บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การขยายตัวทางอุตสาหกรรม เป็นผลดีอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหาทางเศรษฐกิจของประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างเช่นประเทศไทย ซึ่งสามารถทำให้ดุลย์การค้าในด้านที่เกี่ยวกับการสั่งซื้อสินค้าอุตสาหกรรมจากต่างประเทศลดลงได้ นอกจากนี้ยังสามารถที่จะส่งผลิตผลทางอุตสาหกรรมเป็นสินค้าออกเพื่อนำเงินตราเข้าประเทศได้อีกด้วย อีกทั้งยังทำให้ประชาชนมีงานทำและมีรายได้เพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการขยายตัวทางอุตสาหกรรมก็ก่อให้เกิดปัญหาเช่นกัน กล่าวคือการที่โรงงานอุตสาหกรรมทิ้งสารมลพิษหรือสิ่งปฏิกูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมลงในแม่น้ำลำคลอง นอกจากนี้การขยายตัวทางอุตสาหกรรมทำให้เกิดการอพยพของประชากรเข้ามาอาศัยอยู่ในเมืองหรือในแหล่งอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งรัฐไม่สามารถที่จะให้บริการทางด้านสาธารณูปโภค สาธารณูปการได้อย่างทั่วถึง ทำให้เกิดปัญหาขึ้นอย่างมากมาย เช่น ปัญหาน้ำเสียจากชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรม

น้ำเสียจากแหล่งชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรม ก่อให้เกิดการเน่าเสียของแม่น้ำลำคลองต่างๆ ที่รองรับน้ำเสียดังกล่าว ซึ่งเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำและพืชน้ำ ตลอดจนประชาชนผู้ใช้น้ำ เพราะในน้ำเสียมีทั้งสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์และจุลินทรีย์ปะปนละลายอยู่ ซึ่งสารอินทรีย์เป็นสาเหตุใหญ่ทำให้แม่น้ำเน่าเสีย ดังนั้น การบำบัดการเน่าเสียของน้ำเสียนี้มุ่งหมายถึงการกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำเสีย หรือการลดค่า บีโอดี (BOD) ของน้ำเสียให้น้อยลงจนไม่เป็นผลเสียต่อคุณภาพน้ำในแหล่งรับน้ำทิ้ง

ในปัจจุบันการบำบัดน้ำเสียจากชุมชน และโรงงานอุตสาหกรรมที่มีสารมลพิษอยู่ในรูปของสารอินทรีย์ มักจะกระทำในกระบวนการทางชีววิทยาแบบตะกอนแขวนลอย (Suspended growth) หรือแบบยึดติดผิว (Fixed film) ระบบตะกอนเร่ง (Activated sludge) และระบบลานกรองจุลินทรีย์ (Trickling filter) เป็นกระบวนการที่ได้รับการยอมรับในการนำมาใช้อย่างกว้างขวางเพราะเป็นกระบวนการที่มีการพัฒนามาเป็นเวลานานหลายปี มีข้อมูลและรายละเอียดทั้งภาควิชาการ และภาคปฏิบัติมากพอที่จะทำให้วิศวกรออกแบบระบบบำบัดได้อย่างมีความมั่นใจในประสิทธิภาพการทำงาน แต่ระบบดังกล่าวนี้ยังมีข้อจำกัดหลายอย่างและไม่สามารถที่จะ

ขจัดปัญหาไปได้หมดสิ้น เช่น จำนวนประชากรของจุลินทรีย์ในระบบลานกรองจุลินทรีย์ถ้าถูกทำให้น้อยลงจะส่งผลให้จำกัดความสามารถในการบำบัดและเพิ่มความเข้มข้นของน้ำที่ออกจากระบบ ในระบบตะกอนเร่งก็มีปัญหาตะกอนไม่จมตัวและค่าใช้จ่ายในการกำจัดตะกอนส่วนเกินอาจสูงถึงร้อยละ 40 ของค่าใช้จ่ายในการบำบัดทั้งหมด (Oklahoma state university, 1971) นอกจากนี้ยังรวมทั้งปัญหาทางด้านการควบคุมดูแล เพราะยังขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเพียงพอมาดำเนินการ ดังนั้นเมื่อประมาณสิบกว่าปีก่อนกระบวนการฟลูอิดไดซ์เบดจึงถูกพัฒนาขึ้นมาใหม่ในการบำบัดทางชีววิทยา โดยได้แนวความคิดของการรวมเอาลักษณะเด่นของระบบตะกอนเร่งและลานกรองจุลินทรีย์เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อให้สามารถบำบัดน้ำเสียแบบอัตราสูง ซึ่งชนิดของจุลินทรีย์ก็เป็นชนิดเดียวกับระบบทั้งสองข้างต้น แต่กระบวนการฟลูอิดไดซ์เบดจะให้พื้นที่ผิวต่อปริมาตรถังปฏิกรณ์และความเข้มข้นของมวลจุลินทรีย์ที่สูงกว่าระบบอื่นๆ จึงทำให้ระบบนี้มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียสูงขึ้น และกระบวนการนี้ก็ยังจำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มขึ้นเพื่อการนำไปใช้ปรับปรุงการบำบัดน้ำเสียจากชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้นไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการฟลูอิดไดซ์เบดในรูปของการกำจัด ซีโอดี (COD)
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของการเปลี่ยนความเร็วไหลขึ้น

1.3 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยใช้แบบจำลองตามเงื่อนไขต่างๆ กัน ดังนี้ คือ

1. น้ำเสียสังเคราะห์ (Synthetic Waste) ที่มีค่าความเข้มข้นของ COD เท่ากับ 300 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีสารประเภทคาร์โบไฮเดรทเป็นองค์ประกอบหลักของความเข้มข้นของ COD และจะควบคุมให้มีอัตราส่วน COD : N : P เท่ากับ 150 : 5 : 1

2. ในการทดลองจะใช้ถังปฏิกรณ์ใสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว (7.62 ซม.) ความสูงทั้งหมด 3.00 เมตร และวัสดุตัวกลางที่ใช้คือ ทรายละเอียดที่มีรูปร่างทรงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหรือขนาดสัมฤทธิ์ (Effective Size : E.S.) ประมาณ 0.48-0.60 มิลลิเมตร และความหนาแน่นของอนุภาค เท่ากับ 2.65 กรัมต่อลูกบาศก์เซ็นติเมตร

3. การให้ออกซิเจนแก่ระบบเพื่อรักษาสภาวะแบบใช้ออกซิเจน จะใช้ในลักษณะ Air Diffusion โดยใช้อัตราการไหลของอากาศ ประมาณ 3.5 - 4.5 ลิตรต่อนาที ที่ถังหมุนเวียนน้ำกลับ

4. ควบคุมค่า พีเอช (pH) ภายในระบบให้ได้ประมาณ 6.5 - 8.0

5. ความเร็วไหลขึ้นของน้ำในถังปฏิกรณ์ฟลูอิดไดซ์เบด เท่ากับ 20, 25 และ 30 เมตรต่อชั่วโมง

6. อัตราส่วนการเวียนกลับของน้ำที่ออกจากถังปฏิกรณ์ฟลูอิดไดซ์เบด เท่ากับ 12:1

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นการพัฒนาวิธีการบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยาอีกรูปแบบหนึ่งสำหรับการกำจัดสารอินทรีย์ และสามารถรู้ประสิทธิภาพของระบบฟลูอิดไดซ์เบดในการบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยา พร้อมกับข้อมูลพื้นฐานที่จะใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้กับแบบจำลองขนาดใหญ่ขึ้น และการใช้งานจริงในอนาคต