

บทที่ 1

บทนำ



1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันปัญหาภาวะมลพิษทางน้ำที่ความรุนแรงมากขึ้นและข้อกำหนดตามกฎหมายมาตรฐานน้ำทิ้งมีความเข้มงวดขึ้น ดังนั้นจึงต้องมีการเสาะแสวงหาเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ทันสมัยเท่าที่จะทำได้มาบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพได้มาตรฐานก่อนจะระบายลงสู่แหล่งน้ำ เพื่อให้แหล่งน้ำสาธารณะนั้นมีคุณภาพน้ำที่ดี สามารถนำมาใช้ได้อีกและเกิดประโยชน์สูงสุด

สารมลพิษในน้ำเสียชุมชน โดยทั่วไปจะมีไนโตรเจนประกอบอยู่ด้วยในรูปของแอมโมเนียไนโตรเจน และสารอินทรีย์ไนโตรเจน การบำบัดน้ำเสียแบบปกติทั่วไป มักเน้นกำจัดสารอินทรีย์คาร์บอน ทำให้น้ำทิ้งจากโรงบำบัดน้ำเสียมีค่าไนโตรเจนทั้งหมดสูงซึ่งไนโตรเจนในรูปต่างๆ ก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม อาทิเช่น การเกิดสาหร่ายในแหล่งน้ำทำให้ค่าออกซิเจนในน้ำลดลงและเกิดกลิ่นจากการเน่าสลายของพืช และปัญหาโรคตัวเขียวในเด็ก เป็นต้น

การกำจัดสารอินทรีย์คาร์บอน และไนโตรเจน โดยทั่วไปมักนิยมใช้วิธีทางชีวภาพซึ่งวิธีทางชีวภาพสามารถแบ่งได้อีก 2 ประเภท คือ ระบบจุลินทรีย์ในกระบวนการตะกอนเร่ง (Activated Sludge Process) และระบบจุลินทรีย์ที่เกาะติดตัวกลาง (Fixed Film Process)

จากผลการศึกษาพบว่า กระบวนการถังปฏิกรณ์ชนิดสารกรองเคลื่อนที่ (Moving Bed Reactor) เป็นประเภทหนึ่งในระบบจุลินทรีย์ที่เกาะติดตัวกลาง สามารถบำบัดน้ำเสียได้ดีและยังใช้พื้นที่ในการก่อสร้างน้อยกว่าระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง ดังนั้นการนำกระบวนการถังปฏิกรณ์ชนิดสารกรองเคลื่อนที่มาใช้ในการบำบัดน้ำเสียจึงเหมาะสมกับบริเวณที่มีพื้นที่ก่อสร้างขนาดจำกัดหรือตั้งอยู่ในชุมชนหนาแน่น

การกำจัดไนโตรเจนทางชีวภาพ อาศัยจุลินทรีย์อยู่สองกลุ่มคือ กลุ่มแรกมีหน้าที่ออกซิไดซ์ไนโตรเจนให้เป็นไนเตรท จากนั้นจุลินทรีย์อีกกลุ่มหนึ่งจะลดรูปไนโตรเจนนี้ให้กลายเป็นก๊าซไนโตรเจนออกจากระบบ กระบวนการที่ว่าเป็นคือ ไนตริฟิเคชัน และดีไนตริฟิเคชัน ตามลำดับ

งานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ ประกอบด้วยถังปฏิกรณ์สองถังต่อแบบอนุกรม โดยถังแรกจะใช้เป็นถังปฏิกรณ์ชีวภาพ (Nitrification) และถังที่สองเป็นถังกรองและกำจัดไนโตรเจน (Filtration & Denitrification) เมื่อถังกรองเริ่มอุดตันก็จะสลับบ่อน้ำเสียมาที่ถังกรองและเปลี่ยนการทำงานเป็นถังปฏิกรณ์ชีวภาพ ส่วนถังปฏิกรณ์ชีวภาพเดิมก็จะทำการล้างย้อนและทำหน้าที่เป็นถังกรองต่อไป เพื่อหมุนเวียนการทำงานสลับกันตามช่วงเวลาที่เหมาะสม

โดยใช้ตัวกลางกรองสังเคราะห์ผลิตจากพลาสติกชนิดโพลีไวนิลคลอไรด์ (polyvinylchloride) มีค่าความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.1 และค่าความพรุนอากาศขณะแห้งเท่ากับร้อยละ 61 เป็นตัวกลางกรอง โดยใช้น้ำเสียอาคารสูงและน้ำเสียสังเคราะห์ เพื่อเป็นการพัฒนาถึงกรองชนิดสารกรองเคลื่อนที่ ให้สามารถรับค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์ได้มากขึ้นและเพื่อให้สอดคล้องกับกลไกการกำจัดไนโตรเจน ซึ่งคาดว่าจะสามารถพัฒนาและแก้ไขระบบบำบัดที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 ศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ ในโตรเจน และของแข็งแขวนลอย ด้วยกระบวนการดังปฏิกรณ์ชนิดสารกรองเคลื่อนที่สลับกับถังกรอง
- 1.2.2 ศึกษาผลของการเพิ่มภาระบรรทุกสารอินทรีย์ต่อดังปฏิกรณ์ชนิดสารกรองเคลื่อนที่สลับกับถังกรอง
- 1.2.3 ศึกษาผลของการเพิ่มภาระบรรทุกทางชีวศาสตร์ต่อดังปฏิกรณ์ชนิดสารกรองเคลื่อนที่สลับกับถังกรอง
- 1.2.4 เพื่อพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียแบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงให้สามารถควบคุมได้ง่าย

1.3 ขอบเขตการวิจัย

- 1.3.1 งานวิจัยนี้ใช้ระบบบำบัดดังปฏิกรณ์ชนิดสารกรองเคลื่อนที่สลับกับถังกรองโดยใช้ตัวกลางสังเคราะห์ผลิตจากพลาสติกชนิดโพลีไวนิลคลอไรด์ (polyvinylchloride) ซึ่งทั้งสองถังมีขนาดและปริมาณสารกรองเท่ากันตลอดการทดลอง
- 1.3.2 ระยะเวลาการทำงานของระบบ เริ่มการทำงานเดินระบบ 3 ชั่วโมง 50 นาที และจะหยุดพักระบบเพื่อทำการล้างย้อน 10 นาที จากนั้นก็จะสลับการทำงานระหว่างดังปฏิกรณ์กับถังกรองแล้วเริ่มทำงานใหม่ ตลอดการวิจัย
- 1.3.3 ศึกษาวิธีการใช้ ติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อให้ระบบทำงานแบบอัตโนมัติ
- 1.3.4 ศึกษาผลของการเพิ่มภาระบรรทุกสารอินทรีย์และภาระบรรทุกทางชีวศาสตร์ โดยใช้น้ำเสียจากอาคารสูงผสมกับน้ำเสียสังเคราะห์และน้ำประปาเพื่อให้ได้ค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์และภาระบรรทุกทางชีวศาสตร์ตามที่ต้องการ
- 1.3.5 วิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อสรุปและประเมินผลการทดลอง