

ประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น

พลอยไพริน นวนนกุล¹, สายันต์ แก้วบุญเรือง², ทวินันท์ หาญประเสริฐ³

(วันที่รับบทความ: 5 สิงหาคม 2563; วันที่แก้ไข 28 ตุลาคม 2563; วันที่ตอบรับ 2 มิถุนายน 2564)

บทคัดย่อ

การศึกษาเชิงสำรวจครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น ตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ คือ น้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบคลองวนเวียนของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น โดยเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสีย 5 จุด ดังนี้ จุดที่ 1 น้ำในบ่อสูบที่เป็นแหล่งที่รวบรวมน้ำเสีย จุดที่ 2 น้ำในคลองวนเวียน จุดที่ 3 น้ำในถังตกตะกอน จุดที่ 4 น้ำในบ่อคลอรีนและจุดที่ 5 น้ำในบ่อน้ำทิ้ง เพื่อวัดอุณหภูมิ ค่าพีเอช ค่าตะกอนหนัก และค่าคลอรีน จากนั้นนำตัวอย่างน้ำทั้ง 5 จุด มาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการอนามัยสิ่งแวดล้อมเพื่อหาค่าดีไอ ค่าบีโอดี ค่าซีโอดี ของแข็งละลายน้ำ ของแข็งทั้งหมดและสารแขวนลอย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ผลการศึกษาพบว่า น้ำทิ้งที่ได้รับการบำบัดจากระบบบำบัดน้ำเสียของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น มีคุณภาพที่ได้มาตรฐานบางประการตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งของอาคารประเภท ก. ของประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งลักษณะสมบัติของน้ำที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ ค่าพีเอชจุดที่ 1-5 ผ่านเกณฑ์ทั้งหมดโดยมีค่าเฉลี่ยคือ 7.5, 7.80, 6.93, 6.63, 6.07 ตามลำดับ ค่าของแข็งทั้งหมด จุดที่ 5 ผ่านเกณฑ์โดยมีค่าเฉลี่ย 270.60 ค่าของแข็งละลายน้ำ จุดที่ 5 ผ่านเกณฑ์โดยมีค่าเฉลี่ย 212.60, สารแขวนลอย จุดที่ 5 ผ่านเกณฑ์โดยมีค่าเฉลี่ย 23.18 ค่าซีโอดี จุดที่ 1 ผ่านเกณฑ์โดยมีค่าเฉลี่ย 189.60 และค่าบีโอดี จุดที่ 1 ผ่านเกณฑ์โดยมีค่าเฉลี่ย 32.00 และลักษณะสมบัติของน้ำทิ้งที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ ค่าดีไอก่อนได้รับการบำบัด จุดที่ 2 ไม่ผ่านเกณฑ์โดยมีค่าเฉลี่ย 19.20 ค่าดีไอหลังได้รับการบำบัด จุดที่ 2 ไม่ผ่านเกณฑ์โดยมีค่าเฉลี่ย 19.50 ค่าตะกอนหนัก ไม่ผ่านเกณฑ์โดยมีค่าเฉลี่ย 10.00 และค่าคลอรีน ไม่ผ่านเกณฑ์โดยมีค่า < 0.2

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพ, ระบบบำบัดน้ำเสีย, น้ำเสีย

¹นักศึกษาลัทธิศาสตร์สาธารณสุขศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น,

E-mail: 600852046@scphkk.ac.th

²อาจารย์, วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น, E-mail: sayanbuu@hotmail.com

³นักวิทยาศาสตร์การแพทย์, วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น, E-mail: tawinun.725@gmail.com

Corresponding author: สายันต์ แก้วบุญเรือง, E-mail: sayanbuu@hotmail.com

Efficiency of waste water treatment system Sirindhorn College of Public Health Khon Kaen

Ploypairin Nuannukool¹, Sayan Kaewboonruang², Tawinun Hanprasert³

(Receive 5th August 2020; Revised: 28st October 2020; Accepted 2nd June 2021)

