

ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

1. ชื่อผลงานเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพการจัดการน้ำเสียในโรงพยาบาล

สังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

2. ระยะเวลาที่ดำเนินการ มกราคม – ตุลาคม 2555

3. สัดส่วนของผลงานในส่วนที่ตนเองปฏิบัติ 100 %

รายละเอียดของผลงาน : เป็นการศึกษาสถานการณ์ ประสิทธิภาพและจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด รูปแบบการศึกษาเป็นการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจ โดยใช้แบบสำรวจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ศึกษาในโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุขจำนวน 837 แห่งประกอบด้วย โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลชุมชน

4. ผู้ร่วมจัดทำผลงาน -

5. บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบสถานการณ์และประสิทธิภาพการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาลสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขทั้งหมด โดยใช้การศึกษาเชิงสำรวจซึ่งดำเนินการในปี พ.ศ.2555 ด้วยการใช้แบบสอบถาม สอบถามกับหัวหน้างาน นักวิชาการหรือเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานจัดการน้ำเสียของ โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไปและโรงพยาบาลชุมชนทั่วประเทศทั้งหมดจำนวน 837 แห่ง ในประเด็นสำคัญที่ส่งผลต่อการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาล ได้แก่ ด้านข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำเสีย ด้านบุคลากรผู้รับผิดชอบการจัดการน้ำเสีย ด้านตัวระบบบำบัดน้ำเสีย ด้านการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย และด้านการใช้ประโยชน์จากน้ำเสียของโรงพยาบาล ผลการศึกษาพบว่า

โรงพยาบาลร้อยละ 73.60 มีเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติงานที่ทำหน้าที่ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียที่มีประสบการณ์ในการดูแลระบบบำบัดน้ำเสียมากกว่า 2 ปี และร้อยละ 72.57 ของโรงพยาบาลมีเจ้าหน้าที่ซึ่งเคยได้รับการอบรมด้านการดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล ร้อยละ 63.0 ของโรงพยาบาลมีการมอบหมายนักวิชาการเพื่อทำหน้าที่ควบคุมกำกับงานบำบัดน้ำเสีย วิธีการควบคุมกำกับงานบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลที่ใช้กันมากที่สุด คือ การสุ่มเข้าไปดูแลการทำงานของระบบเป็นครั้งคราวคิดเป็นร้อยละ 41.80 ปัญหาสำคัญของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลที่พบมากที่สุดคือเครื่องจักรชำรุด รองลงมา คือ การออกแบบก่อสร้างมานานขนาดไม่เหมาะสมกับปริมาณน้ำเสียปัจจุบัน โรงพยาบาลศูนย์และโรงพยาบาลทั่วไป ทั้งหมด (ร้อยละ 100) มีการตรวจคุณภาพน้ำทิ้ง แต่มีโรงพยาบาลชุมชนร้อยละ 1.64 ที่ไม่ได้ตรวจคุณภาพน้ำทิ้ง น้ำทิ้งของโรงพยาบาลมีคุณภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในทุกพารามิเตอร์ร้อยละ 72.17 โดยน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไปและโรงพยาบาลชุมชนผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 85.71 , 84.91 และ 69.59 ตามลำดับ ปัญหาที่สำคัญในการดูแลซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลคือ การต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการนาน การหาวัสดุอุปกรณ์ยากในพื้นที่ และการขาดองค์ความรู้ตามลำดับ ในการแก้ไขปัญหาระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลใช้วิธีดำเนินการซ่อมแซมเองมากที่สุด

โรงพยาบาลร้อยละ 25.60 เคยทำการว่าจ้างที่ปรึกษาในการเดินระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไปและโรงพยาบาลชุมชนมีการนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์ร้อยละ 52.38 , 56.60 และ 43.19 ตามลำดับ จากผลการศึกษาเพื่อให้การบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลมีประสิทธิภาพและได้มาตรฐาน กระทรวงสาธารณสุขให้ความสำคัญในการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ความสามารถ มีจำนวนเพียงพอและได้รับการพัฒนาความรู้อย่างสม่ำเสมอ ในการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย มีการซ่อมแซมเครื่องจักรของระบบบำบัดให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีตลอดเวลา ตลอดจนมีการพัฒนาปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียให้มีขนาดเหมาะสมกับปริมาณน้ำเสียตามการขยายขนาดของโรงพยาบาล

Abstract

This study aims to investigate the situation and efficiency of hospital wastewater management in Thailand. Those hospitals operated by the Ministry of Public Health (MOPH)'s Office of the Permanent Secretary. The data about hospital wastewater management had been collected in 2012 by questionnaire survey. The respondents were among officers who are in charged of wastewater management in overall 837 hospitals in Thailand.

The results show that 73.6% of officers in practitioner level had working experiences in wastewater management more than 2 years. 72.6% of respondents had attended workshop on wastewater management. 63.0% of hospitals had technical officers working in maintenance system by random checking the treatment plants (41.8%). The major problems of wastewater treatment plants were broken machines, design and construction did not fit with current amount of wastewater. The effluent water quality from all regional hospitals and general hospitals had been examined (100%), however 1.64% of community hospitals had not been done. According to the effluent water quality standard by Ministry of Natural Resource and Environment (MONRE), 72.17% of all hospitals had been reached the effluent water quality standard (85.71% of regional hospitals, 84.91% of general hospitals, and 69.59% of community hospitals, respectively). For maintenance system, the main problems included taking time for repairing, difficulty in finding materials in local areas and lacking of related knowledge. 25.6% of hospitals used private service to solve those problems and 52.38% of regional hospitals, 56.60% of general hospitals, and 43.19% of community hospitals had recycle the wastewater after treatment. The results from this study show that having high efficiency of hospital wastewater treatment need to have more attention from MOPH. There is a need for hospital staffs who are experienced and in charged of the treatment system, adequately, and improving capacity of the hospital staffs. The wastewater treatment should have well maintenance system. Moreover, developing and improving the hospitals wastewater treatment system that size of the system and volume of wastewater should suited to the hospitals expansion.

