

การพัฒนาประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล จังหวัดศรีสะเกษ

วิเชียร ศรีหนาจ, *ปร.ด.(วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)*¹, ภมร สุราวุธ, *ส.บ.*²

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์การจัดการระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล การพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลในจังหวัดศรีสะเกษ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยใช้วงจร PAOR ประชากรในการศึกษาคือผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล จำนวน 60 คน และระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลที่สังกัดสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ ทั้งหมด 22 แห่ง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม สถิติที่ใช้เป็นสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ จำนวน ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ต่ำสุด และสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ได้แก่ Paired samples t-test ระยะเวลาที่ศึกษาตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน 2568

ผลการศึกษา พบว่า ระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล ส่วนใหญ่เป็นชนิดบึงประดิษฐ์ (Wetland) ร้อยละ 27.30 ผู้รับผิดชอบส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 71.70 เคยผ่านการอบรม ร้อยละ 80.00 หลังการพัฒนา พบว่า ผู้รับผิดชอบผ่านการอบรม ร้อยละ 100 คะแนนการจัดการน้ำเสียตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งเพิ่มจาก 8.27 เป็น 10.41 คะแนนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และการเปรียบเทียบการผลวิเคราะห์น้ำทิ้งก่อนและหลังพัฒนาปรับปรุง พบว่า คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.14 และ 9.68 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ยังมีปัญหาในระบบรวบรวมน้ำเสีย ควรมีการเสนอปัญหาต่อผู้บริหารในการพัฒนาปรับปรุงโครงสร้างระบบ และควรมีการเฝ้าระวังค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids) การศึกษารั้งนี้ใช้เวลาในการศึกษาน้อย อาจทำให้ประสิทธิภาพการพัฒนาปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลในจังหวัดศรีสะเกษ ยังไม่ครบถ้วนและครอบคลุมทุกประเด็นปัญหา ควรมีการศึกษาและพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลในจังหวัดศรีสะเกษ อย่างต่อเนื่องและยั่งยืนต่อไป

คำสำคัญ: การพัฒนาประสิทธิภาพ, ระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล, จังหวัดศรีสะเกษ

¹ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ E-mail : Wichien_sr@hotmail.com

² นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ E-mail : Surawut2508@gmail.com

Development the efficiency of hospital wastewater treatment system in Sisaket province

Wichien Srihanaj¹, Pamorn Surawut²

Abstract

This study aimed to study the situation of hospital wastewater treatment systems management, development and efficiency evaluation of hospital wastewater treatment systems in Sisaket Province. It was an action research using the PAOR cycle. The study population consisted of 60 hospital wastewater treatment systems administrators and 22 hospital wastewater treatment systems under the Sisaket Province Public Health Office. Data were collected by questionnaire. The statistics used were descriptive statistics, including numbers, frequencies, percentages, means, standard deviation, maximum and minimum values, and inferential statistics, including paired samples t-test. The study period was from June to September 2025. The results found that most hospital wastewater treatment systems were wetlands (27.30%). Most of the responsible persons were male (71.70%). 80.00% had received training. After the development, it was found that 100.00% of the personnel in charge completed the training. The wastewater management score according to the sewage control standards increased from 8.27 to 10.41, a statistically significant increase ($p < .001$). Furthermore, a comparison of the wastewater analysis results before and after the improvement showed an average score of 8.14 and 9.68, respectively. A statistical test revealed a statistically significant difference. This study found that there are still problems in the wastewater collection system. These problems should be proposed to the management for improving the system structure, and monitoring of total dissolved solids (TDS) should be performed. This study took a short time, which may result in the incomplete and incomplete coverage of all issues in the improvement of the hospital wastewater treatment system in Sisaket Province. Continuous research and development should be conducted to enhance efficiency of the hospital wastewater treatment system in Sisaket Province on a continuous and sustainable basis.

KEYWORDS: Development the Efficiency, Hospital Wastewater Treatment Systems, Sisaket Province

¹ Public Health Officer, Professional level, Sisaket Provincial Health Office, *E-mail* : Wichien_sr@hotmail.com

² Public Health Officer, Senior Professional Level, Sisaket Provincial Health Office, *E-mail* : Surawut2508@gmail.com

บทนำ

โรงพยาบาลถือว่าเป็นหน่วยงานที่ให้บริการการรักษาพยาบาลทั้งการบริการผู้ป่วยนอก และการบริการผู้ป่วยใน ตลอดจนกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ซึ่งในการดำเนินกิจกรรมย่อมก่อให้เกิดน้ำเสียที่มาจากกระบวนการต่าง ๆ ทั้งการทำความสะอาด การชำระล้างสิ่งสกปรก และจากอาคารสำนักงาน เป็นต้น ซึ่งปัญหาน้ำเสียเป็นปัญหาสำคัญที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากคุณลักษณะของน้ำเสียจากโรงพยาบาลมีความสกปรกสูงกว่าน้ำเสียจากที่พักอาศัย โดยมีน้ำเสียที่มาจากกิจกรรมในชีวิตประจำวันและน้ำเสียจากผู้ป่วยที่มีจุลินทรีย์และแบคทีเรียที่อาจก่อให้เกิดโรคได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนทั้งด้านความเจ็บป่วยทางกายและสุขภาพจิตจากการสัมผัสกลิ่นหรือละอองของน้ำเสีย รวมทั้งยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติ การบริหารจัดการมูลฝอย โดยเฉพาะมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาลที่ต้องมีการคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด ซึ่งในการคัดแยกมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพจะแยกส่วนที่เป็นกากและน้ำออกจากกัน เพื่อลดปริมาณมูลฝอยติดเชื้อ สำหรับมูลฝอยติดเชื้อที่ไม่ใช่ของเหลวจะถูกนำไปกำจัดโดยการเผามูลฝอยติดเชื้อ แต่ส่วนที่เป็นของเหลวหรือน้ำจะถูกรวบรวมไปยังระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล ส่งผลให้น้ำเสียของโรงพยาบาลมีการปนเปื้อนของเสียและเชื้อโรคมมากขึ้น หากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลไม่มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียดังกล่าว ย่อมส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งแพร่กระจายเชื้อโรคสู่ชุมชนได้ (กองบริหารการสาธารณสุข, 2565)

ระบบบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลมีความแตกต่างกันตามความเหมาะสมกับบริบท โดยอาจจะขึ้นอยู่กับลักษณะของการใช้น้ำและกิจกรรมของโรงพยาบาล ขนาดของพื้นที่สถานที่ตั้งและพื้นที่โดยรอบ เป็นต้น จากการศึกษาชนิดของระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ปีงบประมาณ 2565 จำนวน 901 แห่ง พบว่า ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนใหญ่เป็นระบบเอเอสแบบสมบูรณ์ จำนวน 256 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 28.41 รองลงมาเป็นระบบบำบัดน้ำเสียชนิดสำเร็จรูป (แบบไร้อากาศและแบบเติมอากาศ) จำนวน 157 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 17.46 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสอาร์ จำนวน 150 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 16.65 ระบบบำบัดน้ำเสียคลองวนเวียน จำนวน 122 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 13.54 ระบบบึงประดิษฐ์ จำนวน 140 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 11.54 ระบบบำบัดน้ำ

เสียสระเติมอากาศ จำนวน 72 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 7.99 และระบบบำบัดน้ำเสียบ่อปรับเสถียร จำนวน 40 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 4.44 (กองบริหารการสาธารณสุข, 2565)

การพัฒนาและแก้ไขระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพ จึงเป็นการแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเป็นการดำเนินการตามระเบียบกฎหมาย และข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง โดยเป็นการจัดการน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด เพื่อลดปัญหาและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาการพัฒนาและแก้ไขปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลสังกัดสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ เพื่อเป็นกรอบและแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุง แก้ไข และดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียในโรงพยาบาล สังกัดสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ โดยมุ่งพัฒนาและแก้ไขปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสร้างองค์ความรู้และเครือข่ายความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียแบบบูรณาการ เพื่อเป็นองค์กระตุ้นแบบที่ให้ความสำคัญต่อการจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์การจัดการระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล จังหวัดศรีสะเกษ
2. เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล จังหวัดศรีสะเกษ
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล จังหวัดศรีสะเกษ

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามกรอบแนวคิดของ Kemmis and Mc Taggart (Kemmis, S & McTaggart, R., 1998) เพื่อศึกษาสถานการณ์การจัดการระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล พัฒนาและการประเมินประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล จังหวัดศรีสะเกษ โดยใช้แบบสอบถามและการพัฒนาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียร่วมกันระหว่างผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลกับผู้รับผิดชอบงานกลุ่มงานอนามัยสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ

ประชากรที่ศึกษา

ประชากรที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลทุกคนที่สังกัดสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษทั้งหมด ในเดือนมิถุนายน - กันยายน พ.ศ. 2568 จำนวน 60 คน และระบบบำบัด

น้ำเสียโรงพยาบาลที่สังกัดสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ศรีสะเกษ ทั้งหมด 22 แห่ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ข้อมูลผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาล การจัดการน้ำเสียตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง และผลการวิเคราะห์น้ำทิ้ง

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล จำนวน 8 ข้อ ได้แก่ ชนิดของระบบบำบัดน้ำเสีย อายุการใช้งานของระบบบำบัดน้ำเสีย ความสามารถในการรองรับปริมาณน้ำเสีย ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย จำนวนจุดเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้ง หน่วยงานที่ตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้ง และจำนวนผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย

ส่วนที่ 2 ข้อมูลผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา ตำแหน่ง ประสบการณ์การทำงานระบบบำบัดน้ำเสีย และการอบรมระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล

ส่วนที่ 3 แบบสำรวจการจัดการน้ำเสียตามมาตรฐานการระบายน้ำทิ้งตามเกณฑ์การประเมิน GREEN & CLEAN Hospital จำนวน 11 ข้อ (กรมอนามัย, 2566) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

มี ให้คะแนน 1

ไม่มี ให้คะแนน 0

ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์น้ำทิ้ง จำนวน 10 พารามิเตอร์ ได้แก่ ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ค่าสารแขวนลอย (Suspended) ค่าตะกอนหนัก (Suspended Solids) ค่าสารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids) ค่าซัลไฟด์ (Sulfide) ค่าไนโตรเจน (Nitrogen) ในรูป ที เค เอ็น (TKN) ค่าน้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease) ค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) และค่าแบคทีเรียกลุ่ม ฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2568)

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ผ่าน ให้คะแนน 1

ไม่ผ่าน ให้คะแนน 0

ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัย การพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล จังหวัดศรีสะเกษ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) การศึกษาระยะที่ 1 ศึกษาสถานการณ์การจัดการระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล การศึกษาระยะที่ 2 โดยการกำหนดขั้นตอนการวิจัยในลักษณะวงรอบ (Spiral) ตามกรอบแนวคิดของ Kemmis and Mc Taggart 4 ขั้นตอน

(Kemmis, S & McTaggart, R., 1998) คือ ขั้นการวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Action) ขั้นสังเกต (Observation) และขั้นสะท้อนผล (Reflection)

การวางแผน (Plan) สรุปรวบรวมข้อมูลทั่วไปของระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล ข้อมูลผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล การจัดการน้ำเสียตามมาตรฐานควบคุมน้ำทิ้ง ร่วมกันระหว่างผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลกับผู้รับผิดชอบงานกลุ่มงานอนามัยสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ เพื่อให้ได้ปัญหาสำคัญที่ต้องการแก้ไขและแยกแยะรายละเอียดของปัญหา โดยผู้รับผิดชอบงานกลุ่มงานอนามัยสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ ออกติดตามเยี่ยมประเมินประสิทธิภาพระบบบำบัดโรงพยาบาลทุกแห่ง จำนวน 22 แห่ง