Abstract

This survey research aimed to study efficiency of the wastewater treatment system of Sirindhorn College of Public Health, Khon Kaen. Wastewater samples from the oxidation ditch were locally collected from five different points including 1) collection pond, 2) oxidation ditch, 3) sedimentary tank, 4) chlorination tank and 5) discharge effluent. Wastewater samples were tested for temperature, pH, settleable solid, residual chlorine on site and tested for Dissolved Oxygen (DO), Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Total Dissolved Solid (TDS), Total Solid (TS) and Suspended Solid (SS) in the laboratory. The collected data were then analyzed for descriptive statistics: frequency, percentage and average. The results revealed that the treated wastewater from the wastewater treatment system of the Sirindhorn College of Public Health Khon Kaen partially met the building effluent standards of Thailand Ministry of Natural Resources and Environment on effluent standards from building type A in some certain parameters. Wastewater pH met the criteria in all five sampling points, which the average pH were 7.50, 7.80, 6.93, 6.63 and 6.07, respectively. The treated wastewater at the 5th point were found to meet the standards for TS, TDS, and SS, with the average of 270.60 mg/L, 212.60 mg/L and 23.18 mg/L, respectively. The COD and BOD of the sample from the 1st point also met the standards, with the average of 189.60 mg/L and 32.00 mg/L, respectively. The standard-unmet parameters included DO of untreated wastewater at the 2nd point with the average of 19.20 mg/L; and DO, TS and residual chlorine of treated wastewater at the 2nd point with the average of 19.50 mg/L, 10.00 mg/L and <0.2 mg/L, respectively.

Keywords: Efficiency, wastewater treatment system, waste water

¹Student, Bachelor degree in Community Public Health program, Sirindhorn College of Public Health, Khon Kaen,
E-mail: 600852046@scphkk.ac.th

²Lecturer, Sirindhorn College of Public Health, Khon Kaen, E-mail: sayanbuu@hotmail.com

³ Medical Scientist, Sirindhorn College of Public Health, Khon Kaen, E-mail: tawinun.725@gmail.com

Corresponding author: เบนญญาภา กาลเซว้า, E-mail: sayanbuu@hotmail.com

บทนำ

ในชีวิตประจำวันคนเราใช้น้ำในการอุปโภคบริโภคจำนวนมาก อาทิเช่น ชักผ้า อาบน้ำ ล้างจาน ซึ่งในแต่ละวันคนเราใช้น้ำเฉลี่ย 180 – 200 ลิตร/คน/วันและในสถานที่ต่าง ๆ ดังนี้ อพาร์ทเมนท์ 100 – 300 ลิตร/คน/วัน, อาคารสำนักงาน 40 – 75 ลิตร/คน/วัน, โรงพยาบาล 600 – 1,000 ลิตร/คน/วัน, โรงเรียน 50 – 80 ลิตร/คน/วัน, โรงแรม 200 – 400 ลิตร/คน/วัน, หอพัก 200 – 300 ลิตร/คน/วัน ซึ่งทำให้เกิดน้ำเสียในปัจจุบัน 9.6 ล้าน ลบ.ม./วัน โดยได้รับการบำบัดเพียง 1.4 ล้าน ลบ.ม./วัน กรมควบคุมมลพิษ¹

ปัญหาน้ำเสียของไทยอาจถึงขั้นวิกฤติหากการแก้ไขไม่มีประสิทธิภาพพอความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการขยายตัวของเศรษฐกิจ และจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น ทำให้ความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์สูงขึ้น ทั้งเพื่อการประกอบอาชีพ การประกอบอาหาร การชำระร่างกายหรือชำระล้างสิ่งสกปรกทั้งหลายภายในครัวเรือน ทำให้มีการปนเปื้อนจากของเสียต่าง ๆ เช่น สารอินทรีย์ จุลินทรีย์ โลหะหนัก ไขมันและอื่น ๆ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนไป หากปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยไม่ผ่านการบำบัดนอกจากจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแล้วยังทำให้เกิดปัญหาน้ำเสียตามมาได้น้ำเสียชุมชนนั้นมีแหล่งกำเนิดจากกิจกรรมประจำวันของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชน และกิจกรรมที่เป็นอาชีพ ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากการประกอบอาหารและชำระ

ล้างสิ่งสกปรกทั้งหลายภายในครัวเรือนและอาคารประเภทต่าง ๆ การอาบน้ำ การขับถ่าย เป็นต้น การระบายน้ำเสียจากการใช้น้ำล้างท่อสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมและน้ำเสียจากส้วมผ่านบ่อเกรอะ-บ่อซึมให้น้ำเสียระบายซึมลงดิน นลินี บุญเจษฎารักษ์²