๖. บทนำ

โรงพยาบาลเป็นสถานบริการรักษาพยาบาลผู้เจ็บป่วย การควบคุมป้องกันโรค การฟื้นฟูสภาพ และการทดลองวิจัย ดังนั้น โรงพยาบาลจึงเป็นแหล่งผลิตของเสียที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ทั้งที่เป็นด้านชีวภาพและสารเคมีจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นเลือดหนอง เสมหะ สารคัดหลั่ง อุจจาระและปัสสาวะของผู้ป่วยทั้งจากการชำระล้าง และของเสียจากตัวอย่างส่งตรวจที่เหลือจากห้องปฏิบัติการและการทดลองวิจัยของเสียที่เป็นของเหลวทั้งหมดจะถูกเทลงไปรวมกันที่ระบบบำบัดน้ำเสีย ทำให้ในน้ำเสียโรงพยาบาลประกอบด้วยสิ่งสกปรกในรูปสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ สารเคมี โลหะหนัก สารพิษ และจุลินทรีย์บางชนิดที่อาจก่อให้เกิดโรค ซึ่งจากการศึกษาปริมาณเชื้อแบคทีเรียในน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลในจังหวัดราชบุรี จำนวน 6 โรงพยาบาล รวม 238 ตัวอย่าง พบว่าค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำเสียอยู่ในช่วง 106-107MPN/100ml และยังพบอีกกว่าแบคทีเรียก่อโรคชนิด *Salmonella sp.* *Shigella sp.* และ *Vibrio sp.* สามารถตรวจพบได้ในน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วทั้งก่อนและหลังเติมคลอรีน ดังนั้นหากการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาลเป็นไปอย่างไม่ได้มาตรฐาน ขาดการจัดการและดูแลที่ดี ก็จะทำให้โรงพยาบาลกลายเป็นแหล่งแพร่กระจายโรคภัยต่างๆไปสู่ประชาชนที่มาใช้บริการ เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการ ประชาชนและชุมชนที่อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียง ดังนั้นการบริหารจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาลจึงเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพโรงพยาบาลให้ได้มาตรฐานและปลอดภัยแก่ประชาชน ผู้รับบริการ เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานรวมทั้งประชาชนและชุมชนที่อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียง โรงพยาบาลทุกแห่งจะต้องดำเนินการบำบัดน้ำเสียให้ได้มาตรฐานและ เป็นไปตามกฎหมายที่กำหนด เพื่อลดความเสี่ยงในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ประชาชนทั่วไปที่มาใช้บริการและชุมชนที่อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียงโรงพยาบาล และเป็นการลดปริมาณมลพิษและเชื้อโรคที่จะถูกระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม ดังนั้นการควบคุมการจัดการน้ำเสียโรงพยาบาลให้ได้คุณภาพมาตรฐานและเป็นไปตามกฎหมายที่กำหนด จึงเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญอย่างยิ่ง และหากมีการศึกษาประสิทธิภาพการจัดการน้ำเสียในโรงพยาบาลด้วยก็จะสามารถช่วยเป็นข้อมูลสำหรับใช้ในการวางแผนแก้ไขปัญหาการบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นไป

7.วัตถุประสงค์

7.1 เพื่อศึกษาสถานการณ์และประสิทธิภาพการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาลสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

7.2 เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาลให้ได้ตามมาตรฐานทางด้านสุขาภิบาลและข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

8. วิธีดำเนินการวิจัย

เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey study) เพื่อศึกษาสถานการณ์การจัดการน้ำเสีย รูปแบบการบริหารจัดการและปัญหาอุปสรรคต่างๆ ในการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาลสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ในพื้นที่ทั่วประเทศ

8.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษาคือ โรงพยาบาลของรัฐทั้งหมดในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ในพื้นที่ทั่วประเทศ จำนวน 837 แห่ง

8.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามการจัดการน้ำเสียในโรงพยาบาล ซึ่งประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาล ข้อมูลด้านบุคลากร ผู้รับผิดชอบการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาล ข้อมูลด้านตัวระบบบำบัดน้ำเสีย ข้อมูลการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียและข้อมูลด้านการใช้ประโยชน์จากน้ำเสียของโรงพยาบาล

8.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ โดยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์สำรวจข้อมูลตามแบบสอบถาม กับหัวหน้างาน นักวิชาการหรือเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาล และกำหนดให้ส่งคืนแบบสอบถามกลับมาอย่างสำนักรอตามยี่สิบสี่ชั่วโมงภายในกำหนดเวลา ดำเนินการเก็บข้อมูล เดือนพฤษภาคม - กรกฎาคม 2555 ภายหลังกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม ความถูกต้องและครบถ้วนของคำตอบ กรณีที่สมบูรณ์ ครบถ้วน จะถือเป็นแบบสอบถามที่ใช้ได้

8.4. การวิเคราะห์ข้อมูล: วิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอทางสถิติในรูปความถี่และร้อยละ นำเสนอข้อมูลด้วยการพรรณนา