การปฏิบัติ (Action) นำแนวคิดกำหนดเป็นกิจกรรม วางแผนดำเนินการโดยวิเคราะห์ วิจารณ์ปัญหา/อุปสรรคที่เกิดขึ้นร่วมกันของทีมงานเพื่อทำการแก้ไขปรับปรุง โดยผู้รับผิดชอบงานกลุ่มงานอนามัยสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ สรุปรวบรวมการติดตามเยี่ยมประเมินประสิทธิภาพระบบบำบัดโรงพยาบาล ค้นข้อมูลให้ผู้บริหารโรงพยาบาลทุกแห่ง และร่วมกำหนดกิจกรรม วางแผนดำเนินการร่วมกับผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล

การสังเกต (Observation) ศึกษาความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นร่วมกันระหว่างผู้รับผิดชอบงานกลุ่มงานอนามัยสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษและผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล โดยอาศัยเครื่องมือแบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดการน้ำเสียตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งตามเกณฑ์มาตรฐาน GREEN & CLEAN Hospital Challenge (กรมอนามัย, 2566) และผลการวิเคราะห์น้ำทิ้งตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2568)

การสะท้อนกลับ (Reflection) การประเมินผล และตรวจสอบกระบวนการแก้ไขปัญหาหารือกัน ได้แนวทาง การพัฒนาและขั้นตอนการดำเนินการกิจกรรม เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงและวางแผนการปฏิบัติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสอบถามผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลตามแบบสอบถามที่ผู้ศึกษาได้กำหนดและนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาการจัดการน้ำเสียตามมาตรฐานการระบายน้ำทั้งตามเกณฑ์การประเมิน GREEN & CLEAN Hospital Challenge (กรมอนามัย, 2566) การจัดการน้ำเสียตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทั้งตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทั้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2568) ของระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลในเขตจังหวัดศรีสะเกษ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์สถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้เป็นสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ชนิดของระบบบำบัดน้ำเสีย อายุการใช้งานของระบบบำบัดน้ำเสีย ความสามารถในการรองรับปริมาณน้ำเสีย ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย จำนวนจุดเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้ง หน่วยงานที่ตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้ง และจำนวนคูและระบบบำบัดน้ำเสีย ข้อมูลผู้ดูแลระบบ ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา ตำแหน่ง ประสบการณ์การทำงาน ระบบบำบัดน้ำเสีย และการอบรมระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาล วิเคราะห์เป็น จำนวน ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ต่ำสุด และสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ได้แก่ Paired samples t-test เพื่ออธิบายลักษณะของข้อมูลการจัดการน้ำเสียตามมาตรฐาน

การระบายน้ำทั้งตามเกณฑ์การประเมิน GREEN & CLEAN Hospital และผลการวิเคราะห์น้ำทิ้ง

จริยธรรมการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เลขที่ SPPH 2025-087 เมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2568 จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ ผู้วิจัยได้ขอความยินยอมจากกลุ่มตัวอย่าง พร้อมอธิบายรูปแบบการนำข้อมูลไปใช้ สิทธิของผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยในการบอกเลิก หรือหยุดให้ข้อมูลได้ตลอดเวลา และการไม่เปิดเผยชื่อและตัวตนของผู้ให้ข้อมูล และให้ผู้ให้ข้อมูลยินยอมตามขั้นตอนของกระบวนการวิจัย โดยคำนึงถึงจริยธรรมในการวิจัย

ผลการวิจัย

ระยะที่ 1 ข้อมูลทั่วไประบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล ผลการศึกษา พบว่า ระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลเป็นชนิดบึงประดิษฐ์ (Wetland) ร้อยละ 27.30 อายุการใช้งานน้อยกว่า 10 ปี ร้อยละ 50.00 เฉลี่ย 11.14 ปี รองรับน้ำเสียได้ 100 – 199 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ร้อยละ 50.00 เฉลี่ย 158.95 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จุดเก็บน้ำทิ้งมี 1 จุด ร้อยละ 95.50 ค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งต่อครั้งต่ำกว่า 3,000 บาท ร้อยละ 45.50 เฉลี่ย 5,122.73 บาท หน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้ง จะส่งวิเคราะห์หน่วยบริการวิเคราะห์และทดสอบน้ำและผลิตภัณฑ์ชุมชน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ร้อยละ 45.50 และจำนวนผู้รับผิดชอบระบบบำบัดน้ำเสีย มี 3 คน ร้อยละ 59.10 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล (N=22)

ลักษณะประชากร	จำนวน	ร้อยละ
ชนิดของระบบบำบัดน้ำเสีย		
ระบบแบบสระเติมอากาศ (Aerated Lagoon : AL)	1	4.50
ระบบแบบคูวนเวียน (Oxidation Ditch : OD)	5	22.80
ระบบเอเอสแบบกวนผสมสมบูรณ์ (Completely Mixed Activated Sludge)	3	13.60
ระบบเอเอสแบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor : SBR)	1	4.50
ระบบบึงประดิษฐ์ (Constructed Wetland)	6	27.30
ระบบถังเกราะกรองไร้อากาศร่วมกับถังเติมอากาศและบึงประดิษฐ์ (Septic Anaerobic Filter with Aerated Tank and Constructed Wetland)	5	22.80
ระบบถังเกราะกรองไร้อากาศร่วมกับเอเอสแบบกวนผสมและบึงประดิษฐ์ (Septic Anaerobic Filter with Completely Mixed Activated Sludge and Constructed Wetland)	1	4.50

ตารางที่ 1 ข้อมูลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล (N=22) (ต่อ)

ลักษณะประชากร	จำนวน	ร้อยละ
อายุการใช้งานของระบบบำบัดน้ำเสีย		
ต่ำกว่า 10 ปี	11	50.00
10 – 19 ปี	7	31.80
20 ปีขึ้นไป	4	18.20
อายุการใช้งานสูงสุด 28 ปี ต่ำสุด 1 ปี เฉลี่ย 11.14 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.548		
ความสามารถในการรองรับปริมาณน้ำเสีย		
ต่ำกว่า 100 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน	7	31.80
100 – 199 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน	11	50.00
200 – 299 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน	2	9.10
300 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป	2	9.10
ความสามารถในการรองรับปริมาณน้ำเสียสูงสุด 900 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ต่ำสุด 30 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เฉลี่ย 158.95 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 182.738		
ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย		
ต่ำกว่า 50 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน	13	59.10
50 – 99 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน	3	13.60
100 – 149 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน	4	18.20
150 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป	2	9.10
ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสียสูงสุด 650 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ต่ำสุด 10 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เฉลี่ย 85.82 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 132.078		
จำนวนจุดเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง		
1 จุด	21	95.50
3 จุด	1	4.50
จุดเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งสูงสุด 3 จุด ต่ำสุด 1 จุด เฉลี่ย 1.09 จุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .426		
ค่าใช้จ่ายในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้ง		
ต่ำกว่า 3,000 บาท	10	45.50
3,000 – 5,999 บาท	6	27.30
6,000 – 8,999 บาท	1	4.50
9,000 – 11,999 บาท	2	9.10
12,000 บาทขึ้นไป	3	13.60
ค่าใช้จ่ายในการตรวจวิเคราะห์ต่อครั้งสูงสุด 13,500 บาท ต่ำสุด 2,500 บาท เฉลี่ย 5,122.73 บาท ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4,009.623		
หน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้ง		
ศูนย์ EPC มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	2	9.10
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	10	45.50
บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด	7	31.80
ศูนย์บริการด้านสิ่งแวดล้อมฯ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	2	9.10
กองห้องปฏิบัติการสาธารณสุข กรมอนามัย	1	4.50
จำนวนผู้รับผิดชอบระบบบำบัดน้ำเสีย		
1 คน	0	0.00
2 คน	7	31.80
3 คน	13	59.10
4 คน	2	9.10
จำนวนผู้รับผิดชอบระบบบำบัดน้ำเสียสูงสุด 4 คน ต่ำสุด 2 คน เฉลี่ย 3 คน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .612		

ข้อมูลผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล ผลการศึกษาพบว่า เป็นเพศชาย ร้อยละ 71.70 มีอายุ 40 – 49 ปี ร้อยละ 31.70 เฉลี่ย 37.58 ปี จบการศึกษาปริญญาตรี หรือสูงกว่า ร้อยละ 61.70 เป็นนักวิชาการสาธารณสุข/ นักสาธารณสุข ร้อยละ 43.30 มีประสบการณ์ทำงาน 1-9 ปี ร้อยละ 60 เฉลี่ย 6.37 ปี และเคยผ่านการอบรม ร้อยละ 80.00 ดังตารางที่ 2

จากการสำรวจการจัดการน้ำเสียตามมาตรฐาน ควบคุมน้ำทิ้งตามเกณฑ์มาตรฐานตามเกณฑ์การประเมิน GREEN & CLEAN Hospital Challenge ก่อนการพัฒนา ปรับปรุง พบว่า การจัดการน้ำเสียผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มากที่สุด คือ ระบบบำบัดน้ำเสียตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสม ไม่มีความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อโรค และแยกเป็น สัดส่วนโดยเฉพาะ และมีการบันทึกและรายงานผลการ ทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย ตามมาตรา 80 แห่ง

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ร้อยละ 100 และที่พบว่าการจัดการน้ำเสียผ่าน เกณฑ์มาตรฐานน้อยที่สุด คือ ระบบบำบัดน้ำเสียมี ประสิทธิภาพ สามารถบำบัดน้ำเสียได้มาตรฐานควบคุม การระบายน้ำทิ้ง ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบาย น้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ร้อยละ 27.30

จากผลการวิเคราะห์น้ำทิ้ง ตามประกาศ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบาง ประเภทและบางขนาด พบว่า พารามิเตอร์ที่ผ่านมากที่สุด คือ ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ค่าซัลไฟด์ (Sulfide) และ ค่าน้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) ร้อยละ 100 และที่ พบว่าพารามิเตอร์ที่ผ่านน้อยที่สุด คือ ค่าแบคทีเรียกลุ่ม โคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) ร้อยละ 50.00

ตารางที่ 2 ข้อมูลผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล (N=60)

ลักษณะประชากร	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	43	71.70
หญิง	17	28.30
อายุ		
ต่ำกว่า 30 ปี	16	26.70
30 – 39 ปี	17	28.30
40 – 49 ปี	19	31.70
50 ปีขึ้นไป	8	13.30
อายุสูงสุด 59 ปี ต่ำสุด 23 ปี เฉลี่ย 37.58 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.647		
การศึกษา		
ประถมศึกษาหรือต่ำกว่า	1	1.70
มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า	13	21.60
อนุปริญญาหรือเทียบเท่า	9	15.00
ปริญญาตรีหรือสูงกว่า	37	61.70
ตำแหน่ง		
พนักงานบริการ	23	38.40
ช่างเทคนิค/ช่างไฟฟ้า/ผู้ช่วยช่าง	8	13.30
นักวิชาการสาธารณสุข/นักสาธารณสุข	26	43.30
เจ้าพนักงานสาธารณสุข/เจ้าพนักงานเภสัชกรรม	2	3.30
พยาบาลวิชาชีพ	1	1.70
ประสบการณ์ทำงานระบบบำบัดน้ำเสีย		
ไม่มีประสบการณ์	7	11.70
1 – 9 ปี	36	60.00
10 – 19 ปี	15	25.00
20 ปีขึ้นไป	2	3.30

ตารางที่ 2 ข้อมูลผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล (N=60) (ต่อ)

