

บทที่ 1 บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากบ้านเรือนหรือชุมชนส่วนใหญ่ปล่อยทิ้งลงตามแม่น้ำลำคลองหรือผ่านระบบบำบัดน้ำเสียของเทศบาลและปล่อยออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะซึ่งเป็นการทิ้งน้ำไปโดยเปล่าประโยชน์ ดังนั้นการให้ความสำคัญในการนำน้ำทิ้งดังกล่าวกลับมาใช้ประโยชน์ซ้ำอีกครั้ง เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานและลดต้นทุนการผลิตจึงมีการวิจัยและพัฒนาเพื่อให้ได้เทคโนโลยีใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง อันเป็นการยกระดับการพัฒนากระบวนการบำบัดมลพิษทางน้ำของชุมชนและต้องการพื้นที่ในการดำเนินระบบไม่มากดังเดิม

การบำบัดน้ำเสียที่ใช้ระบบบำบัดแบบชีวภาพสามารถบำบัดน้ำเสียให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภท แต่ยังมีข้อจำกัดบางอย่างที่ควรศึกษาและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น เช่น มีตะกอนแขวนลอยหลุดออกไปกับน้ำทิ้ง มีกลิ่นเหม็น ทำให้ประสิทธิภาพรวมของระบบมีเสถียรภาพไม่คงที่ การที่จะนำน้ำทิ้งดังกล่าวกลับมาใช้ประโยชน์อีกครั้งต้องพิจารณาถึงคุณภาพน้ำอีกครั้ง ระบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบใช้เยื่อกรองชีวภาพ (Membrane bioreactor, MBR) เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่ถูกปรับปรุงและพัฒนาขึ้นจากการนำเอากระบวนการบำบัดน้ำเสีย 2 กระบวนการมารวมกัน คือระบบบำบัดแบบชีวภาพและระบบการกรองโดยใช้เยื่อกรองชีวภาพ เพื่อนำมาใช้บำบัดน้ำเสียแทนการใช้ระบบบำบัดทางชีวภาพอย่างเดียว แต่ระบบ MBR เป็นระบบที่สามารถแก้ไขปัญหาการหลุดลอยออกไปของตะกอนแขวนลอยได้ ทำให้สามารถบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพตามมาตรฐานน้ำทิ้งได้ดีกว่าและลดปริมาณปีโอดีได้มากกว่า

การศึกษานี้เป็นการประยุกต์ใช้เยื่อกรองชีวภาพ (MBR) กับน้ำทิ้งชุมชน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดมีคุณภาพตามมาตรฐานน้ำทิ้งของชุมชนและพัฒนาระบบเยื่อกรองแบบต่อภายนอกซึ่งเดินระบบภายใต้สภาวะที่เหมาะสมและสามารถเดินระบบได้อย่างต่อเนื่อง ลดการสูญเสียและสารเคมีเพื่อใช้ฟื้นฟูสภาพการทำงานของเยื่อกรอง เพื่อการใช้ทรัพยากรน้ำที่มีอยู่อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดมลสารในน้ำเสียสังเคราะห์และน้ำเสียชุมชน โดยใช้ระบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพที่มีเยื่อกรองอัลตราฟิลเตรชันแบบต่อภายนอก (Ultrafiltration Sidestream Membrane Bioreactor)
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลและสภาวะทางไฮโดรไดนามิกส์ที่มีต่อระบบเยื่อกรอง

ขอบเขตของการศึกษา

1. การศึกษาเป็นการประยุกต์ใช้เยื่อกรองชนิดอัลตราฟิลเตรชัน โดยติดตั้งด้านนอกแทนถังตกตะกอนครั้งที่สอง
2. การศึกษานี้ใช้น้ำเสียจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนของเทศบาลนครอุบลราชธานีและน้ำเสียสังเคราะห์

3. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในการศึกษาครั้งนี้ จะศึกษาเฉพาะ pH, BOD₅, Color, COD, Mixes Liquor Suspended Solids, Mixed Liquor Volatile Suspended Solids, Total Kjeldahl Nitrogen, Total Phosphorus, Total Organic Carbon, Total Solids, Total Dissolved Solids, Total Suspended Solids, และ Turbidity

