

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

อุตสาหกรรมสิ่งทอพื้นบ้านเป็นอุตสาหกรรมที่อนุรักษ์ศิลปะไทยและมีบทบาทที่สำคัญทางเศรษฐกิจจากอุตสาหกรรมหนึ่ง โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือของไทยมีอุตสาหกรรมประเภทนี้อยู่เป็นจำนวนมาก และกิจกรรมหนึ่งซึ่งมักเกิดขึ้นควบคู่กับอุตสาหกรรมประเภทนี้คือ การย้อมสีผ้า โดยเฉพาะการย้อมสีผ้าฝ้ายและผ้าบาติก ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มักจะก่อให้เกิดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ เนื่องจากกิจกรรมดังกล่าวมีลักษณะเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กหรืออุตสาหกรรมในครัวเรือน ไม่ได้มีการขึ้นทะเบียนเป็นโรงงานอุตสาหกรรม จึงอยู่นอกเหนือการควบคุมของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และจากรายงานหลักของโครงการจัดทำแผนปฏิบัติการและจัดลำดับความสำคัญการลงทุนเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจังหวัดลำพูน (2538) ได้กล่าวถึงวิธีการระบายน้ำเสียหรือการบำบัดน้ำเสียของโรงงานเหล่านี้ว่า ได้ทำโดยการทิ้งลงบ่อซึม ทิ้งลงบ่อซึมแล้วจึงทิ้งลงคูไปทิ้งตามป่า หรือการปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะโดยตรง วิธีการจัดการน้ำเสียดังกล่าวนี้นั้นสามารถก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมได้ทั้งสิ้น เนื่องจากน้ำทิ้งที่ถูกปล่อยออกไปยังคงมีสีย้อมปะปนอยู่มาก ซึ่งสีย้อมที่ปรากฏในน้ำทิ้งนอกจากจะก่อให้เกิดความรู้สึกพึงรังเกียจต่อผู้พบเห็นแล้ว น้ำทิ้งที่มีความเข้มของสีย้อมสูงและมีพีเอชสูงยังขัดขวางการเดินทางของแสงลงสู่แหล่งน้ำและมีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ในแหล่งน้ำด้วย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องยังจะต้องทำการบำบัดน้ำเสียสีย้อมก่อนที่จะระบายทิ้ง วิธีการบำบัดน้ำเสียสีย้อมวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันและมีประสิทธิภาพน่าพอใจคือ การรวมตะกอนด้วยสารส้ม ซึ่งจะใช้ได้ผลดีกับสีย้อมที่ไม่ละลายน้ำหรือละลายน้ำได้น้อย แต่สำหรับสีย้อมที่ละลายน้ำได้ดี เช่น สีย้อมรีแอคทีฟ ซึ่งนิยมใช้ในการย้อมผ้าบาติกนั้น กระบวนการรวมตะกอนด้วยสารส้มดังกล่าวจะให้ประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำ อีกทั้งยังต้องใช้สารส้มในปริมาณมาก นอกจากนี้ยังมีการนำสารประกอบเฟอริกคลอไรด์มาทดลองบำบัดน้ำเสียสีรีแอคทีฟเช่นกัน แต่ผลที่ได้ก็ไม่แตกต่างจากการใช้สารส้มมากนัก การใช้สารโพลีเมอร์ ชนิด Colfloc RD เป็นสารรวมตะกอน จะให้ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียสีรีแอคทีฟที่สูงมากแต่ก็มีข้อเสียคือ สารโพลีเมอร์ดังกล่าวมีราคาแพงและหาซื้อยาก (วิไลลักษณ์ กิจชนะพานิช, 2541)

ปัจจุบันกระบวนการกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำเสียด้วยวิธีการออกซิเดชันด้วยสารเคมีเข้ามามีบทบาทมากขึ้น โดยเฉพาะการนำไปใช้บำบัดน้ำเสียสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ยากด้วยกระบวนการทางชีวภาพ ซึ่งสีย้อมรีแอคทีฟก็จัดอยู่ในสารอินทรีย์ประเภทนี้ด้วย สารออกซิเดนต์ที่น่าสนใจตัวหนึ่งคือรีเอเจนท์ของเฟนตอน ทั้งนี้เนื่องจากสารดังกล่าวนอกจากจะมีความสามารถในการออกซิไดส์สารอินทรีย์สูงมากแล้ว ยังสามารถทำให้เกิดการตกตะกอนของสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้ด้วย จึงทำให้มีการนำมาศึกษาทดลองบำบัดน้ำเสียกันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อมผ้าซึ่งมีสีย้อมเจือปนอยู่สูง และส่วนใหญ่พบว่ารีเอเจนท์ของเฟนตอนให้ประสิทธิภาพในการบำบัดสูงเมื่อเปรียบเทียบกับสารออกซิเดนต์ชนิดอื่น ๆ นอกจากนี้สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบของรีเอเจนท์ของเฟนตอน ซึ่งก็คือเฟอร์รัสซัลเฟตและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ก็เป็นสารเคมีที่หาซื้อได้ง่าย ดังนั้น จึงน่าจะมีความเหมาะสมในการนำมาใช้บำบัดน้ำเสียสีย้อมรีแอคทีฟจากการย้อมผ้าบาติก

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและผลของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อการบำบัดน้ำเสียสีย้อมรีแอคทีฟจากการย้อมผ้าบาติกด้วยรีเอเจนท์ของเฟนตอน ซึ่งได้แก่ ค่าพีเอช ความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้นของเฟอร์รัสไอออน และระยะเวลาในการบำบัด

1.2.2 เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการบำบัดน้ำเสียสีย้อมรีแอคทีฟจากการย้อมผ้าบาติกด้วยรีเอเจนท์ของเฟนตอน ซึ่งได้แก่ ความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เฟอร์รัสไอออนและสารเคมีอื่นๆ รวมทั้งค่าพีเอชและเวลาในการบำบัด

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาการบำบัดน้ำเสียสีย้อมผ้าโดยใช้รีเอเจนท์ของเฟนตอนในครั้งนี้มีขอบเขตการศึกษาดังต่อไปนี้

- ศึกษาการบำบัดน้ำเสียโดยใช้สีย้อมรีแอคทีฟซึ่งเป็นน้ำเสียจริงที่ได้จากโรงงานย้อมผ้าบาติกในอำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

- ศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะของรีเอเจนท์ของเฟนตอนในการบำบัดน้ำเสียสีย้อมที่มีโทนสีแตกต่างกัน ซึ่งโทนสีของน้ำเสียที่เลือกใช้มี 4 โทนสี คือ เขียว แดง ฟ้า และโทนสีผสมที่ได้จากการผสมน้ำเสีย 3 โทนสีดังกล่าวเข้าด้วยกัน

- ศึกษาผลของพีเอชที่มีต่อการบำบัดน้ำเสียสีย้อม พร้อมทั้งหาค่าพีเอชที่เหมาะสมในการบำบัด

- ศึกษาผลของอัตราส่วนโดยโมลของเฟอร์รัสไอออน:ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ($\text{Fe}^{2+}:\text{H}_2\text{O}_2$) ที่มีต่อการบำบัดน้ำเสียสีย้อมพร้อมทั้งหาอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับน้ำเสียแต่ละโทนสี

- ศึกษาผลของความเข้มข้นของ H_2O_2 ที่มีต่อการบำบัดน้ำเสียแต่ละโทนสี

- ศึกษาผลของเวลาในการทำปฏิกิริยา (Reaction Time) ที่มีต่อประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียแต่ละโทนสี

- พารามิเตอร์ที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียในครั้งนี้ได้แก่ ความเข้มข้นวัดในหน่วย ADMI และ ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand ;COD)