ลักษณะประชากร	จำนวน	ร้อยละ
ประสบการณ์สูงสุด 22 ปี ต่ำสุด 0 ปี เฉลี่ย 6.37 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.877		
การอบรมระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล		
เคย	12	20.00
ไม่เคย	48	80.00

ระยะที่ 2 การพัฒนาประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลตามกรอบแนวคิดของ Kemmis and Mc Taggart 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Action) ขั้นสังเกต (Observation) และขั้นสะท้อนผล (Reflection) ประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลหลังพัฒนาปรับปรุง การจัดการน้ำเสียตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง ในโรงพยาบาลจังหวัดศรีสะเกษ พบว่า การจัดการน้ำเสีย ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด คือ มีการกำหนดหรือ มอบหมายเจ้าหน้าที่รับผิดชอบระบบการจัดการน้ำเสีย ที่เป็นลายลักษณ์อักษร โดยพิจารณาบุคคลที่มีความเหมาะสมและมีความรู้ในการจัดการน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย ตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสม ไม่มีความเสี่ยงต่อการแพร่ กระจายเชื้อโรค และแยกเป็นสัดส่วนโดยเฉพาะ มีคู่มือ กำหนดมาตรฐาน ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานควบคุมดูแล ระบบบำบัดน้ำเสีย มีการจัดทำฐานข้อมูลการจัดการน้ำเสีย และจัดเก็บอย่างเป็นระบบ เช่น ข้อมูลพื้นฐานของระบบ บำบัดน้ำเสีย เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ แผนผังแสดง กระบวนการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย รายงานการ ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้ง มีแผนงานซ่อมบำรุงระบบ บำบัดน้ำเสีย รวมถึงเครื่องจักรและอุปกรณ์ตามระยะเวลา ที่กำหนดเป็นลายลักษณ์อักษร มีการตรวจสอบการทำงานของ ระบบบำบัดน้ำเสีย พร้อมบันทึกผลการตรวจสอบ ประจำวัน มีการบันทึกและรายงานผลการทำงานของ

ระบบบำบัดน้ำเสีย ตามมาตรา 80 แห่งพระราชบัญญัติ ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 มีการสู่มเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ตรวจวิเคราะห์น้ำทิ้งอย่างน้อย 4 ครั้งต่อปี และต้องมีการตรวจโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ควรมี ค่าไม่เกิน 5,000 MPN/100 มิลลิลิตร และมีระบบฆ่าเชื้อ โรคในน้ำทิ้งที่มีประสิทธิภาพ กรณีใช้สารประกอบคลอรีน ต้องมีการตรวจวัดปริมาณ Residual Chlorine คงเหลือ ไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีระยะเวลาสัมผัส ไม่ต่ำกว่า 30 นาที กรณีใช้ระบบอื่น เช่น UV หรือ โอโซน ต้องเปิดใช้งานตลอดเวลาที่มีการปล่อยน้ำเสีย ร้อยละ 100 และที่พบว่าการจัดการน้ำเสียผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้อย ที่สุด คือ ระบบรวบรวมน้ำเสียแยกจากรางระบายน้ำฝน และอยู่ในสภาพใช้งานได้ สามารถรวบรวมน้ำเสียที่เกิดขึ้น เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียได้ทั้งหมด ร้อยละ 68.20 ดังตารางที่ 3

การเปรียบเทียบจัดการน้ำเสียตามมาตรฐาน ควบคุมการระบายน้ำทิ้งก่อนและหลังพัฒนาปรับปรุง ผลการศึกษา พบว่า ก่อนพัฒนาปรับปรุงโรงพยาบาลมีการ จัดการน้ำเสียผ่านตามมาตรฐานควบคุมน้ำทิ้งเท่ากับ 8.27 และหลังพัฒนาปรับปรุงเท่ากับ 10.41 เมื่อทดสอบความ แตกต่างทางสถิติ พบว่า ค่าเฉลี่ยของการผ่านการจัดการ น้ำเสียตามมาตรฐานควบคุมน้ำทิ้งก่อนและหลังการพัฒนา ปรับปรุงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 การจัดการน้ำเสียตามเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งก่อนและหลังพัฒนาปรับปรุง

เกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง	ผ่านเกณฑ์			
	ก่อน		หลัง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. มีการกำหนดหรือมอบหมายเจ้าหน้าที่รับผิดชอบระบบการจัดการน้ำ เสียที่เป็นลายลักษณ์อักษร โดยพิจารณาบุคคลที่มีความเหมาะสมและ มีความรู้ในการจัดการน้ำเสีย	20	90.90	22	100.00
2. ระบบรวบรวมน้ำเสียแยกจากรางระบายน้ำฝน และอยู่ในสภาพใช้งาน ได้ สามารถรวบรวมน้ำเสียที่เกิดขึ้นเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียได้ทั้งหมด	12	54.50	15	68.20

ตารางที่ 3 การจัดการน้ำเสียตามเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทั้งก่อนและหลังพัฒนาปรับปรุง (ต่อ)

เกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทั้ง	ผ่านเกณฑ์			
	ก่อน		หลัง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
3. ระบบบำบัดน้ำเสียตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสม ไม่มีความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อโรค และแยกเป็นสัดส่วนโดยเฉพาะ	22	100.00	22	100.00
4. มีคู่มือกำหนดมาตรฐาน ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย	19	86.40	22	100.00
5. มีการจัดทำฐานข้อมูลการจัดการน้ำเสีย และจัดเก็บอย่างเป็นระบบ เช่น ข้อมูลพื้นฐานของระบบบำบัดน้ำเสีย เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ แผนผังแสดงกระบวนการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย รายงานการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้ง เป็นต้น	20	90.90	22	100.00
6. มีแผนงานซ่อมบำรุงระบบบำบัดน้ำเสีย รวมถึงเครื่องจักรและอุปกรณ์ตามระยะเวลาที่กำหนดเป็นลายลักษณ์อักษร	20	90.90	22	100.00
7. มีการตรวจสอบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย พร้อมบันทึกผลการตรวจสอบประจำวัน	21	95.50	22	100.00
8. มีการบันทึกและรายงานผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย ตามมาตรา 80 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535	22	100.00	22	100.00
9. ระบบบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพ สามารถบำบัดน้ำเสียได้มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทั้ง ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทั้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด	6	27.30	16	72.70
10. มีการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำทั้ง ตรวจวิเคราะห์น้ำทั้งอย่างน้อย 4 ครั้งต่อปี และต้องมีการตรวจโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ควรมีค่าไม่เกิน 5,000 MPN/100 มิลลิลิตร	10	45.50	22	100.00
11. มีการกำหนดหรือมอบหมายเจ้าหน้าที่รับผิดชอบระบบการจัดการน้ำเสียที่เป็นลายลักษณ์อักษร โดยพิจารณาบุคคลที่มีความเหมาะสมและมีความรู้ในการจัดการน้ำเสีย	20	90.90	22	100.00
ค่าคะแนนเฉลี่ย	8.27		10.41	

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบจัดการน้ำเสียตามเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทั้งก่อนและหลังพัฒนาปรับปรุง

ผ่านเกณฑ์	ค่าคะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	P
ก่อนพัฒนาปรับปรุง	8.27	1.67	-7.207	.000
หลังพัฒนาปรับปรุง	10.41	0.67		

การประเมินประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลหลังพัฒนาปรับปรุง ผลการวิเคราะห์น้ำทั้งตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทั้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด พบว่า พารามิเตอร์ที่ผ่านมากที่สุด

คือ ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) บีโอดี (BOD) ค่าตะกอนหนัก (Settleable Solids) ค่าซัลไฟด์ (Sulfide) ค่าน้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) ค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) และค่าแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) ร้อยละ 100

และที่พบว่าพารามิเตอร์ที่ผ่านน้อยที่สุด คือ ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids) ร้อยละ 86.40 ดังตารางที่ 5

การเปรียบเทียบผลวิเคราะห์น้ำทิ้งตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งก่อนและหลังพัฒนาปรับปรุงผลการศึกษาพบว่า ก่อนพัฒนาปรับปรุงโรงพยาบาลมีผลวิเคราะห์

ผ่านตามาตรฐานควบคุมน้ำทิ้งเท่ากับ 8.14 และหลังพัฒนาปรับปรุงเท่ากับ 9.68 เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า ค่าเฉลี่ยของการผ่านผลวิเคราะห์ตามมาตรฐานควบคุมน้ำทิ้งก่อนและหลังการพัฒนาปรับปรุงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์น้ำทิ้งก่อนและหลังพัฒนาปรับปรุง

ดัชนีคุณภาพน้ำทิ้ง	ผ่านเกณฑ์			
	ก่อน		หลัง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. ค่าความเป็นกรดต่าง (pH)	22	100.00	22	100.00
2. บีโอดี (BOD)	19	86.40	22	100.00
3. ค่าของแข็งแขวนลอย (Total Suspended Solids)	15	68.20	21	95.50
4. ค่าตะกอนหนัก (Settleable Solids)	22	100.00	22	100.00
5. ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids)	16	72.70	19	86.40
6. ค่าซัลไฟด์ (Sulfide)	22	100.00	22	100.00
7. ค่าไนโตรเจน (Nitrogen) ในรูป ที เค เอ็น (TKN)	17	77.30	20	90.90
8. ค่าน้ำมันและไขมัน (Oil and Grease)	21	95.45	22	100.00
9. ค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	11	50.00	22	100.00
10. ค่าแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)	13	59.10	22	100.00
ค่าคะแนนเฉลี่ย	8.14		9.68	

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบผลวิเคราะห์น้ำทิ้งก่อนและหลังพัฒนาปรับปรุง

ผ่านเกณฑ์	ค่าคะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	P
ก่อนพัฒนาปรับปรุง	8.14	1.73	-4.822	.000
หลังพัฒนาปรับปรุง	9.68	0.57		

สรุปและอภิปรายผล

ข้อมูลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล พบว่าระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล เป็นชนิดบึงประดิษฐ์ (Wetland) ร้อยละ 27.30 มีอายุการใช้งานน้อยกว่า 10 ปี ร้อยละ 50.00 เฉลี่ย 11.14 ปี รองรับน้ำเสีย 100 – 199 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ร้อยละ 50.00 เฉลี่ย 158.95 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จำนวนจุดเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง 1 จุด ร้อยละ 95.50 เฉลี่ย 1.09 จุด ค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งต่อครั้ง ต่ำกว่า 3,000 บาท ร้อยละ 45.50 เฉลี่ย 5,122.73 บาท หน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งจะส่งวิเคราะห์หน่วยบริการวิเคราะห์และทดสอบน้ำและผลิตภัณฑ์ชุมชน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ร้อยละ 45.50 จำนวนผู้รับผิดชอบระบบบำบัดน้ำเสีย 3 คน

ร้อยละ 59.10 เฉลี่ย 3 คน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของจิตรรัตน์ ดำรงค์สอน (2562) การศึกษาประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุขเขตสุขภาพที่ 5

ข้อมูลผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพบว่า เป็นเพศชาย ร้อยละ 71.70 อายุระหว่าง 40 – 49 ปี ร้อยละ 31.70 เฉลี่ย 37.58 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า ร้อยละ 61.70 เป็นนักวิชาการสาธารณสุข/นักสาธารณสุข ร้อยละ 43.30 มีประสบการณ์ทำงาน 1-9 ปี ร้อยละ 60 เฉลี่ย 6.37 ปี เคยผ่านการอบรม ร้อยละ 80.00

การจัดการน้ำเสียตามมาตรฐานการระบายน้ำทิ้งพบว่า การจัดการน้ำเสียผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด คือระบบบำบัดน้ำเสียตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสม ไม่มีความเสี่ยง

