

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมฟอกย้อมเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีการใช้น้ำในการผลิตปริมาณมาก ดังนั้นจึงก่อให้เกิดปัญหาน้ำเสียในปริมาณมากตามมาด้วย ซึ่งน้ำเสียที่ถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพของแหล่งน้ำที่รองรับ

น้ำในอุตสาหกรรมสิ่งทอถูกใช้กับกระบวนการเตรียมผ้า การฟอกย้อม และการตกแต่งสำเร็จในแต่ละกระบวนการประกอบด้วยอีกหลายขั้นตอน ตัวอย่างเช่น การเคลือบเส้นใยด้วยแป้ง ความร้อน สีย้อม และสารเคมีต่างๆ เพื่อปรับปรุงคุณภาพเส้นใย มีผลให้น้ำที่ผ่านการผลิตจากอุตสาหกรรมประเภทนี้ กลายเป็นน้ำเสียที่ต้องได้รับการบำบัดก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ เนื่องจากลักษณะของน้ำเสียจากอุตสาหกรรมสิ่งทอ มีการปนเปื้อนของสี อุณหภูมิ ค่าซีไอดี ค่าของแข็งแขวนลอย และค่าความเป็นกรด-เบส ที่ไม่อยู่ในระดับมาตรฐาน

เป็นที่ทราบกันว่าสีย้อมผ้าที่อยู่ในน้ำทิ้งแม้มีความเข้มข้นเพียง 10-20 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้สีของแหล่งน้ำเปลี่ยน ซึ่งเป็นการทำลายทัศนียภาพ และสร้างความรำคาญแก่ผู้ใช้แหล่งน้ำนั้น สีย้อมที่เป็นสีสังเคราะห์ยังมีฤทธิ์เป็นสารก่อมะเร็ง และสารก่อการกลายพันธุ์ เมื่อถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ โดยเฉพาะสีที่มีสารประกอบจำพวกเอโซ และไนโตร ที่สามารถเปลี่ยนไปอยู่ในรูปเอมีนที่เป็นพิษได้ หรือสีบางตัวที่มีโครงสร้างซับซ้อนจะไม่สามารถย่อยสลายได้อีกทั้งอนุภาคของสีขัดขวางการส่องผ่านของแสง ทำให้ปฏิกิริยาการสังเคราะห์แสงหยุดชะงัก มีผลต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ

แม้ว่าในปัจจุบันจะมีเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำเสียเพื่อให้ได้มาตรฐานก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ แต่การกำจัดสียังได้ผลไม่น่าพอใจนัก การกำจัดสีย้อมผ้ามีหลายวิธี ทั้งทางชีวภาพ ทางกายภาพ และทางเคมี พบว่ากระบวนการทางชีวภาพเป็นวิธีที่มีราคาถูกกว่าวิธีอื่นๆ แต่ไม่สามารถกำจัดสีได้สมบูรณ์ เนื่องจากความเป็นพิษของโมเลกุลสีย้อมผ้าที่มีผลต่อการบำบัดของเชื้อจุลินทรีย์ ดังนั้นถ้าหากใช้วิธีทางชีวภาพมีจำเป็นต้องมีวิธีทางกายภาพหรือทางเคมีร่วมด้วย ส่วนวิธีทางกายภาพหรือทางเคมีที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ การตกตะกอนร่วม (Coagulation) เฟนตอนรีเอเจนท์ (Fenton reagent) โอโซนเนชัน (Ozonation) และการดูดซับ (Adsorption) ซึ่งเป็นวิธีในการบำบัดที่มีประสิทธิภาพแต่วิธีการเหล่านี้จะมีการเติมสารเคมีลงไปปริมาณที่มากเกินไป ทำให้หลังจากการบำบัดน้ำเสียแล้วก่อให้เกิดตะกอน (Sludge) ในปริมาณมาก ซึ่งเป็นปัญหาที่จะต้องทำการบำบัดต่อ

สีย้อมแอซิดเป็นสารอินทรีย์ที่มีหมู่ซัลโฟนิค เป็นองค์ประกอบหลัก โดยผู้ผลิตทำให้อยู่ในรูปของเกลือโซเดียม ซึ่งช่วยทำให้สีย้อมนี้ละลายน้ำได้ดีขึ้น ทำให้ยากแก่การตกตะกอน กระบวนการหนึ่งที่น่าสนใจในการบำบัด คือ วิธีเคมีไฟฟ้า ซึ่งมีความสามารถในการกำจัดสีย้อมผ้าลดค่าซีไอดี และลดค่าบีไอดี จากน้ำเสียอุตสาหกรรมสิ่งทอได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งมีการใช้สารเคมีน้อย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่เลือกใช้กระบวนการเคมีไฟฟ้าในการกำจัดสีย้อมผ้าชนิดแอซิด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการกำจัดสีย้อมผ้า และการลดค่าซีไอดีด้วยวิธีไฟฟ้าเคมี

