บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการขยายตัวของอุตสาหกรรมในประเทศไทยนั้นทำให้แก้ปัญหาทางเศรษฐกิจทางหนึ่งเนื่องจากแต่เดิมประเทศไทยนั้นประชากรของประเทศทำการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ เมื่อมีการขยายตัวของอุตสาหกรรมจะมีผลดีหลายด้าน เช่นทำให้ประชาชนมีงานทำและรายได้เพิ่มขึ้น ดุลการค้าดีขึ้น มีการพัฒนาประเทศมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามเมื่อมีอุตสาหกรรมหรือมีการขยายตัวของอุตสาหกรรม สิ่งที่ตามมาคือการขยายตัวนั้นทำให้เกิดการย้ายถิ่นฐานเข้ามาทำงานในแหล่งโรงงานอุตสาหกรรมผลที่ตามมาด้วยปัญหาคือการกำจัดสารมลพิษหรือสิ่งปฏิกูลที่มาจากโรงงานและจากชุมชน ในอดีตนั้นจะมีข่าวออกมาเสมอว่าโรงงานมีการปล่อยสารพิษหรือของเสียลงแม่น้ำลำคลองทำให้เกิดปัญหาน้ำเน่าเสีย มีสีดำ ส่งกลิ่นเหม็น ปลาในแม่น้ำตาย น้ำเสียที่มาจากโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งชุมชน เมื่อปล่อยสู่แม่น้ำลำคลองโดยไม่มีการบำบัดก่อน ก่อให้เกิดการเน่าเสียของแม่น้ำ ซึ่งเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำและพืชน้ำ ตลอดจนประชาชนผู้ใช้น้ำ น้ำเสียมีทั้งที่เป็นสารประกอบอนินทรีย์และสารอินทรีย์ ในการบำบัดน้ำเสียนี้จะเป็นการลดปริมาณสารประกอบทั้งสองชนิดนี้โดยทำการแบ่งเป็นหลาย ๆ ขั้นตอน ในปัจจุบันการบำบัดน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์ประกอบอยู่จะใช้ระบบการบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพเนื่องจากระบบนี้มีข้อได้เปรียบกว่าระบบการบำบัดน้ำเสียอื่น ๆ เช่น ค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่า การบำบัดมีประสิทธิภาพสูง กลุ่มของระบบบำบัดแบบชีวภาพได้แก่ แบบตะกอนลอย (Suspended growth) แบบยึดติดผิว (Fixed film) ระบบเลี้ยงตะกอนเร่ง (Activated Sludge) ระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Sludge) ระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch) ระบบโปรยกรอง (Trickling Filter) ระบบจานหมุนชีวภาพ (Rotating Biological Contactor) รายละเอียดของระบบจะไม่ขอกล่าวในที่นี้ถ้าต้องการรู้ระบบให้หาอ่านหนังสือเกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ ระบบบำบัดน้ำเสียแบ่งเป็น 3 วิธีหลัก ได้แก่ วิธีทางกายภาพ วิธีทางเคมี และแบบชีวภาพ การเลือกวิธีการบำบัดน้ำเสียขึ้นอยู่กับลักษณะน้ำเสีย โดยทั่วไปจะใช้มากกว่าหนึ่งวิธีในการบำบัดน้ำเสียเพื่อให้แต่ละขั้นตอนมีค่าใช้จ่ายในการบำบัดต่ำสุด

ในการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์ละลายอยู่ หรือน้ำเสียตามบ้านเรือน น้ำเสียที่มาจากทางด้านอุตสาหกรรม วิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มปฏิกิริยาให้เร็วขึ้นนั่นก็คือ ระบบบำบัดฟลูอิไดซ์เบด ที่ทำให้การบำบัดน้ำเสียได้เร็วขึ้น ระยะเวลากักเก็บ (Hydraulic retention time) ลดลง ขนาดของระบบลดลง ซึ่งระบบนี้จะไปเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นของจุลินทรีย์ในระบบมากขึ้น ปัญหาที่สำคัญของเครื่องปฏิกรณ์ที่เป็นสารเนื้อเดียว (homogeneous reactor) ตัวอย่างเช่น ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเลี้ยงตะกอนเร่ง ในการเพิ่มความเข้มข้นจุลินทรีย์อย่างรวดเร็วนั้น จะถูกจำกัดโดยการถ่ายโอนออกซิเจนเข้าในระบบเติมอากาศและถ้าเพิ่มความเข้มข้นของจุลินทรีย์มากกว่า 6000 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ตะกอนจุลินทรีย์กับน้ำที่บำบัดแล้วไม่สามารถแยกออกจากกันได้สมบูรณ์ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเครื่องปฏิกรณ์ฟลูอิไดซ์เบด (Fluidized bed reactor) ได้เสนอทางออกของปัญหานี้ โดยความเข้มข้นจุลินทรีย์จะเกาะบนตัวยึดเกาะที่มีพื้นที่ผิวต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรสูงเป็นผลทำให้มีความเข้มข้นจุลินทรีย์ภายในเครื่องสูงปัญหาเรื่องตะกอนจุลินทรีย์ที่ลอยออกมาพร้อมกับน้ำบำบัดแล้วจึงหมดไป

