



1.1 ภูมิหลัง

ในช่วงระยะเวลาไม่กี่ปีที่ผ่านมา ความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติกลายเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญที่สุดปัญหาหนึ่งที่ของเรารับแก้ไขโดยเร่งด่วน เนื่องจากก่อให้เกิดความเสียหายอย่างกว้างขวางต่อระบบเศรษฐกิจและสังคม ดังเช่นในกรณีน้ำเสียในแม่น้ำแม่กลองในปี พ.ศ. 2514 ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายประเมินได้ถึง 120 ล้านบาท (VISUTHIRUNGSIURI, 1976) ปัญหาน้ำเสียนั้นเป็นที่ทราบกันดีโดยทั่วไปว่า เกิดขึ้นเพราะโรงงานอุตสาหกรรมและอาคารพาณิชย์ต่าง ๆ ระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ โดยมีโद्यานกรรมวิธีกำจัดสิ่งสกปรกเสียก่อน ดังนั้นการกำจัดน้ำทิ้งจึงเป็นมาตรการที่จำเป็นในการควบคุมคุณภาพน้ำ โดยที่ประเทศไทยเป็นประเทศกำลังพัฒนาที่ระดับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยียังไม่สูง และกำลังทุนทรัพย์ทั้งทางรัฐบาลและเอกชนมีจำกัด การกำจัดน้ำทิ้งจึงควรใช้วิธีที่ง่าย ประหยัดและเหมาะสมกับสภาวะแวดล้อม และสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่และจากชุมชน มีสารอินทรีย์เจือปนอยู่มากซึ่งวัดได้เป็นค่า BOD สารอินทรีย์ในน้ำทิ้งนี้เป็นตัวการสำคัญที่ทำให้ความเข้มข้นของสารละลายออกซิเจน (Dissolved Oxygen = DO) ในแหล่งน้ำธรรมชาติลดน้อยลง จนเกิดปัญหาน้ำเสียขึ้น การกำจัดน้ำทิ้งจึงหมายถึงการกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำทิ้ง หรือการลดค่า BOD ของน้ำทิ้งในหลอดจนไม่เป็นผลเสียต่อคุณภาพน้ำในแหล่งรับน้ำทิ้ง การกำจัดน้ำทิ้งทำได้หลายวิธีตั้งแต่วิธีที่ง่ายที่สุด ซึ่ง

อาศัยธรรมชาติมากที่สุด เช่น ระบบ Oxidation Ponds หรือ Aerobic Lagoons ไปจนถึงวิธีที่ยุงยากที่สุดและอาศัยธรรมชาติน้อยที่สุด เช่น ระบบ Activated Sludge

ความยากง่ายของวิธีกำจัดน้ำทิ้งนั้นจะเป็นปฏิภาคกับพื้นที่ที่ต้องใช้ แต่เป็นปฏิภาคโดยตรงกับการใช้เครื่องจักรกล (Degree of Mechanization) ระบบกำจัดที่ง่ายที่สุด เช่น ระบบ Oxidation Ponds จะใช้พื้นที่มากที่สุด แต่ไม่ใช่เครื่องจักรกลเลย ส่วนระบบกำจัดที่ยุงยาก เช่น ระบบ Activated Sludge จะใช้พื้นที่น้อยที่สุดแต่ใช้เครื่องจักรกลมาก สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ในประเทศไทยนั้น สภาวะการรบกวนทางเศรษฐกิจและสังคม และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีไม่เอื้ออำนวยต่อการที่จะใช้ระบบกำจัดที่ง่าย เช่น ระบบ Oxidation Ponds หรือระบบกำจัดที่ยุงยาก เช่น ระบบ Activated Sludge ระบบกำจัดที่เหมาะสมที่สุด จึงควรจะเป็นระบบที่อยู่กึ่งกลางระหว่างระบบ Oxidation Ponds และระบบ Activated Sludge ระบบกำจัดที่วางเนื้อระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoons) ซึ่งได้ใช้ในการกำจัดน้ำทิ้งของโรงงานน้ำตาล บริเวณแม่น้ำแม่กลองเกือบทุกโรง โรงงานอุตสาหกรรมกระชายไทย โรงงานกระดาษศรีสยาม และโรงงานอื่น ๆ อีกหลายแห่ง

ถึงแม้ว่าระบบบ่อเติมอากาศจะได้นำไปใช้อย่างแพร่หลายในขณะนี้ก็ตาม แต่การคำนวณออกแบบระบบก็ยังอาศัยข้อมูลและตัวเลขของต่างประเทศ ซึ่งไม่แน่ว่าจะเหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในประเทศไทย โดยที่ข้อมูลในเรื่องนี้สำหรับประเทศไทยมีน้อยมาก งานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ชั้นจึงมุ่งไปที่การศึกษาทดลองกำจัดน้ำทิ้งด้วยระบบบ่อเติมอากาศ เพื่อพัฒนาข้อมูลและหลักเกณฑ์จำเป็นในการออกแบบระบบบ่อเติมอากาศที่เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในประเทศไทย

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

การวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์นี้เป็นงานศึกษาทดลองกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานน้ำอัดลม (Soft Drink Wastes) ด้วยระบบบำบัดอากาศในชั้นห้องปฏิบัติการ โดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้คือ

1. เพื่อศึกษาทำความเข้าใจในเรื่อง Kinetics ของขบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำทิ้งในบ่อเติมอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการหาค่าสัมประสิทธิ์การกำจัดสารอินทรีย์ (K) ซึ่งเป็นตัวกำหนด (Parameter) ที่สำคัญในการออกแบบระบบบ่อเติมอากาศ
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบบ่อเติมอากาศ เมื่อใช้ขนาดถังขนาดเล็กหลายบ่อเรียงต่อกันแบบอนุกรม เปรียบเทียบกับการใช้ขนาดถังขนาดใหญ่
3. เพื่อศึกษาอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ เช่น pH อาหารเสริมสร้าง DO ที่มีต่อประสิทธิภาพในการกำจัดของบ่อเติมอากาศ ที่อุณหภูมิปกติ (Ambient Temperature)
4. เพื่อสรุปเสนอแนะหลักเกณฑ์ในการออกแบบระบบบ่อเติมอากาศ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยนำตัวอย่างน้ำทิ้งมาจากโรงงานผลิตน้ำอัดลมเปปซี่และมิรินดาของบริษัทเสริมสุข จำกัด มาทดลองกำจัดด้วยระบบบำบัดอากาศซึ่งทำงานแบบต่อเนื่อง (Continuous Operation) เพื่อประเมินประสิทธิภาพการลดค่า COD และ BOD ของระบบบ่อเติมอากาศภายใต้สภาวะการต่าง ๆ กัน เช่น ค่า pH DO และอาหารเสริมสร้าง ที่อุณหภูมิ

ปกติ โดยเมื่อจะทดลองสำหรับตัวกำหนดใด จะควบคุมตัวกำหนดอื่น ๆ ให้อยู่ใน
 สภาพที่ไม่มีอิทธิพลต่อการทดลอง ข้อมูลและตัวเลขทั้งหมดที่ได้จากการทดลองได้
 นำมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนข้อมูลและหลักเกณฑ์เหมาะสมที่สุด ในการออกแบบ
 ระบบบอติมอากาศ และบ่งชี้ปัญหาบางประการที่ควรจะต้องศึกษาวิจัยเพิ่มเติม เพื่อ
 ให้ความรู้เกี่ยวกับการทำงานของระบบบอติมอากาศในเขตรอบ สมบูรณ์ที่สุดและเป็น
 ประโยชน์ในทางปฏิบัติมากที่สุด