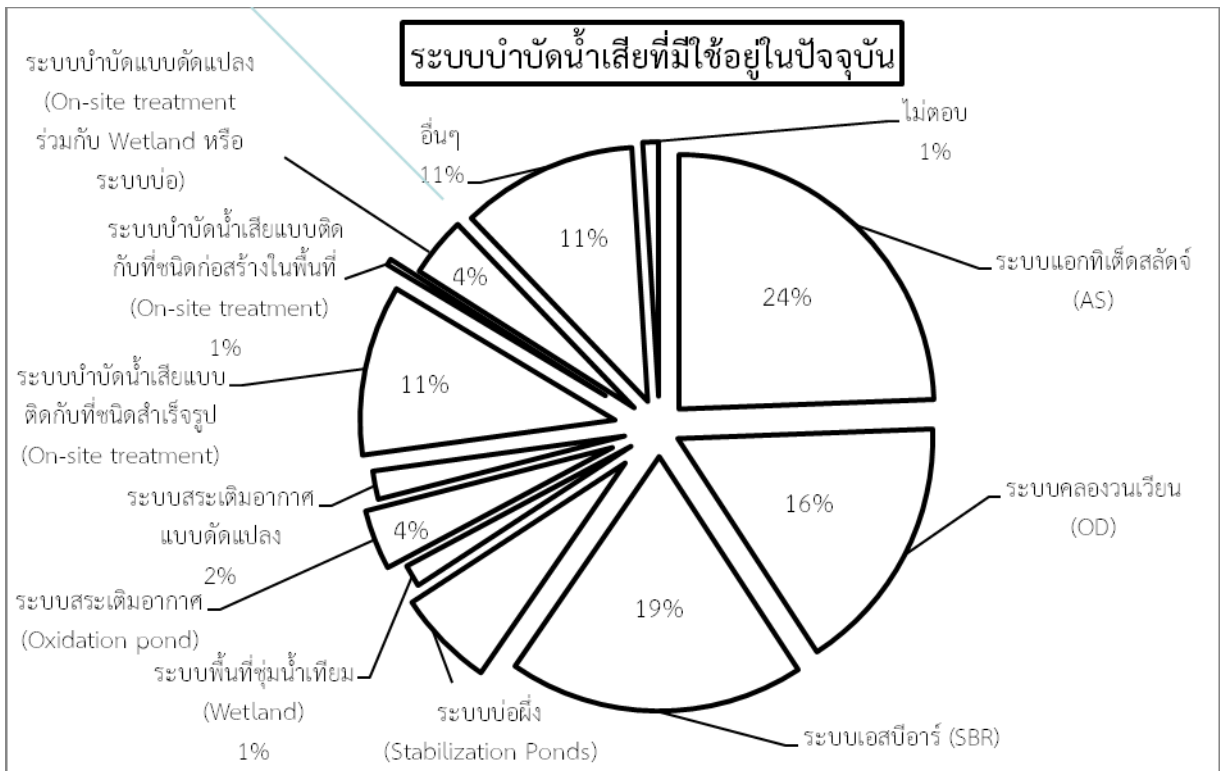
9. ผลการศึกษา

การศึกษาศาสนาการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาลสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ครั้งนี้มีโรงพยาบาลที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามภายในระยะเวลาที่กำหนดและมีความถูกต้องครบถ้วนเป็นจำนวน 500 แห่งคิดเป็นร้อยละ 59.74ของโรงพยาบาลทั้งหมด โดยจำแนกเป็นร้อยละตามจำนวนของโรงพยาบาลแต่ละประเภทได้ดังนี้ โรงพยาบาลศูนย์ร้อยละ 84.0 โรงพยาบาลทั่วไปร้อยละ 76.81และโรงพยาบาลชุมชนร้อยละ 57.36 โดยมีรายละเอียดผลการศึกษาที่สำคัญประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาล

จากการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นเฉลี่ยต่อเตียงต่อวันของโรงพยาบาลทุกประเภทมีค่าเท่ากับ 1.25 ลบ.ม./เตียง/วัน โดยโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลชุมชน มีค่าเฉลี่ย 1.18, 1.26 และ 1.31 ลบ.ม./เตียง/วัน ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำใช้ต่อเตียงต่อวันของโรงพยาบาลทุกประเภทเท่ากับ 1.69 ลบ.ม./เตียง/วัน ซึ่งสามารถจำแนกปริมาณน้ำใช้ของโรงพยาบาลต่างๆ ได้คือ โรงพยาบาลศูนย์ มีค่าเฉลี่ย 1.9 ลบ.ม./เตียง/วัน โรงพยาบาลทั่วไป มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.42 (ลบ.ม./เตียง/วัน) และโรงพยาบาลชุมชน มีค่าเท่ากับ 1.75 ลบ.ม./เตียง/วัน (ลบ.ม./วัน)

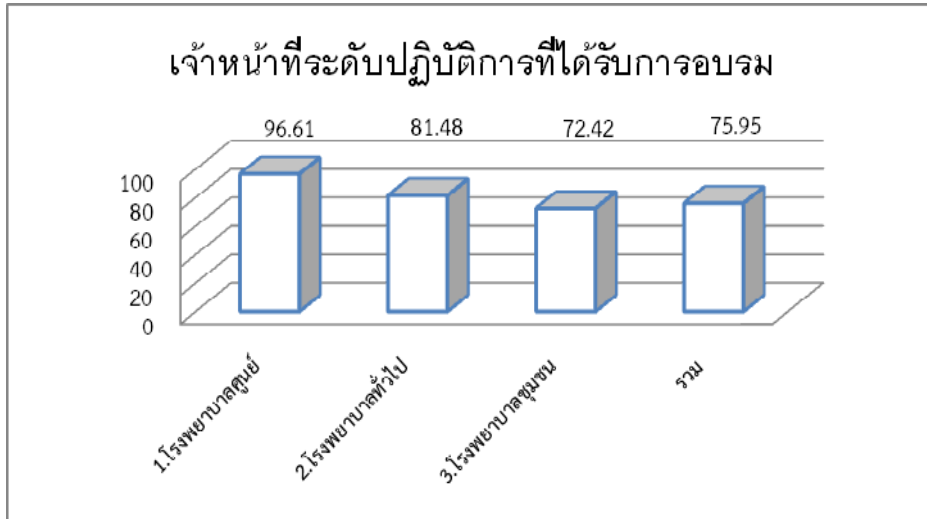
ในเรื่องของรูปแบบหรือประเภทของระบบบำบัดน้ำเสียที่มีใช้งานในโรงพยาบาลพบว่าระบบบำบัดน้ำเสียประเภทสำคัญที่มีใช้งานอยู่ในโรงพยาบาลต่างๆมากตามลำดับประกอบด้วยระบบแอกทีเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge Process) ระบบเอสบีอาร์ (SBR) ระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch) ระบบบำบัดแบบติดกับที่ชนิดสำเร็จรูป (On-Site Treatment)