ต่อการแพร่กระจายเชื้อโรค และแยกเป็นสัดส่วนโดยเฉพาะ และมีการบันทึกและรายงานผลการดำเนินงานของระบบบำบัดน้ำเสีย ตามมาตรา 80 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ร้อยละ 100 และที่พบว่าการจัดการน้ำเสียผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้อยที่สุด คือ ระบบบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพ สามารถบำบัดน้ำเสียได้มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ร้อยละ 27.30 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน เฉลี่ย 8.27 คะแนน

ผลการวิเคราะห์น้ำทิ้ง พารามิเตอร์ที่ผ่านมากที่สุด คือ ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ค่าซัลไฟด์ (Sulfide) และ ค่าน้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) ร้อยละ 100 และที่พบว่า พารามิเตอร์ที่ผ่านน้อยที่สุด คือ ค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) ร้อยละ 50.00 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน เฉลี่ย 8.14 คะแนน

ข้อมูลปัญหาและอุปสรรคและแนวทางในการดำเนินงานระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล ได้แก่ ปัญหาท่อแตกหักชำรุด น้ำฝนไหลเข้าบ่อตรวจ น้ำเสียบางส่วนไหลเข้ารางระบายน้ำฝน รางระบายน้ำฝนมีน้ำขังอยู่ตลอดเวลา ขยะหลุดออกจากตะกร้าดักขยะในบ่อสูบ ค่าฟีคัลโคลิฟอร์ม $> 1,000$ MPN/100 ml ค่า TDS > 500 มิลลิกรัม/ลิตร จากน้ำประปาและการเพิ่มขึ้นมาจากหน่วยหน่วยฟอกไต ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของบุญญาพร เผ่าพันธุ์ ไกรวิชญ์ เรื่องฤทธิ์ และธีระศักดิ์ เชื้อคำจันทร์ (2565) การบริหารจัดการและพัฒนาประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลชุมชน จำนวน 6 แห่ง ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมุกดาหาร ปัญหาเลี้ยงเชื้อไม่ขึ้น ความเข้มข้น MLSS ไม่เพิ่มหลัง Startup ระบบแล้ว ปัญหาค่าของแข็งแขวนลอย (SS) เกินมาตรฐานน้ำทิ้ง ปัญหาค่า TKN > 35 มิลลิกรัม/ลิตร ปัญหาค่าน้ำมันและไขมันในน้ำทิ้งมีค่ามากกว่า 20 มิลลิกรัม/ลิตร และปัญหา ค่า BOD₅ > 20 มิลลิกรัม/ลิตร

การประเมินประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลหลังพัฒนาปรับปรุง การอบรมระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล พบว่า ผู้รับผิดชอบระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล ผ่านการอบรม ร้อยละ 100

การประเมินประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลหลังพัฒนาปรับปรุง การจัดการน้ำเสียตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งในโรงพยาบาลจังหวัดศรีสะเกษ พบว่า การจัดการน้ำเสียผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด คือ มีการกำหนดหรือมอบหมายเจ้าหน้าที่รับผิดชอบระบบการจัดการน้ำเสียที่เป็นลายลักษณ์อักษร

โดยพิจารณาบุคคลที่มีความเหมาะสมและมีความรู้ในการจัดการน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสียตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสม ไม่มีความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อโรค และแยกเป็นสัดส่วนโดยเฉพาะ มีคู่มือกำหนดมาตรฐาน ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย มีการจัดทำฐานข้อมูลการจัดการน้ำเสีย และจัดเก็บอย่างเป็นระบบ เช่น ข้อมูลพื้นฐานของระบบบำบัดน้ำเสีย เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ แผนผังแสดงกระบวนการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย รายงานการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้ง มีแผนงานซ่อมบำรุงระบบบำบัดน้ำเสีย รวมถึงเครื่องจักรและอุปกรณ์ตามระยะเวลาที่กำหนดเป็นลายลักษณ์อักษร มีการตรวจสอบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย พร้อมบันทึกผลการตรวจสอบประจำวัน มีการบันทึกและรายงานผลการดำเนินงานของระบบบำบัดน้ำเสีย ตามมาตรา 80 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 มีการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ตรวจวิเคราะห์น้ำทิ้งอย่างน้อย 4 ครั้งต่อปี และต้องมีการตรวจโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ครมมีค่าไม่เกิน 5,000 MPN/100 มิลลิตร และมีระบบฆ่าเชื้อโรคในน้ำทิ้งที่มีประสิทธิภาพ กรณีใช้สารประกอบคลอรีน ต้องมีการตรวจวัดปริมาณ Residual Chlorine คงเหลือ ไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีระยะเวลาสัมผัสไม่ต่ำกว่า 30 นาที กรณีใช้ระบบอื่น เช่น UV หรือ โอโซน ต้องเปิดใช้งานตลอดเวลาที่มีการปล่อยน้ำเสีย ร้อยละ 100 การจัดการน้ำเสียตามเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งของโรงพยาบาล ในจังหวัดศรีสะเกษ พบว่า ส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในระดับคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 ร้อยละ 100 เฉลี่ย 10.41 คะแนน การเปรียบเทียบจัดการน้ำเสียตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งก่อนและหลังพัฒนาปรับปรุง พบว่า ก่อนพัฒนาปรับปรุงโรงพยาบาลมีการจัดการน้ำเสียผ่านตามมาตรฐานควบคุมน้ำทิ้งเท่ากับ 8.27 และหลังพัฒนาปรับปรุงเท่ากับ 10.41 เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ยของการผ่านการจัดการน้ำเสียตามมาตรฐานควบคุมน้ำทิ้งก่อนและหลังการพัฒนาปรับปรุงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การประเมินประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลหลังพัฒนาปรับปรุง ผลการวิเคราะห์น้ำทิ้งตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด พบว่า พารามิเตอร์ที่ผ่านมากที่สุด คือ ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) บีโอดี (BOD) ค่าตะกอนหนัก (Settleable Solids) ค่าซัลไฟด์ (Sulfide) ค่าน้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) ค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด

(Total Coliform Bacteria) และค่าแบคทีเรียกลุ่มฟีคอล โคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) คิดเป็นร้อยละ 100 การจัดการน้ำเสียตามเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบาย น้ำทิ้งของโรงพยาบาลในจังหวัดศรีสะเกษ พบว่า ส่วนใหญ่ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในระดับคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 80 ร้อยละ 100 เฉลี่ย 8.14 คะแนน การเปรียบเทียบ การจัดการน้ำเสียตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งก่อน และหลังพัฒนาปรับปรุง พบว่า ก่อนพัฒนาปรับปรุง โรงพยาบาลมีการจัดการน้ำเสียผ่านตามมาตรฐานควบคุม น้ำทิ้งเท่ากับ 8.14 และหลังพัฒนาปรับปรุงเท่ากับ 9.68 เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ยของการ ผ่านการจัดการน้ำเสียตามมาตรฐานควบคุมน้ำทิ้งก่อน และหลังการพัฒนาปรับปรุงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การศึกษาข้อมูลจำนวนจุดเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง พบว่า ยังมีโรงพยาบาลบางแห่งมีจุดเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง มากกว่า 1 จุด โรงพยาบาลควรมีการทบทวนเพื่อลด งบประมาณในการส่งวิเคราะห์น้ำทิ้งและเพื่อความสะดวก ในการดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล

การประเมินประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลหลังพัฒนาปรับปรุง พบว่า การจัดการน้ำเสีย ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้อยที่สุด คือ เรื่องระบบรวบรวมน้ำเสีย แยกจากรางระบายน้ำฝน และอยู่ในสภาพใช้งานได้ สามารถรวบรวมน้ำเสียที่เกิดขึ้นเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียได้ ทั้งหมด ควรมีการเสนอปัญหาต่อผู้บริหาร เพื่อขอ

งบประมาณในการพัฒนาปรับปรุงโครงสร้างระบบเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลต่อไป

การประเมินประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลหลังพัฒนาปรับปรุง ผลการวิเคราะห์น้ำทิ้ง ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร บางประเภทและบางขนาด พบว่า พารามิเตอร์ที่ผ่านน้อยที่สุด คือ ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids) วรมีการเฝ้าระวังและเพิ่มศักยภาพของผู้ดูแลระบบ บำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล กำกับ ติดตามและทำความเข้าใจ กับศูนย์เฝ้าระวัง ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ปล่อยน้ำเสียที่มีผลต่อ ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids) มากที่สุด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาครั้งนี้ใช้เวลาในการศึกษาน้อย อาจทำให้ประสิทธิภาพการพัฒนาปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลในจังหวัดศรีสะเกษ ยังไม่ครบถ้วนและครอบคลุม ทุกประเด็นปัญหา ควรมีการติดตามผลการดำเนินงาน ในระยะยาวเพื่อประเมินผลของการพัฒนา อาจมีการออกแบบ เพิ่มเติมเป็นการศึกษาเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental) หรือมีกลุ่มเปรียบเทียบ (Control) เพื่อเสริมเหตุผลเชิงสาเหตุ และอาจเพิ่มการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ (ต้นทุนต่อหน่วย ผลสัมฤทธิ์) เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบาย ควรมีการศึกษา และพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลในจังหวัดศรีสะเกษ อย่างต่อเนื่อง และยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กองบริหารการสาธารณสุข. (2565). แนวทางการของประมาณระบบบำบัดน้ำเสีย. บริษัท บอร์น ทุ บี พับลิชชิง.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2560). คู่มือระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษและสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. (2546). รายละเอียดสนับสนุนเกณฑ์แนะนำการออกแบบ ระบบรวบรวมน้ำเสียและโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำของชุมชน (เล่ม 2). กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมอนามัย. (2566). คู่มือแนวทางการดำเนินงาน GREEN&CLEAN HOSPITAL CHALLENGE (GCHC) โรงพยาบาลสังกัดกระทรวง สาธารณสุข. กระทรวงสาธารณสุข.
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2548). ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐาน ควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด. ราชกิจจานุเบกษา, 122 (125ง). สืบค้นเมื่อ 13 มิถุนายน 2568. จาก <http://pcd.go.th/laws/32973/>
- ธิดารัตน์ ดำรงค์สอน (2562) การศึกษาประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุขเขตสุขภาพที่ 5. สืบค้นเมื่อ 13 มิถุนายน 2568. จาก <https://apps.hpc.go.th/dmkm/item/683>
- บุญญาพร เผ่าพันธุ์ ไกรวิชญ์ เรื่องอาหาร และอิสระศักดิ์ เชื้อคำจันทร์ (2565) การบริหารจัดการและพัฒนาประสิทธิภาพ ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลชุมชน จำนวน 6 แห่ง ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมุกดาหาร. สืบค้นเมื่อ 13 มิถุนายน 2568. จาก <https://he03.tci-thaijo.org/index.php/HPC10Journal/article/view/1612>
- สมพงษ์ หิรัญมาศสุวรรณ. (2552). กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ. ห้างหุ้นส่วนจำกัด สยามสเคชั่นซัพพลายส์.

- สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. (2540). คำกำหนดออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย. เรือนแก้วการพิมพ์.
- สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม. (2551). คู่มือการควบคุมและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลชนิดคลองวนเวียน (Oxidation Ditch: OD).
- Bizier P. (2007). Gravity sanitary sewer design and construction: Manual of Practice 60 (2nd ed.). American Society of Civil Engineers.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1998). The action research planer (3rd ed.). Deakin University.
- Metcalf & Eddy Inc. (2014). Wastewater engineering: Treatment disposal and reuse, (5th ed) McGraw-Hill.
- Spellman, F.R. (2009). Handbook of water and wastewater treatment plant operations. (2nd ed.). CRC press.