ผลกระทบของน้ำเสียก่อให้เกิดผลกระทบดังต่อไปนี้คือน้ำจะมีสีและกลิ่นที่น่ารังเกียจ น้ำเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เป็นแหล่งของเชื้อโรคต่าง ๆ สุ่มนุษย์ สัตว์และพืช อีกทั้งยังเป็นอันตรายต่อสุขภาพ รวมทั้งมลพิษทางน้ำจะส่งผลให้มีการทำลายทัศนียภาพในเรื่องสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวด้วยวิธีอื่น ๆ ต่อหยกสกุลชัย³

วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น เป็นสถาบันการศึกษาที่มีหอพักนักศึกษา เรือนพักบุคลากร อาคารต่าง ๆ และศูนย์บริการสาธารณสุข ได้แก่ คลินิกทันตกรรม คลินิกตรวจรักษาโรคทั่วไป คลินิกแพทย์แผนไทยที่มีประชาชนเข้ามารับบริการจำนวนมาก ดังนั้น น้ำเสียที่เกิดจากการใช้สอยจะถูกรวบรวมลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียแบบคลองวนเวียนและอาจมีขยะปนมากับน้ำเสีย เช่น ขวดน้ำ ถังพลาสติก เสื้อชั้นใน กางเกงในและผ้าอนามัย เป็นต้น ซึ่งเป็นปัญหาสำหรับการบำบัดน้ำเสียเป็นอย่างมากก่อนระบายน้ำลงสู่คลองสาธารณะ ซึ่งระบบบำบัดน้ำเสียของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น ก่อสร้างเมื่อปี พ.ศ.2537 ด้วยงบประมาณ 3,250,000 บาทและปรับปรุงระบบใหม่เมื่อปี พ.ศ.2559 ด้วยงบประมาณ

2,233,000 บาท ซึ่งน้ำทิ้งที่ได้ ถูกปล่อยลงสู่คลองสาธารณะ และถูกนำมาใช้ประโยชน์ในบางกรณี เช่น การรดน้ำต้นไม้ ดังนั้นน้ำเสียที่จะถูกปล่อยลงสู่คลองสาธารณะหรือมีการนำไปใช้ประโยชน์ ควรมีการตรวจคุณภาพน้ำ เพื่อให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มิให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของคน

ดังนั้นจากปัญหาดังที่กล่าวมาจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจในการศึกษาประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น ในการปรับปรุงและพัฒนาาระบบบำบัดน้ำเสียของวิทยาลัยให้ได้คุณภาพมาตรฐานต่อไป

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

ระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater treatment system) หมายถึง กระบวนการบำบัดน้ำเสียโดยใช้ระบบคลองวนเวียนของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งของอาคารประเภท ก. ของกรมควบคุมมลพิษและประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประสิทธิภาพการบำบัด (Efficiency) หมายถึง ระบบบำบัดน้ำเสีย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น โดยระบบคลองวนเวียน มีความสามารถในการลดค่าของอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ค่าปริมาณการใช้ ออกซิเจนของแบคทีเรียจำพวกแอโรบิก แบคทีเรียในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (BOD)

ค่าปริมาณสารแขวนลอย ค่าตะกอนหนัก ค่าปริมาณออกซิเจนที่สารเคมีใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (COD) ค่าคลอรีนอิสระตกค้าง (CU) ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งของอาคารประเภท ก. ของกรมควบคุมมลพิษและประกาศกระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

คุณลักษณะของน้ำที่ผ่านมาตรฐาน หมายถึง ค่าพารามิเตอร์ที่ตรวจวัดน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งของอาคารประเภท ก. ของกรมควบคุมมลพิษและประกาศกระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียในเรื่องลักษณะสมบัติของน้ำเสียก่อนได้รับการบำบัดและน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดของระบบบำบัดน้ำเสียวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey Research) ดำเนินการเก็บข้อมูลจากระบบบำบัดน้ำเสีย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น โดยเก็บข้อมูลดังนี้

1) เก็บตัวอย่างน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสีย 5 จุด ได้แก่ จุดที่ 1 น้ำในบ่อสูบที่เป็นแหล่งรวบรวมน้ำเสีย จุดที่ 2 น้ำในคลองวนเวียน จุดที่ 3 น้ำในถังตกตะกอน จุดที่ 4 น้ำในบ่อเติมคลอรีน และจุดที่ 5 น้ำในบ่อน้ำทิ้ง