รูปที่ 1 แสดงสัดส่วนระบบบำบัดน้ำเสียที่มีใช้งานอยู่ในโรงพยาบาลของโรงพยาบาล

ส่วนที่ 2 บุคลากรผู้รับผิดชอบการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาล

จากการศึกษาพบว่า โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลชุมชนทั้งหมด (ร้อยละ100) มีเจ้าหน้าที่ระดับผู้ปฏิบัติงานที่ทำหน้าที่ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลเป็นการเฉพาะอย่างน้อยโรงพยาบาลละ 1 คน โรงพยาบาล ร้อยละ 33.6 ให้เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียทำหน้าที่ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียเพียงหน้าที่เดียว ร้อยละ 75.95 ของโรงพยาบาลมีเจ้าหน้าที่ระดับผู้ปฏิบัติงานที่เคยได้รับการอบรมด้านการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย



รูปที่ 2 แสดงสัดส่วนของโรงพยาบาลที่เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติได้รับการอบรมการดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย

โรงพยาบาลส่วนใหญ่ ร้อยละ 73.60 มีเจ้าหน้าที่ระดับผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์ในการดูแลระบบบำบัดน้ำเสียมากกว่า 2 ปี โรงพยาบาลร้อยละ 63.0 มีการมอบหมายนักวิชาการเพื่อทำหน้าที่ควบคุมกำกับงานบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลเป็นการเฉพาะ โดยโรงพยาบาลศูนย์มีการมอบหมายนักวิชาการเพื่อทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียเป็นการเฉพาะสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 71.43 ส่วนโรงพยาบาลทั่วไปและโรงพยาบาลชุมชน มีการมอบหมายนักวิชาการเพื่อทำหน้าที่เป็นการเฉพาะคิดเป็นร้อยละ 50.94 และ 64.08 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาด้านการมีความรู้ในการควบคุมกำกับการเดินระบบบำบัดน้ำเสียของนักวิชาการที่ได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียพบว่าโรงพยาบาลร้อยละ 70 ขึ้นไปมีนักวิชาการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียที่มีความรู้ในการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย และนักวิชาการของโรงพยาบาลขนาดต่างๆร้อยละ 36.49 ได้รับการอบรมความรู้ในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียเมื่อ 5 ปีที่ผ่านมา (ก่อนในปีก่อน พ.ศ. 2551) วิธีการควบคุมกำกับการเดินระบบบำบัดน้ำเสียของนักวิชาการที่ได้รับมอบหมายในการควบคุมกำกับการเดินระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลชุมชน ที่ทำกันมากที่สุดคือการสุ่มเข้าไปดูแลการทำงานของระบบเป็นครั้งคราว คิดเป็นร้อยละ 41.80 รองลงมาคือการใช้วิธีดูจากรายงานเมื่อระบบบำบัดมีปัญหาและการดูจากรายงานประจำสัปดาห์หรือรายเดือน คิดเป็นร้อยละ 31.00 และ 30.60 ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่นักวิชาการเข้าไปดูแลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียทุกวันมีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 16.20 ในกรณีโรงพยาบาลที่ไม่มีการมอบหมายนักวิชาการให้ทำหน้าที่ควบคุมกำกับการเดินระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล การควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในโรงพยาบาลโดยคิดเป็นร้อยละ 60.0 และรองลงมา คือเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารสถานที่ และคณะกรรมการควบคุมการติดเชื้อของโรงพยาบาลโดย คิดเป็นร้อยละ 7.20 และ 6.60 ตามลำดับ

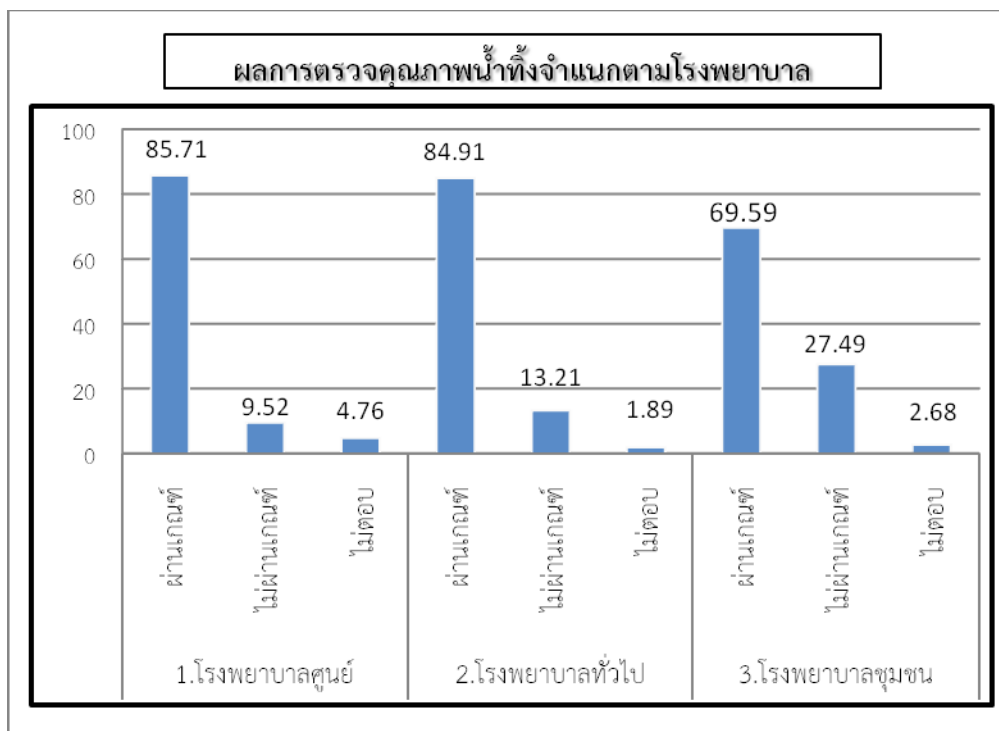
ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล

ระบบบำบัดน้ำเสียที่มีใช้งานมากที่สุดของโรงพยาบาลต่างๆ คือระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ คิดเป็นร้อยละ 24.40 ปัญหาสำคัญของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลประเภทต่างๆ ที่พบในลำดับต้นๆ ประกอบด้วย 1) ปัญหาระบบท่อชำรุด 2) ปัญหาเครื่องจักรชำรุด 3) ปัญหาการออกแบบก่อสร้างมานานขนาดไม่เหมาะสมกับปริมาณน้ำเสียในปัจจุบัน โดยสามารถระบุลำดับความสำคัญของปัญหาตามประเภทของโรงพยาบาลได้ ดังนี้ โรงพยาบาลศูนย์และโรงพยาบาลทั่วไปมีปัญหาสำคัญลำดับแรก คือ เรื่องระบบท่อชำรุด และมีปัญหาสำคัญในลำดับรองลงมา คือ เรื่องเครื่องจักรชำรุด และมีการออกแบบก่อสร้างมานาน ขนาดไม่เหมาะสมกับปริมาณน้ำเสียในปัจจุบัน สำหรับโรงพยาบาลชุมชนมีปัญหาสำคัญลำดับแรก คือ เครื่องจักรชำรุด รองลงมา คือ ปัญหาการออกแบบก่อสร้างมานานขนาดไม่เหมาะสมกับปริมาณน้ำเสียในปัจจุบัน และปัญหาท่อชำรุด

ปัญหาของระบบบำบัดน้ำเสีย	ลำดับความสำคัญปัญหาของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล		
	โรงพยาบาลศูนย์	โรงพยาบาลทั่วไป	โรงพยาบาลชุมชน
ระบบท่อชำรุด	1	1	3
เครื่องจักรชำรุด	2	2	1
ออกแบบก่อสร้างมานาน ขนาดไม่เหมาะสมกับปริมาณน้ำเสียในปัจจุบัน	3	3	2

ตารางที่ 1 แสดงลำดับของปัญหาของระบบบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลประเภทต่าง ๆ

สำหรับการเก็บรักษาแบบแปลนการก่อสร้างของระบบบำบัดน้ำเสียและระบบท่อรวบรวมน้ำเสียของโรงพยาบาลไว้เพื่อศึกษารายละเอียดและประกอบการควบคุมการทำงานของระบบ พบว่า โรงพยาบาลส่วนใหญ่ร้อยละ 74.0 มีการเก็บรักษา โดยโรงพยาบาลศูนย์มีการเก็บรักษาแบบแปลนไว้สูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 85.71 ในด้านการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลจากรูปแบบเดิมไปเป็นระบบอื่นนั้น พบว่าโรงพยาบาลทุกประเภท มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระบบบำบัดน้ำเสียจากที่ก่อสร้างไว้เดิมร้อยละ 21.40 โดยโรงพยาบาลชุมชนมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระบบบำบัดน้ำเสียจากรูปแบบเดิมไปเป็นระบบอื่นมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 22.78 สำหรับการตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของโรงพยาบาลตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้น โรงพยาบาลศูนย์และโรงพยาบาลทั่วไปทั้งหมด (ร้อยละ 100) มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้ง ส่วนโรงพยาบาลชุมชนมีเพียง ร้อยละ 1.64 เท่านั้น ที่ไม่ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้ง ความถี่ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลนั้น โรงพยาบาลจะทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งด้วยความถี่ปีละ 3 ครั้ง มากที่สุด (ร้อยละ 44.0) สำหรับผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดของโรงพยาบาลทุกประเภทพบว่า มีคุณภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐานในทุกพารามิเตอร์ที่กำหนดร้อยละ 72.17 โดยน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลศูนย์จะผ่านเกณฑ์มาตรฐานในทุกพารามิเตอร์มากที่สุด (ร้อยละ 85.71) โรงพยาบาลทั่วไปจะผ่านเกณฑ์มาตรฐานในระดับรองลงมา (ร้อยละ 84.91) และน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลชุมชนจะผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้อยที่สุดร้อยละ 69.59



รูปที่ 4 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของโรงพยาบาล ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สำหรับผลการตรวจคุณภาพน้ำทิ้งทางด้านแบคทีเรีย พบว่า ส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของโรงพยาบาล โดยน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลศูนย์จะผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด (ร้อยละ 90.48) และยังคงมีโรงพยาบาลชุมชนที่ไม่เคยตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งด้านแบคทีเรียเลยร้อยละ 0.80 โรงพยาบาลทุกประเภทมีการฆ่าเชื้อโรคน้ำที่ผ่านการบำบัดก่อนปล่อยทิ้งคิดเป็นร้อยละ 94.0 ระบบการฆ่าเชื้อโรคในน้ำเสียโรงพยาบาลที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ การเติมคลอรีน (ร้อยละ 96.40) ในด้านการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ พบว่า โรงพยาบาลทั้งหมด ร้อยละ 51.40 มีการระบายน้ำทิ้งออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะ และมีโรงพยาบาลชุมชนร้อยละ 51.88 ไม่มีการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ โดยแหล่งน้ำสาธารณะประเภทแม่น้ำ ลำคลอง เป็นแหล่งรองรับการระบายน้ำทิ้งของโรงพยาบาลประเภทต่างๆมากที่สุด (ร้อยละ 55.71) แต่พบว่า แหล่งน้ำสาธารณะที่รองรับการระบายน้ำทิ้งของโรงพยาบาล (ร้อยละ 84.43) ไม่ใช่แหล่งน้ำอุปโภคบริโภคของชุมชนใกล้เคียง

