

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยมีนโยบายหลักในการพัฒนาจากภาคเกษตรกรรมสู่ภาคการผลิตอุตสาหกรรมแบบครบวงจร ทำให้มีการพัฒนาในด้านอุตสาหกรรมต่างๆ อย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง มีการลงทุนจากต่างประเทศมากขึ้น ทำให้ประเทศไทยมีผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศสูงขึ้น แต่อุตสาหกรรมเหล่านี้ได้ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา ไม่ว่าจะเป็นปัญหาน้ำเสีย อากาศเป็นพิษ ภาวะของเสียและอื่นๆ ซึ่งหากปล่อยสิ่งแวดล้อมโดยไม่ผ่านการบำบัด หรือกำจัดอย่างถูกต้องเสียก่อนก็จะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งมีชีวิตต่างๆ ประกอบกับปัจจุบันความตื่นตัวทางด้านสิ่งแวดล้อมทั่วโลกมีสูง มีการนำเรื่องสิ่งแวดล้อมมาเป็นประเด็นต่อรองในเรื่องการค้า ทำให้ภาคอุตสาหกรรมต่างๆ จำเป็นต้องมีการบำบัดของเสียที่เกิดขึ้นให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ทางรัฐบาลกำหนด ซึ่งน้ำเสียเป็นปัญหาหนึ่งที่เกิดมากจากกระบวนการผลิตของภาคอุตสาหกรรม ทำให้ภาคอุตสาหกรรมต้องหันมาเลือกแนวทางการบำบัดที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดมลพิษในน้ำเสีย

อุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งใน 5 อุตสาหกรรมหลักที่สร้างรายได้ให้กับประเทศอย่างมาก อันประกอบไปด้วย อุตสาหกรรมการผลิตเส้นใย อุตสาหกรรมปั่นด้าย อุตสาหกรรมทอผ้าและถักผ้า อุตสาหกรรมฟอกย้อม พิมพ์และตกแต่งสำเร็จ และอุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป ซึ่งอุตสาหกรรมฟอกย้อมเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญมากเนื่องจากกระบวนการฟอกย้อม พิมพ์และตกแต่งสำเร็จเป็นขั้นตอนที่สามารถช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์สิ่งทอ แต่ขณะเดียวกันอุตสาหกรรมฟอกย้อมก็มีปริมาณการใช้น้ำในขั้นตอนกระบวนการผลิตเป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังมีการใช้สารเคมี และสีย้อม ทำให้น้ำที่ถูกปล่อยออกมาจากกระบวนการผลิตเป็นน้ำเสียซึ่งก่อปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก เนื่องจากน้ำเสียที่เกิดขึ้นจะมีสารเคมี และความเข้มข้นของสีสูงซึ่งทำให้ค่าซีโอดี บีโอดีมีค่ามาก หากมีการปล่อย

ลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงก็จะทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง เนื่องจากจุลินทรีย์จะนำออกซิเจนไปใช้ในการย่อยสลายสีย้อมซึ่งเป็นสารอินทรีย์ อีกทั้งการปล่อยน้ำเสียที่มีสีย้อมยังก่อให้เกิดความรู้สึกพึงรังเกียจต่อผู้ที่พบเห็น ทำให้สภาพแหล่งน้ำนั้นไม่น่าดู

การบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมฟอกย้อมในปัจจุบันมีหลายวิธี เช่น การบำบัดทางชีวภาพ การแลกเปลี่ยนไอออน การดูดติดผิว การใช้อิออน การตกตะกอนทางเคมี เป็นต้น โดยกระบวนการตกตะกอนทางเคมีที่เรียกว่าโคแอกกูเลชัน (coagulation) เป็นกระบวนการหนึ่งที่นิยมใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อม ทำโดยการเติมสารเคมีบางชนิดลงไป เพื่อให้อนุภาคขนาดเล็กรวมตัวกันเป็นตะกอนที่มีขนาดใหญ่ขึ้น กระบวนการนี้มี 2 ขั้นตอน คือ การทำลายเสถียรภาพของคอลลอยด์ (Destabilization of colloid) ได้แก่ การลดแรงผลักระหว่างอนุภาค และการทำให้อนุภาคคอลลอยด์ที่ได้ทำลายเสถียรภาพแล้วเคลื่อนที่มากระทบสัมผัสกันให้มากที่สุด (Transport of Colloidal Particles) สำหรับสารเคมีที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีการตกตะกอนในปัจจุบันมีหลายประเภท ได้แก่ กลุ่มที่มีอะลูมิเนียมเป็นองค์ประกอบ เช่น อะลูมิเนียมซัลเฟต เป็นต้น กลุ่มที่มีเหล็กเป็นองค์ประกอบ เช่น เฟอริกซัลเฟต เป็นต้น การใช้อุปูนขาว และการใช้พอลิเมอร์ของกรดอะคริลิก และอะคริลาไมด์ โดยในทางปฏิบัติจะเติมสารเคมี เช่น อะลูมิเนียมซัลเฟต เฟอริกซัลเฟต หรือปูนขาว ลงไปในขั้นตอนการกวนเร็วเพื่อทำให้เกิดตะกอนขึ้น จากนั้นจึงเติมพอลิเมอร์ลงไปในช่วงการกวนช้า เพื่อให้พอลิเมอร์จับตะกอนในขั้นตอนแรกให้มีขนาดใหญ่ขึ้นและมีน้ำหนักมากพอที่จะทำให้ตะกอนจมตัวได้รวดเร็ว อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมีดังกล่าวจะทำให้เกิดโลหะของอะลูมิเนียม เหล็ก หรือแคลเซียมหลงเหลืออยู่ในน้ำ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงมีแนวคิดที่จะนำสารเคมีที่ใช้ในการตกตะกอนมาทำคอมเพล็กซ์กับพอลิเมอร์ก่อนที่จะนำไปใช้ในการบำบัดน้ำเสีย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 ศึกษาแนวทางในการบำบัดน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยวิธีการตกตะกอนทางเคมี และหาประสิทธิภาพการลดสีและปริมาณที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสีย ด้วยสารตกตะกอนเคมีทางการค้าร่วมกับพอลิเมอร์สังเคราะห์ได้

1.2.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียโรงงานฟอกย้อมของสารสร้างตะกอนแต่ละชนิดภายหลังการปรับสภาพความเป็นกรด-เบส และปริมาณการใช้สารตกตะกอนที่เหมาะสม

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

การใช้สารพอลิเมอร์แบบแอนไอออนที่สังเคราะห์ได้ร่วมกับสารตกตะกอนอนินทรีย์เชิงพาณิชย์ สามารถบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรมสิ่งทอได้

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 สังเคราะห์สารคอมเพล็กซ์ระหว่างพอลิเมอร์สังเคราะห์ ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง กราฟต์พอลิอะคริลิกแอซิด พอลิ(อะคริลิกแอซิด-โค-อะคริลาไมด์) กับสารสร้างตะกอน 3 ชนิด ได้แก่ อะลูมิเนียมซัลเฟต แคลเซียมไฮดรอกไซด์ และเฟอริกซัลเฟต

1.4.2 การบำบัดน้ำเสียสังเคราะห์ที่ใช้สีย้อมประเภทสีไดเรกต์ ด้วยวิธีตกตะกอนทางเคมี โดยใช้สารสร้างตะกอน ได้แก่ สารประกอบเชิงซ้อนระหว่างแป้งมันสำปะหลังกราฟต์พอลิอะคริลิกแอซิด กับสารสร้างตะกอน 3 ชนิด ได้แก่ อะลูมิเนียมซัลเฟต แคลเซียมไฮดรอกไซด์ และเฟอริกซัลเฟต และสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างพอลิ(อะคริลิกแอซิด-โค-อะคริลาไมด์) กับสารสร้างตะกอน 3 ชนิด ได้แก่ อะลูมิเนียมซัลเฟต แคลเซียมไฮดรอกไซด์ และเฟอริกซัลเฟต

1.4.3 การบำบัดน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อมที่ใช้สีย้อมประเภทสีไดเรกต์ ด้วยวิธีตกตะกอนทางเคมี โดยใช้สารสร้างตะกอน ได้แก่ อะลูมิเนียมซัลเฟต แคลเซียมไฮดรอกไซด์ และเฟอริกซัลเฟต สารประกอบเชิงซ้อนระหว่างแป้งมันสำปะหลังกราฟต์พอลิอะคริลิกแอซิด กับสารสร้างตะกอน 3 ชนิด ได้แก่ อะลูมิเนียมซัลเฟต แคลเซียมไฮดรอกไซด์ และเฟอริกซัลเฟต และสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างพอลิ(อะคริลิกแอซิด-โค-อะคริลาไมด์) กับสารสร้างตะกอน 3 ชนิด ได้แก่ อะลูมิเนียมซัลเฟต แคลเซียมไฮดรอกไซด์ และเฟอริกซัลเฟต ที่สามารถลดสีจากน้ำเสียสังเคราะห์ได้มากกว่า 50%

1.4.4 ตัวแปรที่ทำการศึกษา ได้แก่ ปริมาณสารสร้างตะกอนที่ใช้ในการบำบัด

1.4.5 ผลของการบำบัดจะวัดค่าต่าง ๆ ดังนี้ ซีไอดี พีเอช ความเข้มข้นของสี ปริมาณโลหะในน้ำ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้ข้อมูลเชิงประสิทธิภาพของสารสร้างตะกอนแต่ละชนิดในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ

1.5.2 ได้แนวทางในการนำสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างพอลิเมอร์สังเคราะห์ กับสารสร้างตะกอน และภาวะที่เหมาะสมในการตกตะกอนไปประยุกต์ในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอได้

1.5.3 ทำให้มีทางเลือกเพิ่มขึ้นในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