

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

การวิจัยนี้ทำการศึกษาเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการทดลองและประสิทธิภาพในการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าเคมีเพื่อสร้างอุปกรณ์ต้นแบบในการบำบัดน้ำเสีย โดยทำการศึกษาการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าเคมีจากน้ำเสีย 3 แหล่ง คือ น้ำทิ้งจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่ได้จากตลาดสะพานดำ จ. นครสวรรค์ น้ำจากท่อระบายน้ำทิ้งในโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ และน้ำจากท่อระบายน้ำทิ้งตึก 7 มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ โดยใช้ขั้วไฟฟ้า 2 ชนิด คือ อะลูมิเนียมและเหล็ก ซึ่งมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันจึงเลือกขั้วไฟฟ้าชนิดอะลูมิเนียมในการสร้างอุปกรณ์ต้นแบบ เนื่องจากมีราคาถูกกว่าชนิดที่เป็นเหล็ก จากนั้นทำการศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการตกตะกอน สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

5.1.1 ผลการศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าเคมีเพื่อใช้ในการทดลอง

จากการศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าเคมีเพื่อใช้ในการทดลอง โดยใช้ความต่างศักย์ 12, 18 และ 24 โวลต์ กระแสไฟฟ้า 1, 5 และ 10 แอมแปร์ พบว่า สภาวะที่เหมาะสมในการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าเคมี คือ ที่ความต่างศักย์ 24 โวลต์ 10 แอมแปร์ (เป็นสภาวะที่สูงสุดที่ใช้ในการทดลอง) เป็นสภาวะที่สามารถตกตะกอนน้ำเสียได้ดีที่สุดในการทดลองนี้ คือ เกิดการตกตะกอนเร็วที่สุด ใช้เวลาในการตกตะกอนน้อยที่สุด สามารถนำไปใช้ในการทดลองต่อไปได้

5.1.2 ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าเคมี

1) การศึกษาผลของขั้วไฟฟ้าที่มีต่อการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าเคมี

จากการทดลองไม่สามารถเปรียบเทียบปริมาณการตกตะกอนของน้ำแต่ละแหล่งโดยใช้ขั้วไฟฟ้าที่ทำจากตะกั่วและอะลูมิเนียมและขั้วไฟฟ้าที่ทำจากตะกั่วและเหล็กได้ เนื่องจากมีลักษณะแตกต่างกัน คือ ตะกั่วอะลูมิเนียมจะมีความถี่มากกว่าตะกั่วเหล็ก ทำให้ตะกั่วอะลูมิเนียมมีพื้นที่ผิวสัมผัสกับน้ำมากกว่าตะกั่วเหล็ก

2) การศึกษาผลของความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้าที่มีต่อการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าเคมี

จากการทดลองหาสภาวะที่เหมาะสม แสดงว่า ปริมาณการตกตะกอนขึ้นอยู่กับความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้า ดังนั้น เมื่อความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นปริมาณการตกตะกอนก็จะเพิ่มมากขึ้นด้วย

3) การศึกษาจำนวนแผ่นของขั้วไฟฟ้าที่มีต่อการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าเคมี

จากการทดลองตกตะกอนโดยใช้แผ่นชนิดเดียวกัน พบว่า จำนวนแผ่นของขั้วไฟฟ้ามีผลต่อปริมาณการตกตะกอน เมื่อเพิ่มจำนวนแผ่นขั้วไฟฟ้าปริมาณการตกตะกอนก็จะมากขึ้นตามไปด้วย

4) การศึกษาผลของเวลาที่มีต่อการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าเคมี

จากการทดลอง พบว่า ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการตกตะกอนด้วยไฟฟ้านี้ สัมพันธ์กับเวลาในการทดลอง โดยเมื่อเวลาเพิ่มขึ้นปริมาณการตกตะกอนก็จะมากขึ้นด้วย

5) การศึกษาผลของน้ำแต่ละชนิดที่มีต่อการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าเคมี

จากการทดลอง พบว่า น้ำเสียตัวอย่างแต่ละแหล่งมีปริมาณการตกตะกอนที่ต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับเวลาเดียวกัน โดยปริมาณการตกตะกอนขึ้นอยู่กับสารแขวนลอยในน้ำ ถ้าน้ำมีสารแขวนลอยน้อยปริมาณการตกตะกอนจะเร็วขึ้น เวลาที่ใช้ในการตกตะกอนจะน้อย แต่ถ้าน้ำมีความสารแขวนลอยมากปริมาณการตกตะกอนก็จะช้า เวลาที่ใช้ก็จะมากขึ้นด้วย