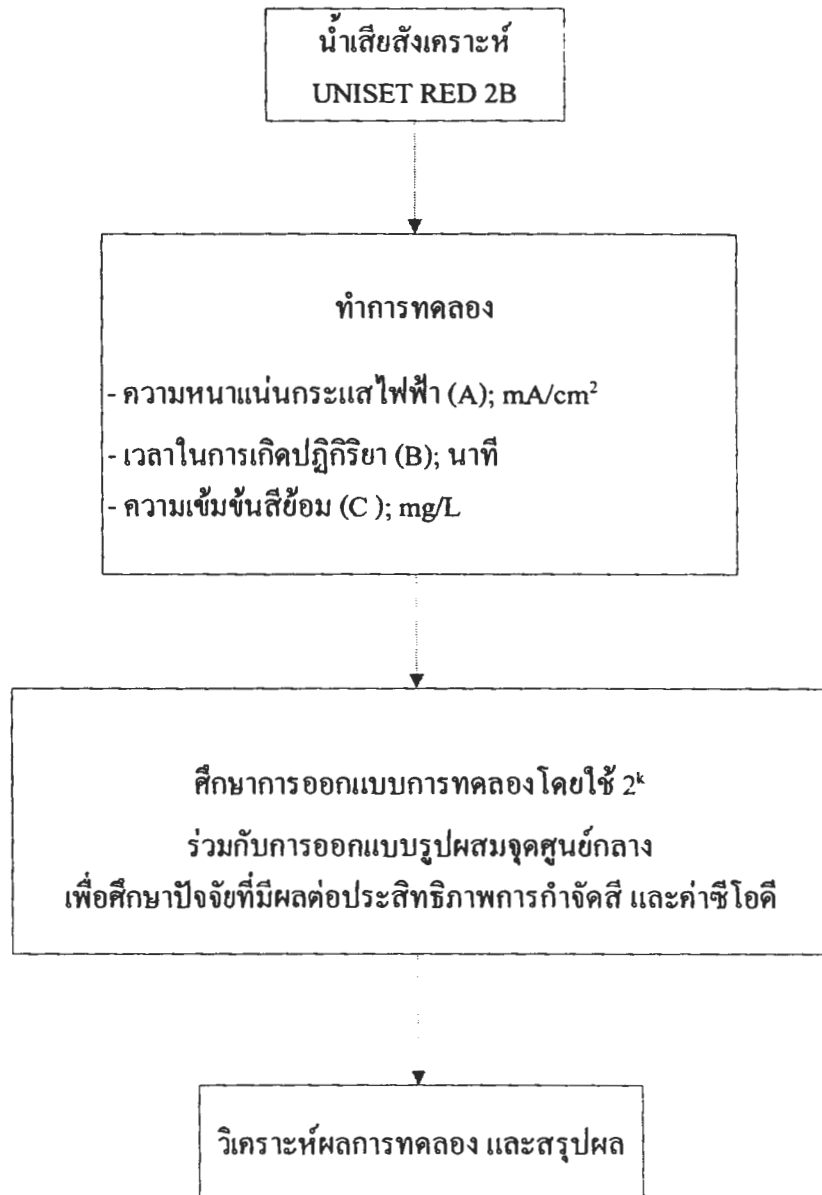
1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. ทำการศึกษาโดยใช้การจัดเรียงอิเล็กโทรด 1 คู่ โดยใช้อะลูมิเนียมกับเหล็กเป็นขั้วอิเล็กโทรด ขนาดพื้นที่ผิวที่ทำปฏิกิริยาของอิเล็กโทรด 5×5 เซนติเมตร ทำความสะอาดด้วยกรดไฮโดรคลอริกร้อยละ 10 เพื่อกำจัดคราบสิ่งสกปรก น้ำเสียสีย้อมสังเคราะห์ที่ใช้มีชื่อทางการค้า คือ UNISER RED 2B ใช้น้ำเสียปริมาตร 1 ลิตร โซเดียมซัลเฟต 5 กรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นอิเล็กโทรไลต์ ระยะห่างระหว่างอิเล็กโทรด 1.5 เซนติเมตร และความเป็นกรด-เบส 7
2. การศึกษาการบำบัดสีย้อมผ้าโดยวิธีเคมีไฟฟ้า โดยใช้เครื่องปฏิกรณ์แบบกะ กับ 2^k factorial experimental design ร่วมกับการออกแบบรูปผสมจุดศูนย์กลาง ประกอบด้วย ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า (mA/cm^2) เวลาในการเกิดปฏิกิริยา (นาที) และความเข้มข้นของสีย้อมผ้า (mg/L) ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียสังเคราะห์พิจารณาจากการลดลงของความเข้มข้นจากการวัดค่าการดูดกลืนแสง และการลดลงของค่าซีไอดี

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดสี และการลดค่าซีไอดีของการใช้ขั้วอะลูมิเนียม และขั้วเหล็ก
2. สามารถหาภาวะที่เหมาะสมต่อประสิทธิภาพในการบำบัดสีย้อมผ้า
3. เป็นข้อมูลสำหรับผู้ที่ต้องการนำวิธีออกแบบการทดลองเพื่อพัฒนาการบำบัดด้วยวิธีไฟฟ้าเคมีต่อไป

1.5 แนวทางการดำเนินการวิจัย



รูปที่ 1.1 แนวทางการดำเนินการวิจัย