บทที่ 1

บทนำ

1.1 คำนำ

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมเข้าและถ่ายออก (fill and draw system) ได้มีการพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกโดย Arden และ Lockett ในปี 1914 เป็นระบบที่มีกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบเท (batch process) ซึ่งมีความยุ่งยากในการควบคุมถังปฏิกิริยา กล่าวคือปล่อยให้น้ำเสียเข้าเต็มถังก่อน จากนั้นปิดวาล์วและเติมอากาศให้จุลชีพกำจัดความสกปรก จนความสกปรกถูกทำลายหมดจึงทิ้งให้ตกตะกอนและระบายน้ำใสส่วนบนออก แล้วจึงเริ่มต้นรับน้ำเสียใหม่อีก ทำให้ต้องการการดูแลอย่างใกล้ชิดและไม่สะดวกที่จะใช้กับน้ำเสียที่ไหลต่อเนื่อง ต่อมาภายหลังจึงเป็นเหตุให้มีการพัฒนาระบบถังปฏิกิริยาที่มีถังตกตะกอน (ทำให้สามารถหมุนเวียนจุลชีพที่ออกจากถังปฏิกิริยาให้กลับคืนมาเข้าถังปฏิกิริยาใหม่ได้) ซึ่งเป็นแบบฉบับของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ที่นิยมใช้กันแพร่หลายในปัจจุบัน

ในภายหลังจากการที่ได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ในการควบคุมการบำบัดน้ำเสีย เช่น ไทม์เมอร์ โซลินอยด์วาล์ว อุปกรณ์วัดระดับ วัดอัตราการไหล จนถึงไมโครโปรเซสเซอร์ ทำให้มีความเป็นไปได้มากขึ้นที่จะฟื้นฟูเทคโนโลยีของกระบวนการเทและกึ่งเทขึ้นมาใหม่

Irvine และ Davis (1971) ได้พัฒนาระบบเอสบีอาร์ (จากข้อดีของกระบวนการแบบเทและกึ่งเท และอุปกรณ์ในการควบคุมที่ได้มีการพัฒนามากขึ้น) ขึ้นมาในปี 1971 ซึ่งได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง ได้มีการศึกษาวิจัยและพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่องในฐานะที่เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการบำบัดน้ำเสียที่ไหลต่อเนื่องที่มีประสิทธิภาพสูง ประหยัด การดูแลบำรุงรักษาน้อย และมีความอ่อนตัวในการบำบัดน้ำเสียสูง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

จากประวัติความเป็นมาของระบบเอสบีอาร์ตามที่ได้มีผู้วิจัยในทศวรรษที่ 1970 นั้น ได้มีการศึกษาถึงระบบนี้ในกรณีต่าง ๆ หลายประการ ส่วนใหญ่ได้เน้นถึงการเปลี่ยนแปลงในช่วงสั้น ๆ กล่าวคือจะเน้นถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในรอบวัฏจักร โดยมีการเปรียบเทียบถึงผลของการเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาการป้อนน้ำเสียและช่วงเวลาการเติมอากาศ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงในแต่ละชั่วโมงภายในรอบวัฏจักร ในการทำวิจัยครั้งนี้ก็จะทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงภายในรอบวัฏจักรเช่นเดียวกัน โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาดังนี้

- ศึกษาประวัติความเป็นมาของระบบเอสบีอาร์เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย
- ทบทวนและวิเคราะห์วิธีการออกแบบระบบเอสบีอาร์
- เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ทางจลนศาสตร์ของน้ำเสีย
- ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้โมเดลทางคณิตศาสตร์ (โดยใช้นิพจน์แบบโมโนด) คำนวณการกำจัดสารอาหารของกระบวนการแบบกึ่งเทซึ่งเกิดขึ้นในระบบเอสบีอาร์ โดยเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลองบำบัดน้ำเสียจริงกับค่าที่ทำนายได้จากโมเดล

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย น้ำเสียที่ใช้เป็นน้ำสับปะรดเข้มข้นจากโรงงานสับปะรดแห่งหนึ่ง นำมาเจือจางและเติมสารอาหารเสริม (nutrient) ให้เพียงพอ การทดลองแบ่งออกเป็น 2 ชุดคือ

<u>การทดลองชุดที่ 1</u> หาค่าสัมประสิทธิ์ทางจลนศาสตร์ โดยใช้แบบจำลองกระบวนการแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบกวนสมบูรณ์และมีการเวียนสลัดจ์กลับ ดำเนินการทดลองโดยการแปรค่าอายุสลัดจ์ต่างกัน 4 ค่าคือ 3, 5, 9, 15 วัน เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ทางจลนศาสตร์

<u>การทดลองชุดที่ 2</u> ศึกษาการกำจัดสารอาหารภายในรอบวัฏจักรของระบบเอสบีอาร์ โดยใช้แบบจำลองกระบวนการแบบเท มาทำการทดลองบำบัดน้ำเสียแบบกึ่งเท แล้วเก็บข้อมูลความเข้มข้นของสารอาหารที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงเวลาการเติมอากาศ นำมาเปรียบเทียบกับค่าที่ทำนายได้จากโมเดลทางคณิตศาสตร์ เพื่อพิจารณาว่าโมเดลทางคณิตศาสตร์สามารถใช้งานจริงได้เพียงไร