Shieh ,W.K. (1981) ได้เสนอว่า ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพฟลูอิไดซ์เบด (Biological Fluidized-Bed) ข้อได้เปรียบที่สำคัญคือความเข้มข้นของจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตที่ผิวของอนุภาค มีอยู่ในช่วง 15000 ถึง 30000 มิลลิกรัมต่อลิตรวัดอยู่ในรูปของค่า MLVSS จึงเป็นการลดขนาด (1/10 - 1/5 ของปริมาตรระบบเลี้ยงตะกอนเร่ง) ซึ่งนำไปสู่การลดลงของต้นทุน (capital cost) และลดการใช้พื้นที่ สามารถใช้ในกรณีที่น้ำเสียมีปริมาณของเสียสูงมากกว่าปกติ (overloading) ได้ โดยทั่วไปจะนำระบบนี้ไปเปรียบเทียบกับระบบเลี้ยงตะกอนเร่ง (activated-sludge)ข้อมูลที่ใช้แตกต่างจะนำมาจากการทดลองที่ได้จากเครื่องขนาดเล็ก (laboratory pilot plant at steady flow rates) ในอนาคตการวิจัยจะจำเป็นที่ต้องทำในขนาดที่ใหญ่ขึ้นและปัญหาในการควบคุมและข้อมูลจะนำไปวิเคราะห์ค่าทางเศรษฐศาสตร์

1.2 <u>วัตถุประสงค์ของงานวิจัย</u>

-ศึกษาการใช้ฟลูอิไดเซชันสามเฟสในการบำบัดน้ำเสีย
-ศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการบำบัดน้ำเสียและหาภาวะที่เหมาะสมในการใช้งาน

1.3 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการทดลองในระบบขยายขนาด (Scale Up) โดยใช้น้ำเสียที่เข้าระบบเป็นแบบภาวะคงที่เทียม (Pseudo-Steady State) คืออัตราการไหลของน้ำเสียมีค่าคงที่แต่ค่าสารอินทรีย์ในน้ำเสียมีค่าเปลี่ยนแปลงได้ เงื่อนไขมีดังนี้

1.น้ำเสียที่เข้าระบบเป็นน้ำเสียจากโรงครัวของโรงแรมริเวอร์ไซด์ มีค่า BOD_5 อยู่ที่ 400-450 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำการควบคุมอัตราส่วนของ BOD:N:P เท่ากับ 100:5:1

2.ในการทดลองใช้เครื่องปฏิกรณ์เป็นเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.28 เมตร ความสูงทั้งหมด 3 เมตร ความสูงของเบด (รวมน้ำเสีย) 2.6 เมตร วัสดุตัวกลางที่นำมาศึกษาคือ อิฐและ อิฐผสม ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 0.42 มม. ความหนาแน่น 2.18 และ 2.27 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรตามลำดับ

3.ศึกษาหาขนาดและชนิดของตัวกลางที่เหมาะสมโดยดูปริมาณการลดลงของค่า BOD_5

4.ควบคุมค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ภายในระบบให้อยู่ที่ประมาณ 6.5-7.5

5.ศึกษาถึง Hydraulic loading rate ที่มีผลต่อค่า BOD_5 หรืออัตราเร็วของน้ำเสีย

6.เมื่อทำการศึกษาตามข้อ 5 จากนั้นหาระยะเวลาที่กักเก็บ (Hydraulic Retention time, HRT) ที่เหมาะสมเพื่อบอกถึงประสิทธิภาพของระบบบำบัดนี้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นการพัฒนาวิธีการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพอีกรูปแบบหนึ่งโดยทดลองทำกับน้ำเสียจริงเพื่อที่จะออกแบบระบบที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นระบบที่มีพื้นที่รวมทั้งหมดน้อยกว่าระบบบำบัดน้ำเสียอื่น ๆ จึงเหมาะกับโรงงานที่มีพื้นที่จำกัดและลักษณะโครงสร้างที่ดีของระบบปริมาตรโดยรวมของระบบจะมีแนวตั้งฉากกันพื้นดินทำให้พื้นที่ติดตั้งเครื่องมือในแนวระนาบจะใช้น้อยมาก ข้อมูลที่ได้จะเป็นแนวทางในการประยุกต์สำหรับการออกแบบระบบที่สมบูรณ์มากขึ้น