



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ททั่วไป

ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องสำคัญเนื่องจากส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ดังนั้น จำเป็นต้องมีการดูแลเอาใจใส่และแก้ไขปัญหามลพิษอย่างเร่งด่วนและต่อเนื่อง ในด้านสาขาวิชาที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้โดยตรงก็คือ สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บุคลากรในสาขาวิชาชีพนี้มีขีดความสามารถในการทำงานด้านการกำจัดหรือลดมลพิษต่างๆ ทั้งทางน้ำ ทางอากาศ ขยะ สารเสียงอันตราย และสารพิษต่างๆ

ในด้านมลพิษน้ำของประเทศไทยปัจจุบันมีผลปรากฏของมลพิษจำนวนมาก สามารถสังเกตได้โดยง่ายจากแม่น้ำลำคลองที่ผ่านชุมชนหรือกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรม สาเหตุของมลพิษทางน้ำที่สำคัญสาเหตุหนึ่งในหลายสาเหตุนั้นก็คือ สีในน้ำเสียจากโรงงานย้อมผ้าโดยสีในน้ำเสียนี้เกิดจากสีย้อมที่ใช้ไปไม่หมดในกระบวนการย้อมผ้าหรือค้าย ทั้งนี้จากประสิทธิภาพของกระบวนการย้อมผ้าที่ไม่สามารถให้ผลในการใช้สีย้อมได้หมด นอกจากนี้สีย้อมบางส่วนอาจมาจากขั้นตอนทำความสะอาดในกระบวนการผลิต

สำหรับสีย้อมที่นิยมใช้ในการย้อมผ้าส่วนใหญ่เป็นสารประกอบเชิงซ้อนทางเคมี ซึ่งอาจเป็นสารเสียงอันตรายหรือสารพิษได้ ดังนั้นเมื่อถูกระบายออกจากโรงงานและเจือปนลงในแหล่งน้ำธรรมชาติต่างๆ ทำให้มีโอกาสไปทำอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำได้ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม รวมถึงสิ่งมีชีวิตอื่นที่อาศัยการอุปโภคบริโภคน้ำจากแหล่งน้ำนั้น นอกจากนี้ยังทำลายทัศนียภาพของแหล่งน้ำอีกด้วย เมื่อน้ำเสียจากการย้อมเจือปนลงในแหล่งน้ำ อนุภาคของสีย้อมบางชนิดจะไปขัดขวางการแผ่กระจายของแสงอาทิตย์ที่ส่องลงมาในแหล่งน้ำ ส่งผลกระทบให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมดุลของระบบนิเวศวิทยา หากมีน้ำเสียจากการย้อมปริมาณมากลงสู่แหล่งน้ำสามารถก่อให้เกิดปัญหาภาวะมลพิษอย่างรุนแรงขึ้นได้

ในปัจจุบันมีหลายกระบวนการที่มีการยอมรับว่าสามารถกำจัดสีได้ ได้แก่ การดูดซับด้วยผงถ่าน การย่อยสลายทางชีววิทยา การแลกเปลี่ยนไอออน การตกตะกอนด้วยสารเคมี การกรอง การออกซิไดส์ เป็นต้น โดยมีประสิทธิภาพในการกำจัดสีแตกต่างกันไปในแต่ละวิธี ขึ้นกับชนิดและปริมาณของสีย้อมที่เจือปนอยู่ในน้ำเสีย

การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์เม็ดเป็นวิธีที่มีความเป็นไปได้ในการกำจัดสีในน้ำเสีย (Mulligan and Fox, 1976) เช่นเดียวกับการดูดซับด้วยผงถ่าน แต่มีข้อได้เปรียบเบื้องต้นในด้านลดปัญหาการกรองผงถ่านออกจากน้ำที่บำบัดแล้ว (Larry, Joseph and Barron, 1982) อันเป็นทางเลือกในการกำจัดสีในน้ำเสียให้เหมาะสมกับความต้องการที่แตกต่างกันไป

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดสีในน้ำเสีย โดยเปรียบเทียบระหว่างขนาดรูพรุน (pore sizes) ที่แตกต่างกันของถ่านกัมมันต์เม็ด

1.2.2 ศึกษาภาวะที่เหมาะสมของถ่านกัมมันต์เม็ด เทียบกับน้ำสีชนิดต่าง ๆ

1.2.3 ศึกษาถึงอิทธิพลของความเข้มข้นสีที่มีต่อการกำจัดสีโดยใช้ถ่านกัมมันต์เม็ด

1.2.4 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าโมลาสนัมเบอร์และไอโอดีนนัมเบอร์ที่มีต่อการกำจัดสีโดยใช้ถ่านกัมมันต์เม็ด

1.2.5 ประเมินต้นทุนราคาถ่านกัมมันต์เม็ดต่อหน่วยน้ำเสียในการกำจัดสีโดยสังเขป

## 1.3 ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยนี้ได้ทดลองศึกษาน้ำเสียที่มีความเข้มข้นสีค่อนข้างสูง คือ น้ำเสียที่เกิดจากการย้อมผ้า ซึ่งครอบคลุมสีย้อมจำนวน 4 ประเภทดังต่อไปนี้

ก. สีย้อมรีแอกทีฟ (reactive dye)

ข. สีย้อมไดเรกต์ (direct dye)

ค. สีย้อมอะโซอิก (azoic dye)

ง. สีย้อมดีสเพิส (disperse dye)

น้ำเสียที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นน้ำเสียสังเคราะห์ (synthetic wastewater) ที่ผสมสารช่วยย้อมตามสูตรการย้อมสีของโรงงานอุตสาหกรรมการย้อมแห่งหนึ่ง

ในด้านโทนสีซึ่งมีมากมายหลายโทนสีนั้นเพื่อความเหมาะสมและใกล้เคียงความจริงจึงทำการคัดเลือกโทนสีตามความนิยมของตลาดในเมืองไทย หากมีสีที่นิยมหลายโทนสีในประเภทนั้นก็ทำการคัดเลือกโทนสี 3 โทนสี เพื่อใช้ในการทดลอง ส่วนสีบางประเภทที่นิยมมากเพียงโทนสีเดียวก็จะนำโทนสีนั้นมาทำการทดลอง

กล่าวโดยสรุปแล้วขอบเขตของการทดลองศึกษานี้มีดังต่อไปนี้ คือ

- ก. ศึกษาเฉพาะน้ำเสียอันเกิดจากการย้อมผ้า โดยใช้สีย้อมทั้งสิ้น 4 ประเภท และใช้สีสังเคราะห์ไปตามสภาพที่ควรเกิดขึ้นจริงในการปฏิบัติงาน
- ข. ศึกษาผลกระทบของความเข้มข้นสีที่มีต่อการทดลอง
- ค. ศึกษาความสัมพันธ์ของค่าโมลาสันัมเบอร์และไอโอดีนันัมเบอร์ที่มีต่อการทดลอง
- ง. ศึกษาโดยอาศัยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับสีของถ่านกัมมันต์เม็ดที่มีค่ารูพรุน (pore sizes) แตกต่างกันจำนวน 4 ค่า
- จ. ศึกษาในรูปแบบแบตช์ (batch) แล้วจึงเลือกเฉพาะการทดลองที่ได้ผลดีมาศึกษาเพิ่มเติมในรูปแบบการบำบัดอย่างต่อเนื่องต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย