระยะเวลาตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด ให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งประเทศ และนำไปสู่การจัดการมูลฝอยติดเชื้อที่เหมาะสม และยั่งยืน

ครอบคลุมไปยังโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทั่วประเทศได้

5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล 8 แห่ง อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี ในการสนับสนุนข้อมูลการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ ผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินความเสี่ยง การจัดการมูลฝอย และการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นจำนวน 5 ท่าน ในการตรวจสอบเครื่องมือ และการให้คำความสำคัญในกระบวนการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Department of Health, *Infectious Medical Waste Management*, Nonthaburi: Buddhapress, 2014 (in Thai).
- [2] US Environmental Protection Agency. (2013, December). Medical-Waste. United States Environmental Protection Agency [Online]. Available: <http://www.epa.gov/osw/nonhaz/industrial/medical/index.htm>
- [3] World Health Organization. (2018, March). Health-care waste. WHO Headquarters. Avenue Appia, Geneva [Online]. Available: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>
- [4] Pollution Control Department Infectious Medical Waste (2017, November). Infectious waste volume. Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. Bangkok. Thailand [Online]. Available: http://www.onep.go.th/env_data/wp-content/uploads/2016/08/56.pdf
- [5] N. Limnios, *Fault Tree*, Wiltshire: ISTE Ltd, 2007.
- [6] W. E. Vesely, F. F. Goldberg, and N. H. Roberts, *Fault Tree Handbook*, 1st ed., Washington, DC, U.S. Nuclear Regulatory Commission, 1981.
- [7] K. C. Hyun, S. Min, H. Choi, J. Park, and I. M. Lee, "Risk analysis using fault-tree analysis (FTA) and analytic hierarchy process (AHP) applicable to shield TBM tunnels," *Tunnelling and Underground Space Technology*, vol. 49, pp. 121–129, 2015.
- [8] A. Lindhe, L. Rosen, T. Norberg, T. J. Pettersson, O. Bergstedt, J. Astrom, and M. Bondelind "Integrated risk analysis from source to tap: Case study Göteborg," in *proceedings of the 6th Nordic Drinking Water Conference*, Oslo, 2008, pp. 231–241.
- [9] H. U. Jian, C. Junying, L. Jiahong, and Q. Dayong, "Risk identification of sudden water pollution on fuzzy fault tree in beibu-gulf economic zone," *Procedia Environmental Sciences*, vol. 10, pp. 2413–2419, 2011.
- [10] D. Makajic-Nikolic, N. Petrovic, A. Belic, M. Rokvic, J. A. Radakovic, and V. Tubic, "The fault tree analysis of infectious medical waste management," *Journal of Cleaner Production*, vol. 113, pp. 365–373, 2016.
- [11] C. Kongphet, "An application of the analytic hierarchy process for supplier selection in lens and camera manufacturer," M.S. thesis, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering Thammasat University Bangkok, 2016 (in Thai).
- [12] N. Wichapa and P. Khokhajaikiat, "Solving multi-objective facility location problem using the fuzzy analytical hierarchy process and goal programming: A case study on infectious waste disposal centers," *Operations Research Perspectives*, vol. 4, pp. 39–48, 2017.
- [13] C. C. Ho and C. J. Liao, "The use of failure mode

- and effects analysis to construct an effective disposal and prevention mechanism for infectious hospital waste,” *Waste Management*, vol. 31, no. 12, pp. 2631–2637, 2011.
- [14] A. Dakkoune, L. Vernieres-Hassimi, S. Leveneur, D. Lefebvre, and L. Estel, “Risk analysis of french chemical industry,” *Safety science*, vol. 105, pp. 77–85, 2018.
- [15] G. C. Subramanian, M. Arip, and T. S. S. Subramaniam, “Knowledge and risk perceptions of occupational infections among health-care workers in Malaysia,” *Safety and Health at Work*, vol. 8, no. 3, pp. 246–249, 2017.
- [16] Strategy and Planning Division, *Star Hospital Health Promotion*, Nonthaburi: Buddhapress, 2016 (in Thai).