5.1.3 ผลการทดสอบอุปกรณ์ต้นแบบในการตกตะกอนน้ำเสียด้วยไฟฟ้าเคมี

จากการทดลองสร้างอุปกรณ์ต้นแบบในการตกตะกอนน้ำเสียด้วยไฟฟ้าเคมี เมื่อทำการทดสอบอุปกรณ์ต้นแบบ พบว่า สามารถบำบัดน้ำเสียได้แต่ต้องเพิ่มเวลาในการตกตะกอนให้นานขึ้น เนื่องจากปริมาณการตกตะกอนจะขึ้นอยู่กับปริมาตรของน้ำและอัตราการไหลของน้ำผ่านอุปกรณ์ต้นแบบด้วย

5.1.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนและหลังตกตะกอนด้วยอุปกรณ์ต้นแบบ

ในน้ำที่สะอาดจะมีค่าดีไอสูง และน้ำเสียจะมีค่าดีไอต่ำ มาตรฐานของน้ำที่มีคุณภาพดีโดยทั่วไปจะมีค่าดีไอประมาณ 5-8 ppm หรือปริมาณออกซิเจน (O_2) ละลายอยู่ประมาณ 5-8 มิลลิกรัม/ลิตร น้ำเสียจะมีค่าดีไอต่ำกว่า 3 ppm. ส่วนค่าบีโอดีควรมีไม่เกิน 6 มิลลิกรัมต่อลิตร ถ้าค่าบีโอดีสูงมากแสดงว่าน้ำนั้นเน่ามาก และโดยทั่วไปค่าซีโอดีจะมีค่ามากกว่าบีโอดีเสมอ

1) ผลการวิเคราะห์ดีไอ (dissolved oxygen : DO)

จากการวิเคราะห์ค่าดีไอของน้ำที่มาจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่ได้จากตลาดสะพานดำ จังหวัดนครสวรรค์ น้ำจากท่อระบายน้ำทิ้งในโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ และน้ำจากท่อระบายน้ำทิ้งตึก 7 มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ พบว่า น้ำก่อนตกตะกอนมีค่าดีไอเท่ากับ 3.4, 3.9 และ 4.5 มิลลิกรัม/ลิตร และน้ำหลังตกตะกอนมีค่าดีไอเท่ากับ 3.7, 4.2 และ 4.8 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ

2) ผลการวิเคราะห์ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand : COD)

จากการวิเคราะห์ค่าซีโอดีของน้ำที่มาจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่ได้จากตลาดสะพานดำ จังหวัดนครสวรรค์ น้ำจากท่อระบายน้ำทิ้งในโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ และน้ำจากท่อ

3) ผลการวิเคราะห์บีโอดี (biological oxygen demand :BOD)

จากการวิเคราะห์หาค่าบีโอดีของน้ำทิ้งจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่ได้จากตลาดสะพานดำ จ. นครสวรรค์ น้ำจากท่อระบายน้ำทิ้งในโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ และน้ำจากท่อระบายน้ำทิ้งตึก 7 มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ พบว่า น้ำก่อนตกตะกอนมีค่าบีโอดีเท่ากับ 5.25, 7.5 และ 3.9 มิลลิกรัม/ลิตร และน้ำหลังตกตะกอนมีค่าบีโอดีเท่ากับ 4.8, 5.20 และ 3.3 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์น้ำก่อนและหลังการตกตะกอน จะเห็นได้ว่า น้ำจากน้ำจากท่อระบายน้ำทิ้งตึก 7 มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ มีความเสียมากที่สุดและน้ำทิ้งจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่ได้จากตลาดสะพานดำ จ. นครสวรรค์ มีความเสียน้อยที่สุด และจากผลดังกล่าว แสดงว่า น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วผ่านมาตรฐานน้ำทิ้ง สามารถปล่อยลงสู่แม่น้ำได้ และถ้าได้รับการบำบัดเพิ่มอีกเล็กน้อยก็จะสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรศึกษาวิธีการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าเคมีก่อนทำการทดลอง เพื่อให้เกิดความรู้และความเข้าใจสามารถทดลองได้อย่างถูกต้อง

5.2.2 ในการเตรียมแผ่นขั้วไฟฟ้าต้องควบคุมลักษณะให้เหมือนกัน เพื่อสามารถนำผลมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการตกตะกอนได้

5.2.3 ถ้าต้องการให้อุปกรณ์ต้นแบบในการตกตะกอนน้ำเสียด้วยไฟฟ้าเคมี มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในการทดลองต้องเพิ่มปริมาณความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้า รวมทั้งเวลาและจำนวนแผ่นขั้วไฟฟ้าให้มากขึ้น

5.2.4 การเตรียมสารในการวิเคราะห์น้ำควรเตรียมให้ถูกต้องแม่นยำ ไม่ควรเตรียมไว้นาน เพราะสารบางตัวมีความเข้มข้นที่ไม่แน่นอน ซึ่งอาจทำให้ผลการทดลองผิดพลาดได้

5.2.5 อุปกรณ์ต้นแบบในการตกตะกอนน้ำเสียด้วยไฟฟ้าเคมี สามารถบำบัดน้ำเสียได้ในระดับหนึ่ง หากมีการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ก็จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและชุมชน