บทที่ 5
สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับสีย้อมรีแอกทีฟเรด 35 ของวัสดุดูดซับที่แตกต่างกัน คือ วัสดุดูดซับไคโตซาน และวัสดุเชิงประกอบไคโตซาน/ไทเทเนีย โดยใช้ไทเทเนียที่เตรียมโดยวิธีโซลเจล และการใช้ไทเทเนียเชิงการค้า A100 ที่ปริมาณไทเทเนียและอัตราส่วนผสมของไคโตซานต่อไทเทเนียที่แตกต่างกัน จากการศึกษาความสามารถในการดูดซับสีย้อมของวัสดุดูดซับประเภทต่างๆ สรุปได้ว่า วัสดุดูดซับไคโตซานมีประสิทธิภาพการดูดซับสีย้อมหรือการกำจัดสีย้อมอยู่ที่ 95% ส่วนประสิทธิภาพการดูดซับสีย้อมของวัสดุเชิงประกอบไคโตซาน/ไทเทเนีย ขึ้นอยู่กับลักษณะผลึกของไทเทเนียและปริมาณไทเนียที่มีอยู่ในวัสดุเชิงประกอบไคโตซาน/ไทเทเนีย ซึ่งวัสดุเชิงประกอบไคโตซาน/ไทเทเนียด้วยวิธีโซลเจล มีประสิทธิภาพในการดูดซับสีย้อมที่น้อยมาก โดยมีความสามารถในการกำจัดสีย้อมได้มากสุดประมาณ 77% สำหรับที่ 10% ของความเข้มข้น 10% ของ TIP และประมาณ 69% ที่ความเข้มข้น 20% ของ TIPทั้งนี้เพราะไทเทเนียที่มาจากการสังเคราะห์ด้วยวิธีโซลเจล จะได้ไทเทเนียที่เป็นผลึกแอนาเทสน้อยมาก ส่วนใหญ่ไทเทเนียที่ได้เป็นอสัณฐาน แต่สำหรับวัสดุเชิงประกอบไคโตซาน/ไทเทเนียเชิงการค้า A100 ที่มีผลึกแอนาเทส 100% จะมีประสิทธิภาพการดูดซับสีย้อมหรือการกำจัดสีย้อมที่ดีขึ้นอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพของวัสดุเชิงประกอบไคโตซาน/ไทเทเนียด้วยวิธีโซลเจล ซึ่งวัสดุเชิงประกอบไคโตซาน/ไทเทเนียเชิงการค้าที่ความเข้มข้นผงไทเทเนียเชิงการค้าที่เทียบเท่ากับไทเทเนียที่ความเข้มข้น 10% และ 20% ของ TIP ที่อัตราส่วนผสมไคโตซานต่อผงไทเทเนียที่ 80:20 และ 60:40 มีประสิทธิภาพในการดูดซับสีย้อมหรือการกำจัดสีย้อมสูงถึง 97% เพราะฉะนั้นการเกิดผลึกแอนาเทสของไทเทเนียในวัสดุเชิงประกอบไคโตซาน/ไทเทเนีย มีผลอย่างมากต่อประสิทธิภาพการดูดซับสีย้อมของวัสดุเชิงประกอบไคโตซาน/ไทเทเนีย ส่วนผลของการบ่มที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาทีของวัสดุเชิงประกอบไคโตซาน/ไทเทเนียด้วยวิธีโซลเจลทั้งสองชนิดนั้น ไม่มีผลต่อการเกิดผลึกแอนาเทสของไทเทเนีย จึงไม่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดูดซับสีย้อมของวัสดุเชิงประกอบไคโตซาน/ไทเทเนียด้วยวิธีโซลเจล

การศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับสีย้อมสีย้อมรีแอกทีฟซ้ำของวัสดุดูดซับประเภทต่างๆ พบว่า วัสดุดูดซับทั้ง 3 ประเภท จะมีประสิทธิภาพในการดูดซับสีย้อมซ้ำได้ แต่มีความสามารถในการดูดซับสีย้อมซ้ำได้ช้ากว่าเมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพการดูดซับสีย้อมในครั้งแรกซึ่งประสิทธิภาพการดูดซับสีย้อมซ้ำของทั้งวัสดุดูดซับไคโตซาน และวัสดุเชิงประกอบไคโตซาน/ไทเทเนียที่มีผลึกแอนาเทสที่สมบูรณ์ต้องทำการศึกษาเพิ่มเติม เนื่องจากข้อมูลที่ได้ยังไม่สามารถตอบถึงประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยาทางแสงของไทเทเนียที่จะส่งผลต่อประสิทธิภาพการดูดซับสีย้อมซ้ำได้ และวัสดุดูดซับไคโตซานยังสามารถแสดงประสิทธิภาพในการดูดซับสีย้อมซ้ำได้เช่นกัน ซึ่งผิดกับการคาดหมายว่าวัสดุดูดซับไคโตซานไม่น่ามีประสิทธิภาพการดูดซับสีย้อมซ้ำ

65553597

การศึกษาไอโซเทิร์มการดูดซับสีย้อมรีแอกทีฟของวัสดุดูดซับประเภทต่างๆ พบว่า วัสดุดูดซับไคโตซาน และวัสดุเชิงประกอบไคโตซาน/ไทเทเนียด้วยวิธีโซลเจล มีไอโซเทิร์มการดูดซับสีย้อมรีแอกทีฟสอดคล้องทั้งกับสมการแบบแลงเมียร์และสมการแบบฟรุนดลิช ส่วนวัสดุเชิงประกอบไคโตซาน/ไทเทเนียเชิงการค้า A100 มีไอโซเทิร์มการดูดซับสีย้อมรีแอกทีฟที่สอดคล้องไปทางสมการแบบฟรุนดลิชมากกว่าสมการแบบแลงเมียร์

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้น ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมดังนี้

1. ศึกษาผลของอุณหภูมิและค่าพีเอชที่มีต่อประสิทธิภาพในการดูดซับสีย้อมของวัสดุดูดซับประเภทต่างๆ
2. ศึกษาภาวะที่เหมาะสมระหว่างปริมาตรของสีย้อมและปริมาณของวัสดุดูดซับไคโตซานที่ไคโตซานได้ใช้ประสิทธิภาพในการดูดซับสีย้อมเกือบ 100%
3. ศึกษาประสิทธิภาพในการดูดซับสีย้อมซ้ำมากกว่า 2 ครั้งของวัสดุเชิงประกอบไคโตซาน/ไทเทเนียเทียบกับวัสดุดูดซับไคโตซาน

ศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับสีย้อมสีย้อมชนิดอื่นๆ และประสิทธิภาพการดูดซับสีย้อมของน้ำเสียจากโรงงานสีย้อมที่ปนเปื้อนด้วยสีย้อมชนิดต่างๆหลายชนิด โดยใช้เม็ดวัสดุเชิงประกอบไคโตซาน/ไทเทเนียที่เตรียมจากงานวิจัยนี้