โดยเก็บตัวอย่างน้ำแบบแยก (grab sampling) 1 ครั้ง ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ในช่วงเดือน มกราคม พ.ศ. 2563 เพื่อศึกษาลักษณะสมบัติของน้ำเสียก่อนได้รับการบำบัดและน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วของระบบบำบัดน้ำเสีย โดยค่าพารามิเตอร์น้ำที่นำมาวิเคราะห์ ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature) พีเอช (pH) ตะกอนหนัก (Settleable Solids) สารแขวนลอย (Suspended Solids: SS) บีโอดี (BOD) ดีโอ (DO) ซีโอดี (COD) ของแข็งละลายน้ำ (TDS) ของแข็งทั้งหมด (TS) และคลอรีนอิสระตกค้าง (CU) ซึ่งใช้วิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำตาม Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water⁴ โดยวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ณ ห้องปฏิบัติการอนามัยสิ่งแวดล้อม วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น อุไรวรรณ อินทร์ม่วง⁵

2) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบคลองวนเวียน วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น แบบคลองวนเวียน ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ทั้งหมด 1 ครั้ง ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ซึ่งดำเนินการวิเคราะห์ โดยทำการเก็บตัวอย่างตามตำแหน่งเก็บตัวอย่าง 5 จุด คือ

1) จุดที่ 1 น้ำในบ่อสูบที่เป็นแหล่งที่รวบรวมน้ำเสีย เก็บตัวอย่าง 6 ลิตร โดยวัดค่าอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดต่าง ค่าซีโอดี ค่าบีโอดี

2) จุดที่ 2 น้ำในคลองวนเวียน เก็บตัวอย่าง 8 ลิตร โดยวัดค่าอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดต่าง ค่าตะกอนหนัก ค่าดีโอ

3) จุดที่ 3 น้ำในถังตกตะกอน เก็บตัวอย่าง 50 มิลลิลิตร โดยวัดค่าอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดต่าง

4) จุดที่ 4 น้ำในบ่อเติมคลอรีน เก็บตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร โดยวัดค่าอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดต่าง ค่าคลอรีน

5) จุดที่ 5 น้ำในบ่อน้ำทิ้ง เก็บตัวอย่าง 6 ลิตร โดยวัดค่าอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดต่าง ค่าซีโอดี ค่าบีโอดี ค่าของแข็งแขวนลอย ค่าของแข็งละลายน้ำ ค่าของแข็งทั้งหมด ค่าคลอรีน ซึ่งได้ผลการทดลองดังตารางที่ 1-8 ดังนี้

ผลการวิเคราะห์น้ำในจุดที่ 1 อุณหภูมิ น้ำ 24.90 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดต่าง (pH) 7.59 ค่าซีโอดี (COD) 189.60 มิลลิกรัม./ลิตร. ค่าบีโอดี (BOD) อัตราการเจือจางที่ 2%, 5%, 10% มีค่า 32, 18.2 และ 11.8 มิลลิกรัม./ลิตร ตามลำดับ (ดังตารางที่ 1 และ 2)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์น้ำของจุดที่ 1 น้ำในบ่อสูบที่เป็นแหล่งที่รวบรวมน้ำเสีย

พารามิเตอร์ ที่วิเคราะห์	วิธีที่ใช้วิเคราะห์	ผลการ วิเคราะห์	หน่วย	ค่า มาตรฐาน	แปลผล
อุณหภูมิ	Thermometer	24.90	°C	-	ผ่านเกณฑ์
ความเป็นกรด ต่าง (pH)	pH Meter	7.59	-	5-9*	ผ่านเกณฑ์
ซีโอดี (COD)	Open Reflux Method	189.60	mg/l	ไม่เกิน 120	ไม่ผ่านเกณฑ์

หมายเหตุ *ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ BOD ของจุดที่ 1 น้ำในบ่อสูบที่เป็นแหล่งที่รวบรวมน้ำเสีย โดยวิธีการ Dilute Method

ตัวอย่าง	% Mixture	DO0 (mg/l)	DO5 (mg/l)	BOD (mg/l)	ค่ามาตรฐาน (mg/l)	แปลผล
น้ำบ่อสูบ	2%	28.30	21.90	32	≤20	ไม่ผ่านเกณฑ์
น้ำบ่อสูบ	5%	28.70	19.60	18.2	≤20	ผ่านเกณฑ์
น้ำบ่อสูบ	10%	26.00	14.20	11.8	≤20	ผ่านเกณฑ์

ผลการวิเคราะห์น้ำในจุดที่ 2 อุณหภูมิ น้ำ 27.67 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดต่าง (pH) 7.80 ค่าดีไอ (DO) ก่อนได้รับการบำบัดและหลังได้รับการบำบัดโดยวิธีการ

Azide Modification Method มีค่าเท่ากับ 19.20, 19.50 มิลลิกรัม./ลิตร ค่าตะกอนหนัก (Settable Solids) 10.00 มิลลิกรัม./ลิตร (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์น้ำของจุดที่ 2 น้ำในคลองวนเวียน

พารามิเตอร์	วิธีที่ใช้วิเคราะห์	ผลการ วิเคราะห์	หน่วย	ค่า มาตรฐาน	แปลผล
อุณหภูมิ	Thermometer	27.67	°C	-	ผ่านเกณฑ์
ความเป็นกรดต่าง (pH)	pH Meter	7.80	-	5-9*	ผ่านเกณฑ์
ค่าดีไอ (DO) (ก่อนได้รับการบำบัด)	Azide Modification Method T=20 °C	19.20	mg/l	2-4	ไม่ผ่านเกณฑ์
ค่าดีไอ (DO) (หลังได้รับการบำบัด)	Azide Modification Method T=20 °C	19.50	mg/l	2-4	ไม่ผ่านเกณฑ์
ตะกอนหนัก (Settable Solids)	Imhoff cone Method	10.00	mg/l	350*	ไม่ผ่านเกณฑ์

หมายเหตุ *ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์น้ำในจุดที่ 3 อุณหภูมิ น้ำ 25.40 ผลการวิเคราะห์น้ำในจุดที่ 4 อุณหภูมิ น้ำ
 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดต่าง (pH) 6.93 24.50 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดต่าง (pH)
 (ดังตารางที่ 4) 6.63 ค่าคลอรีน (Cl) 1.00 ppm (ดังตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์น้ำของจุดที่ 3 น้ำในถังตกตะกอน

พารามิเตอร์	วิธีที่ใช้วิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	แปลผล
อุณหภูมิ	Thermometer	25.40	°C	-	ผ่านเกณฑ์
ความเป็นกรดต่าง (pH)	pH Meter	6.93	-	5-9*	ผ่านเกณฑ์

หมายเหตุ *ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์น้ำของจุดที่ 4 น้ำในบ่อเติมคลอรีน

พารามิเตอร์	วิธีที่ใช้วิเคราะห์	ค่ามาตรฐาน	ผลการวิเคราะห์	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	แปลผล
อุณหภูมิ	Thermometer	-	24.50	°C	-	ผ่านเกณฑ์
ความเป็นกรดต่าง (pH)	pH Meter	5-9*	6.63	-	5-9*	ผ่านเกณฑ์
ค่าคลอรีน (Cl)	ชุดทดสอบคลอรีน อิสระคงเหลือในน้ำ (อ 31)	0.5-1.00	1.00	Ppm	0.5-1.00	ผ่านเกณฑ์

หมายเหตุ *ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์น้ำของจุดที่ 5 น้ำในบ่อน้ำทิ้ง

หมายเหตุ *ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พารามิเตอร์	วิธีที่ใช้วิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	แปลผล
อุณหภูมิ	Thermometer	24.63	°C	-	ผ่านเกณฑ์
ความเป็นกรดต่าง (pH)	pH Meter	6.07	-	5-9*	ผ่านเกณฑ์
ซีโอดี (COD)	Open Reflux Method	9.60	mg/l	ไม่เกิน 120	ผ่านเกณฑ์
สารแขวนลอย (Suspended Solids)	Glass Filter Disc Method	23.18	mg/l	ไม่เกิน 30*	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์น้ำของจุดที่ 5 น้ำในบ่อน้ำทิ้ง (ต่อ)

พารามิเตอร์	วิธีที่ใช้วิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	แปลผล
ของแข็งละลายน้ำ (Total Dissolved Solids)	Glass Filter Disc Method	212.60	mg/l	ไม่เกิน 500*	ผ่านเกณฑ์
ของแข็งทั้งหมด (Total Solids)	Open Reflux Method	270.60	mg/l	ไม่เกิน 500*	ผ่านเกณฑ์
ค่าคลอรีน (Cl)	ชุดทดสอบคลอรีนอิสระ คงเหลือในน้ำ (อ 31)	< 0.2	ppm	0.5-1.00	ไม่ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ BOD ของจุดที่ 5 น้ำในบ่อน้ำทิ้ง โดยวิธีการ Dilute Method