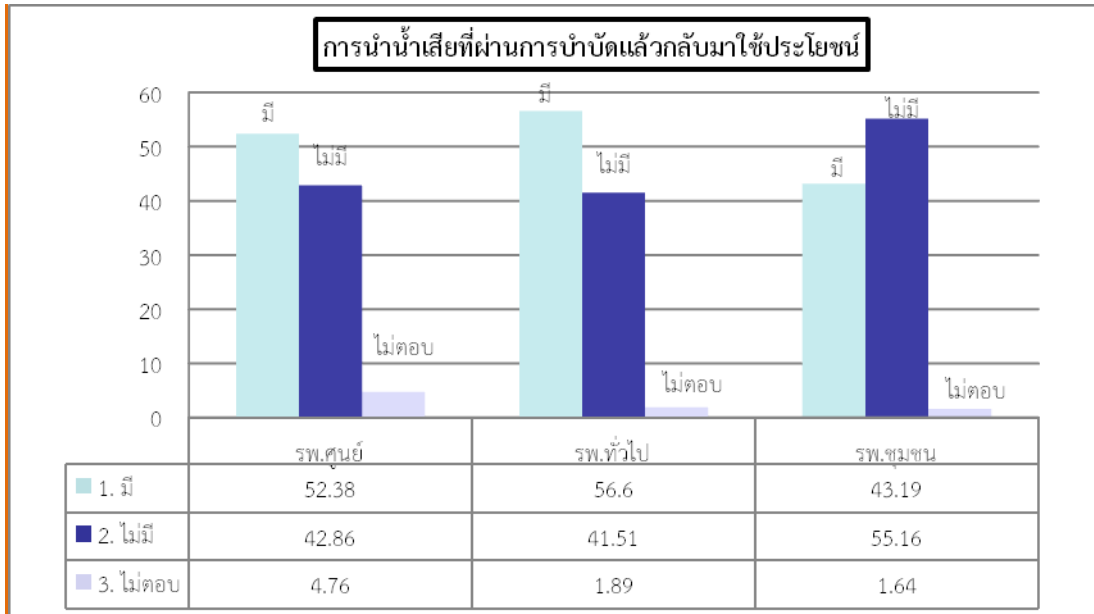
ส่วนที่ 4 ข้อมูลด้านการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย

โรงพยาบาลทุกประเภทส่วนใหญ่ (ร้อยละ 77.60) มีการตั้งงบประมาณสำหรับการดูแลบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียประจำปีไว้ ปัญหาหลักในการซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลประเภทต่างๆเรียงตามลำดับความสำคัญ คือ การต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการนาน การหาวัสดุอุปกรณ์ยากในพื้นที่ และการขาดองค์ความรู้ สำหรับปัญหาการไม่ได้รับความสำคัญหรือความสนใจจากผู้บริหารนั้นเป็นประเด็นที่มีความสำคัญระดับต่ำสุด ในการแก้ไขปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล การแก้ไขซ่อมแซมเองยังเป็นวิธีที่โรงพยาบาลเลือกใช้มากที่สุด รองลงมา คือ การจ้างเอกชนมาแก้ไข สำหรับการจ้างที่ปรึกษาในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียพบว่าโรงพยาบาลประเภทต่างๆร้อยละ 25.60 เคยจ้างที่ปรึกษาในการเดินระบบบำบัดน้ำเสีย

โดยโรงพยาบาลชุมชนเป็นประเภทโรงพยาบาลที่มีการจ้างที่ปรึกษาในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียมากที่สุด (ร้อยละ 27.23) ลักษณะการจ้างที่ปรึกษาในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล พบว่า โรงพยาบาลชุมชนนิยมเลือกใช้วิธีจ้างที่ปรึกษาเป็นรายปีมากที่สุด (ร้อยละ 13.38) ส่วนโรงพยาบาลศูนย์และโรงพยาบาลทั่วไป หากมีการจ้างที่ปรึกษาในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียจะเลือกใช้วิธีการจ้างเป็นรายครั้งเท่านั้น สำหรับความคิดเห็นต่อหน่วยงานที่ควรทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล พบว่า โรงพยาบาลประเภทต่างๆ เห็นว่า สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย และกองวิศวกรรมการแพทย์หรือศูนย์วิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ควรเป็นหน่วยงานที่ปรึกษาในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล ในการคิดต้นทุนในการบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล พบว่า มีโรงพยาบาลเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่เคยคิดต้นทุนในการบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล (ร้อยละ 4.60) โดยโรงพยาบาลศูนย์เป็นโรงพยาบาลที่มีการคิดต้นทุนในการบำบัดน้ำเสียมากกว่าโรงพยาบาลประเภทอื่นๆ (ร้อยละ 14.29) ซึ่งต้นทุนเฉลี่ยในการบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลมีค่าเฉลี่ย 9.47 บาท/ลูกบาศก์เมตร โดยต้นทุนสูงสุดในการบำบัดมีค่า 30 บาท/ลูกบาศก์เมตร และต้นทุนต่ำสุดมีค่า 2 บาท/ลูกบาศก์เมตร ในการจัดทำระบบรายงานผลการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียเสนอต่อผู้บริหารโรงพยาบาลพบว่า โรงพยาบาลร้อยละ 87.6 มีการจัดทำรายงานเสนอต่อผู้บริหาร สำหรับการควบคุมคุณภาพน้ำทิ้งของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของโรงพยาบาลตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้น โรงพยาบาลทุกประเภท ร้อยละ 91.8 มีการรายงานต่อผู้บริหารทราบเมื่อน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดมีคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามที่กฎหมาย