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. การประยุกต์ใช้ถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบอัลตราฟิลเตรชันปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งชุมชนที่มีปัญหาด้านการบำบัดน้ำเสีย เพื่อนำน้ำที่มีคุณภาพดิน้นกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ในชุมชน
2. สามารถปรับเทคโนโลยีเยื่อกรองให้เหมาะสมกับคุณภาพน้ำเสียของแต่ละชุมชน หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่จะสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์
3. ประโยชน์จากผลการวิจัยเพื่อใช้ในกระบวนการบำบัดน้ำเสียจากชุมชน ลดปริมาณน้ำทิ้ง และเพิ่มปริมาณผลผลิตที่ตกค้างไปกับน้ำทิ้ง
4. ทราบถึงประสิทธิภาพการแยกคืนกลับ และประสิทธิภาพการทำงานของเยื่อกรองแบบอัลตราฟิลเตรชันต่อภายนอกที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับน้ำเสีย ปัจจัยของสภาวะของน้ำที่มีผลต่อประสิทธิภาพการแยกคืนกลับและวางแผนการจัดการน้ำทิ้ง เพื่อเพิ่มคุณภาพการผลิตลดต้นทุนในการบริหารจัดการน้ำเสียเกิดการจัดการทรัพยากรที่เกิดความยั่งยืนได้
5. ได้องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับการใช้เยื่อกรองแบบอัลตราฟิลเตรชันต่อภายนอกปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งชุมชน สามารถค้นพบเงื่อนไข (Condition) ที่เหมาะสมในการใช้เยื่อกรองกับชุมชนและอุตสาหกรรม พร้อมทั้งแนวทางแก้ไขปัญหาคอขวดที่เกิเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีเยื่อกรองที่ผ่านมาด้วย
6. สามารถเสนอผลงานลงตีพิมพ์ในวารสารหรืองานประชุมวิชาการได้ และเป็นการพัฒนาศักยภาพในการทำงานวิจัยของอาจารย์ในมหาวิทยาลัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ระบบแอคติเวตเตดสลัดจ์ คือ ระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้กันมากในการบำบัดน้ำเสียชุมชน และโรงงานอุตสาหกรรมที่มีวัตถุดิบหรือสารมาก โดยอาศัยจุลชีพที่มีปริมาณมากพอในถังเติมอากาศสำหรับการย่อยสลายหรือแปรรูป สารอินทรีย์ในน้ำเสียให้เป็น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำและอื่น ๆ ทำให้สารอินทรีย์ที่เป็นสารมลพิษ (Pollutants) เปลี่ยนหรือแปรรูปไป ไม่ก่อให้เกิดการเน่าเสียจนเป็นปัญหาที่เรียกว่า มลภาวะ (Pollution)
2. ถังปฏิกรณ์แบบมีเยื่อกรอง (Membrane bio reactor; MBR) เป็นกระบวนการทางกายภาพ อาศัยแรงดันที่ต่ำเป็นแรงขับเคลื่อนให้ของเหลวผ่านช่องว่างของเยื่อกรอง ในการแยกอนุภาคแขวนลอยที่มีขนาดอยู่ในช่วง 0.01 – 0.04 μm รวมกระทั่งแบคทีเรียและจุลชีพอื่นๆ ออกจากของเหลว กระบวนการอัลตราฟิลเตรชัน เป็นกระบวนการที่สำคัญกระบวนการหนึ่ง เนื่องจากมีอัตราการผลิตน้ำสูงกว่ากระบวนการเยื่อกรองแบบอื่นที่ความดันเดียวกัน เช่น นาโนฟิลเตรชัน และรีเวอร์สออสโมซิส น้ำที่ผ่านการกรองมีคุณภาพดีกว่าน้ำที่ได้จากกระบวนการแยกทั่วไป เช่น การตกตะกอน การเหวี่ยงเหินศูนย์กลาง การกรองทราย