ตัวอย่าง	% Mixture	DO0 (mg/l)	DO5 (mg/l)	BOD (mg/l)	มาตรฐาน (mg/l)	แปลผล
น้ำทิ้ง	20%	23.40	4.20	9.6	≤20	ผ่านเกณฑ์
น้ำทิ้ง	50%	19.70	0	3.94	≤20	ผ่านเกณฑ์
น้ำทิ้ง	100%	15.30	0	1.53	≤20	ผ่านเกณฑ์

ผลการวิเคราะห์น้ำในจุดที่ 5 อุณหภูมิ 24.63 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดต่าง (pH) 6.07 ค่าซีโอดี (COD) 9.60 มิลลิกรัม./ลิตร. สารแขวนลอย (Suspended Solids) 23.18 มิลลิกรัม./ลิตร. ของแข็งละลายน้ำ (Total Dissolved Solids) 212.60

มิลลิกรัม./ลิตร. ของแข็งทั้งหมด (Total Solids) 270.60 มิลลิกรัม./ลิตร. ค่าคลอรีน (Cl) น้อยกว่า 0.2 ppm ค่าบีโอดี (BOD) อัตราการเจือจางที่ 20%, 50%, 100% มีค่า 9.6, 3.94, 1.53 มิลลิกรัม. /ลิตร. ตามลำดับ (ดังตารางที่ 6 และ 7)

สรุปผลการวิจัย

ระบบบำบัดน้ำเสียของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น มีคุณภาพที่ได้มาตรฐานบางประการตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งของอาคารประเภท ก. ของประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยคุณลักษณะของน้ำที่ผ่านมาตรฐาน ได้แก่ พีเอชของแข็งทั้งหมด (Total Solids) ของแข็งละลายน้ำ (Total Dissolved Solids) สารแขวนลอย (Suspended Solids) ซีโอดี (COD) ค่าบีโอดี (BOD) และคุณลักษณะของน้ำที่ไม่ผ่านมาตรฐาน ได้แก่ ค่าดีโอ (DO) ตะกอนหนัก (Settable Solids) ค่าคลอรีน (Cl)

การอภิปรายผล

ระบบบำบัดน้ำเสียของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น มีประสิทธิภาพในการบำบัดยังไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากระบบยังมีปัญหาในการบำบัดค่าพารามิเตอร์ดีโอ (DO) เนื่องจากมีระบบที่ไม่เสถียร โดยมีการเติมอากาศเข้าไปในระบบคลองวนเวียนมาก ทำให้เม็ดตะกอนที่อยู่ในน้ำแตกตัวออกจึงส่งผลให้การตกตะกอนไม่ดีและน้ำทิ้งมีของแข็งแขวนลอยสูงขึ้น ซึ่งระบบบำบัดที่มีประสิทธิภาพควรเติมอากาศหรือมีค่าดีโอของระบบอยู่ระหว่าง 2-4 มิลลิกรัมต่อลิตร, ค่าตะกอนหนัก (Settable Solids) ของระบบมีค่าน้อยมากเนื่องจากระบบไม่ค่อยมีประสิทธิภาพเท่าที่ควรไม่มีการตกตะกอนของแข็งในน้ำทำให้ตะกอนของแข็งลอยตัวและ

ทำให้น้ำมีความขุ่น, ค่าคลอรีน (Cl) มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากผู้ดูแลระบบไม่ปฏิบัติตามหน้าที่เท่าที่ควรคือไม่ปล่อยคลอรีนในบ่อน้ำทิ้งบางช่วงเวลา ซึ่งปกติต้องมีการปล่อยคลอรีนตลอดเวลาเพื่อฆ่าเชื้อก่อนไปลงสู่คลองสาธารณะทำให้น้ำทิ้งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานก่อนปล่อยลงสู่คลองสาธารณะ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย คุณชไมกาญจน์ แซ่เตี๋ย⁶ ซึ่งทำการศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียระบบบำบัดน้ำเสีย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ประโยชน์

1) ทรนรงค์อย่างต่อเนื่องในเรื่องการมีส่วนร่วมในการจัดการน้ำเสีย พร้อมทั้งสนับสนุนงบประมาณสำหรับการดูแลรักษา ระบบบำบัดน้ำเสียไว้ในแผนการดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย

2) ควรมีการจัดอบรมการดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้ควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพขึ้น

3) ปัญหาที่พบของระบบบำบัดน้ำเสียควรแก้ไขปรับปรุงดังนี้

- มีค่าตะกอนหนักในปริมาณน้อยซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ควรมีการนำเชื้อจุลินทรีย์จากแหล่งระบบบำบัดน้ำเสียที่คล้ายคลึงกันมาทำการเพาะเลี้ยงเชื้อเพื่อเพิ่มปริมาณค่าตะกอนหนัก

- มีขยะผ่านเข้าสู่ตะแกรงในบ่อสูบน้ำจำนวนมาก ทำให้เกิดปัญหากับเครื่องสูบน้ำ ควรมีการรณรงค์ให้ผู้ที่เข้ามาใช้บริการ บุคลากรและนักศึกษาไม่ทิ้งขยะลงสู่ระบบระบายน้ำหรือทิ้งวัสดุต่าง ๆ ลงในโถสุขภัณฑ์

- ค่าคลอรีนอิสระตกค้างมีค่าต่ำกว่าค่าที่กำหนด ซึ่งขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการปฏิบัติหน้าที่ของผู้ควบคุมดูแลระบบด้วย ควรมีการเติมคลอรีนให้มีปริมาณที่เพียงพอในการฆ่าเชื้อทุกวัน ผู้ดูแลระบบควรมีความรับผิดชอบมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ในการศึกษาการระบบบำบัดน้ำเสียของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น มีประสิทธิภาพไม่เท่าที่ควร ควรมีการศึกษาโดยละเอียด เพื่อหาสาเหตุของปัญหา และวิธีการปรับปรุงแก้ไข

2) ควรมีการศึกษาความตระหนักต่อการดูแลระบบบำบัดน้ำเสียของผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย

3) ควรมีการศึกษาการสนับสนุนการดำเนินงานในเรื่องการจัดการระบบบำบัดน้ำเสียของฝ่ายบริหาร

กิตติกรรมประกาศ

วิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจากบุคคลหลายท่านโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.สายัณต์ แก้วบุญเรือง อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย ซึ่งได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษาชี้แนะตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ขอขอบพระคุณอาจารย์บัณฑิต นิตยคำหาญ

ที่ให้คำแนะนำในการจัดทำรายงานการวิจัยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณอาจารย์ทพ.วีระชาติ ยุทธชาวิทย์ อาจารย์อโนราช โยเหลาและอาจารย์ณิชาพันธ์ มีสุน อาจารย์วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธรจังหวัดขอนแก่น ที่ให้ความกรุณาตรวจสอบเรื่องมือการวิจัย และขอขอบพระคุณคุณทวิพนธ์ ทหารประเสริฐ ที่ให้ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในห้องปฏิบัติการให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- 1) กรมควบคุมมลพิษ. แผนการจัดการน้ำเสียชุมชน: สำนักจัดการคุณภาพน้ำ; 2549.
- 2) นลินี บุญเจษฎารักษ์. การจัดการน้ำเสียที่เหมาะสมขององค์การบริหารส่วนตำบลบางน้ำผึ้ง: หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม) คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม.สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์; 2554.
- 3) วศโรจน์ ต่อหยกสกุลชัย. การจัดการน้ำเสียหอพักและชุมชนในเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลเมืองศรีไค อำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี: ปริญญาโทนิพนธ์ปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการปกครองท้องถิ่น. วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2553.
- 4) APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water 18th ed.

WashingtonD.C.: American Public Health Association;1992.

- 5) อุไรวรรณ อินทร์ม่วง. ลักษณะสมบัติของน้ำ ที่มาก่อนและหลังการได้รับการบำบัดด้วยระบบ บำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลภาค ตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน: วารสารวิจัย มข2544; 6 (1): 55-62.
6. ชไมกาญจน์ แซ่เตีย. การศึกษาประสิทธิภาพ การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัด ขอนแก่น: หลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ บัณฑิต สาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยการ สาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น; [ม. ป.ท. : ม.ป.พ.].