ส่วนที่ 5 ข้อมูลการใช้ประโยชน์จากน้ำเสีย

จากการศึกษาพบว่าโรงพยาบาลศูนย์และโรงพยาบาลทั่วไปมีการนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนโรงพยาบาลคือร้อยละ 52.38 และ 56.60 ตามลำดับ โดยลักษณะการนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์ พบว่า โรงพยาบาลส่วนใหญ่ (ร้อยละ 78.40) นำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วมาใช้ประโยชน์ในการรดน้ำต้นไม้ โดยโรงพยาบาลทั่วไปมีการนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วมาใช้ประโยชน์ในการรดน้ำต้นไม้ มากที่สุด (ร้อยละ 93.33) สำหรับความคิดเห็นในการ นำน้ำเสียของโรงพยาบาลที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์ พบว่า โรงพยาบาลทุกประเภท (ร้อยละ 89.40) เห็นด้วยกับการนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วมาใช้ประโยชน์ ส่วนความเห็นเกี่ยวกับการนำน้ำเสียที่มีความสกปรกไม่มากนัก เช่น น้ำล้างมือผ่านกระบวนการบำบัดเบื้องต้นและนำไปใช้งาน เช่น รดน้ำต้นไม้ เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและลดปริมาณน้ำเสียที่ต้องนำไปบำบัดและค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียนั้น พบว่า โรงพยาบาลส่วนใหญ่มีความเห็นด้วยร้อยละ 75.6



รูปที่ 5 แสดงผลการนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์

10. การนำไปใช้ประโยชน์

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาใช้ในการวางแผนพัฒนาปรับปรุงการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาลให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ทั้งด้านการพัฒนาองค์ความรู้แก่เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาล การวางแผนเชิงนโยบายในการพัฒนาระบบการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ อันเป็นการป้องกันมลพิษทางน้ำและการแพร่กระจายเชื้อโรคจากโรงพยาบาลที่อาจกระทบต่อสุขภาพอนามัยประชาชนและสิ่งแวดล้อม รวมทั้ง เป็นการพัฒนาระบบบริการของโรงพยาบาลให้มีคุณภาพมาตรฐานและเป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกำหนด โดยมีประเด็นสำคัญสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ดังนี้

1) ด้านบุคลากร โรงพยาบาลทุกระดับทั้งโรงพยาบาลศุนย์ โรงพยาบาลทั้ง โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลชุมชน จะต้องให้ความสำคัญและจัดทำแผนในการพัฒนาบุคลากรผู้รับผิดชอบการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาลให้สามารถบริหารจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาลได้ตามมาตรฐานทางวิชาการและข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ทั้งในกลุ่มของเจ้าหน้าที่ระดับผู้ปฏิบัติงานและนักวิชาการผู้รับผิดชอบการเดินระบบบำบัดน้ำเสีย

2) ด้านคุณภาพน้ำทิ้ง โรงพยาบาลทุกระดับโดยเฉพาะโรงพยาบาลศุนย์ ซึ่งมีการระบายน้ำทิ้งในปริมาณสูงออกสู่สิ่งแวดล้อมจะต้องให้ความสำคัญและกำหนดเป็นนโยบายในเรื่องคุณภาพของน้ำทิ้งของโรงพยาบาลซึ่งจะต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในทุกพารามิเตอร์เพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อม

3) ด้านการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลทุกระดับทั้งโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลชุมชนต้องกำหนดเป็นนโยบายและให้ความสำคัญให้มีการซ่อมแซมเครื่องจักรของระบบบำบัดให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีตลอดเวลา ตลอดจนมีการพัฒนาปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียให้มีขนาดเหมาะสมกับปริมาณน้ำเสียตามการขยายขนาดของโรงพยาบาล

4) ด้านการใช้ประโยชน์จากน้ำเสียของโรงพยาบาล โรงพยาบาลทุกระดับสามารถนำไปกำหนดเป็นนโยบายให้มีการใช้ประโยชน์จากน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดและฆ่าเชื้อโรคแล้วเพื่อเป็นการประหยัดทรัพยากรน้ำและเป็นสนับสนุนกิจกรรมลดโลกร้อนด้วย

11. ความยุ่งยากในการดำเนินงาน/ปัญหา/อุปสรรค

วิธีการศึกษาเป็นการวิจัยเชิงพรรณนาประเภทการวิจัยเชิงสำรวจ โดยการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสำรวจ โดยใช้แบบสอบถาม โดยจัดส่งไปยังกลุ่มเป้าหมาย และให้ส่งกลับทางไปรษณีย์ ทำให้มีความล่าช้าในการรับคำตอบ และระบบบำบัดน้ำเสียที่โรงพยาบาลใช้งานมีหลากหลายรูปแบบ ทำให้เกิดความยากลำบากในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการเสนอแนวทางการพัฒนาปรับปรุงแก้ไข

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัยครั้งนี้

5) กระทรวงสาธารณสุข โดยสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ และกรมอนามัยต้องวางมาตรการที่เหมาะสมร่วมกันสำหรับการให้ความรู้และสนับสนุนทางวิชาการแก่บุคลากรผู้รับผิดชอบการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาลสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขให้สามารถบริหารจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาลได้ตามมาตรฐานทางวิชาการและข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ทั้งในกลุ่มของเจ้าหน้าที่ระดับผู้ปฏิบัติงานและนักวิชาการผู้รับผิดชอบการเดินระบบบำบัดน้ำเสีย โดยกระทรวงสาธารณสุขอาจกำหนดเป็นมาตรฐานให้ทุกโรงพยาบาลต้องให้เจ้าหน้าที่ระดับผู้ปฏิบัติงานและนักวิชาการต้องมีความรู้และได้รับการอบรมด้านการดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย

6) กระทรวงสาธารณสุข โดยสำนักงานปลัดกระทรวง ต้องกำหนดให้ทุกโรงพยาบาลต้องมีการมอบหมายนักวิชาการที่มีความรู้ด้านการบำบัดน้ำเสียทำหน้าที่ควบคุมกำกับงานบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลเป็นการเฉพาะ

7) ปัญหาสำคัญของระบบน้ำเสียของโรงพยาบาลคือเรื่องเครื่องจักรชำรุด กระทรวงสาธารณสุข โดยสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข และกรมสนับสนุนบริการสุขภาพต้องตั้งงบประมาณประจำปีเพื่อแก้ไขปัญหาโดยการจัดให้มีการสำรวจและจัดทำแผนการปรับปรุง ซ่อมแซมอย่างเป็นระบบ

8) กระทรวงสาธารณสุขต้องกำหนดเป็นนโยบายให้โรงพยาบาลที่มีแผนการขยายขนาดโรงพยาบาลหรือก่อสร้างอาคารเพิ่มเติม ต้องมีแผนและตั้งงบประมาณในการจัดการน้ำเสียของอาคารที่สร้างขึ้นของโรงพยาบาลเสนอในขั้นตอนการเสนอของบประมาณการก่อสร้างด้วยเพื่อเป็นการแก้ปัญหาการ

บำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลที่อาจตามมาและนำไปสู่การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าด้วยการปรับปรุงดัดแปลงระบบบำบัดน้ำเสียจากที่ก่อสร้างไว้เดิมไปอย่างไร้ทิศทาง

9) กระทรวงสาธารณสุขควรกำหนดให้ทุกโรงพยาบาลต้องมีการคิดต้นทุนในการบำบัดน้ำเสีย เพื่อเป็นการตรวจสอบความคุ้มค่าและควมมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย

10) กระทรวงสาธารณสุขควรมีการศึกษาความเหมาะสมและความคุ้มค่าในการจ้างที่ปรึกษาในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อจัดทำเป็นรูปแบบและข้อกำหนดที่เหมาะสมสำหรับการจ้างที่ปรึกษาในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพสำหรับโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุขเพื่อเป็นทางเลือกให้กับโรงพยาบาลบางแห่ง

11) ปัญหาสำคัญของระบบน้ำเสียของโรงพยาบาลที่พบมากที่สุด คือ เรื่องเครื่องจักรชำรุดและการออกแบบก่อสร้างมานานขนาดไม่เหมาะสมกับปริมาณน้ำเสียที่เพิ่มขึ้นเป็นหลายเท่าตัวในปัจจุบัน ซึ่งสะท้อนถึงปัญหาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียให้ได้มาตรฐานน้ำทิ้ง ดังนั้นกระทรวงสาธารณสุขจึงควรจัดทำแผนแม่บทเพื่อการแก้ไขปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียในภาพรวมของกระทรวงต่อไป

12.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแบบต่างๆ ที่มีใช้งานอยู่ในโรงพยาบาลเพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานและมีการเลือกใช้งานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับสภาพของโรงพยาบาล

2) ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพ ความเหมาะสมและความคุ้มค่าของการปรับปรุงดัดแปลงระบบบำบัดเปรียบเทียบกับ การก่อสร้างใหม่

13. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่โรงพยาบาล ที่ให้ความร่วมมือ และกรุณาเสียสละเวลาในการทำแบบสอบถาม และให้ข้อเสนอแนะต่างๆที่เป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัย ในการนำไปวางแผน พัฒนาปรับปรุงการดำเนินงานจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาลให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ต่อไป

ขอขอบพระคุณ นางปริยาดา โชควิญญู ผู้อำนวยการสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ท้ายสุดผู้วิจัย ขอขอบพระคุณ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่คอยส่งเสริมและสนับสนุนแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด ประโยชน์ใดที่พึงมีจากการศึกษาครั้งนี้ ขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน

14. เอกสารอ้างอิง

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. 2535. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก;2555.

กรมอนามัย.คู่มือมาตรฐานการสุขาภิบาลและความปลอดภัยในโรงพยาบาล. กรุงเทพมหานคร:

โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.,2551

กรณีการ สิริสิงห. เคมีของน้ำ น้ำโสโครก และการวิเคราะห์.พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ:

วิศาลการพิมพ์.,2549.

พวงเดือน ชุ่มศิริ. การศึกษาปริมาณเชื้อแบคทีเรียในน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล

ในจังหวัดราชบุรี; 2542.

พัฒนา มุลพฤษ. อนามัยสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 4 .กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การ

สงเคราะห์ทหารผ่านศึก ; 2550.

สุเทพ สิริวิทยาปกรณ์. เทคโนโลยีน้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 2.กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.,2550.

สันทัด ศิริอนันต์ไพบูลย์. ระบบบำบัดน้ำเสีย. กรุงเทพมหานคร: บริษัท สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด; 2549.

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)

(นายประโชติ กราบกราน)

ผู้เสนอผลงาน

วันที่ กันยายน 2557

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)

(นางพิมพ์พรรณ จันทร์แก้ว)

หัวหน้ากลุ่มพัฒนาการสุขาภิบาล

วันที่ กันยายน 2557

ลงชื่อ

(นางปริยดา โชควิณูญ)

ผู้อำนวยการสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม

วันที่ กันยายน 2557