**บทที่ 5**

**สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**

การศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้ระบบน้ำตกแบบขั้นบันไดควบคุมมลพิษทางอากาศจากเตาเผามูลฝอยชุมชนขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม นำมาสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาวิจัย ได้ดังต่อไปนี้

**5.1 สรุปผลการวิจัย**

การศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้ระบบน้ำตกแบบขั้นบันไดควบคุมมลพิษทางอากาศจากเตาเผามูลฝอยชุมชนขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม สรุปผลการวิจัยดังนี้

1. ค่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่เข้าและออกจากระบบพบว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณก่อนเข้าระบบมากที่สุด 0.20% ออกจากระบบมีปริมาณ 0.10% และมีค่าอยู่ระหว่าง 0.13-0.20% ค่าประสิทธิภาพของระบบในการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คิดเป็น 38.77%

ค่าปริมาณก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ก่อนเข้าระบบมีค่ามากที่สุด 18.33 ppm รองลงมาคือ 16.00 ppm และมีค่าอยู่ระหว่าง 9.33 - 18.33 ppm และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ออกจากระบบมีค่าสูงสุด 8.00 ppm ค่าประสิทธิภาพของระบบในการลดปริมาณก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์คิดเป็น 51.39%

2. ข้อมูลค่าปริมาณฝุ่นละอองทั้งหมด (TSP) และค่าฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10)

พบว่าค่าปริมาณฝุ่นละอองทั้งหมด (TSP) มีค่ามากที่สุด 1.0000 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร รองลงมาคือ 0.9970 และ 0.7885 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยมีค่า 0.3200 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งค่าที่ได้ส่วนมากมีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนด

ค่าปริมาณฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) ค่าที่วัดได้มีค่าสูงสุดคือ 0.5240 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร รองลงมาคือ 0.4157 และ 0.3202 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยมีค่า 0.6432 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งค่าที่ได้ทุกค่ามีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนด

3. ผลการศึกษาค่าอุณหภูมิของน้ำ (oC) และค่าความเป็นกรดด่างของน้ำ พบว่าค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิของน้ำก่อนเข้าระบบมีค่า 27.08oC ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิของน้ำเมื่อออกจากระบบมีค่า 28.73oC

ค่าความเป็นกรดด่างของน้ำก่อนเข้าระบบค่าเฉลี่ยมีค่า 6.70 ค่าความเป็นกรดด่างของน้ำเมื่อออกจากระบบมีค่าเฉลี่ย 6.43

4. ผลการศึกษาค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ พบว่าค่า TDS ของน้ำก่อนเข้าระบบมีค่าเฉลี่ย 199.68 mg/L และค่าเฉลี่ยของน้ำออกจากระบบ 242.38mg/L และประสิทธิภาพของระบบในการลดค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำมีค่า 20.33%

5. ผลการศึกษาค่าปริมาณของแข็งแขวนลอยในน้ำ พบว่าค่า SS ของน้ำก่อนเข้าระบบมีค่าเฉลี่ย 12.76mg/L และค่าเฉลี่ยของน้ำออกจากระบบ 14.99mg/L และประสิทธิภาพของระบบในการลดค่าปริมาณของแข็งแขวนลอยในน้ำมีค่า 19.66%%

6. ผลการศึกษาค่าความกระด้างของน้ำ พบว่าค่าความกระด้างของน้ำก่อนเข้าระบบมีค่าเฉลี่ย 105.26mg/L และค่าเฉลี่ยของน้ำออกจากระบบ 121.55mg/L และประสิทธิภาพของระบบในการลดค่าความกระด้างของน้ำมีค่า 15.20%

**5.2 อภิปรายผล**

การศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้ระบบน้ำตกแบบขั้นบันไดควบคุมมลพิษทางอากาศจากเตาเผามูลฝอยชุมชนขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม ในครั้งนี้นำผลการวิจัยมาทำการอภิปรายเป็นดังนี้

1. ค่าประสิทธิภาพของระบบในการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คิดเป็น 38.77%

จากข้อมูลที่ได้พบว่าค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าสูงสุด 0.20% จำนวน 2 ค่า และค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.13-0.20% ซึ่งไม่แตกต่างกันมากนัก ส่วนค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ออกจากระบบพบว่ามีค่าเพียงค่าเดียวคือ 0.1% ซึ่งปริมาณอากาศเสียในหน่วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ค่าค่อนข้างน้อยมากเมื่อเทียบกับค่าของก๊าซก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เข้ามาสู่ระบบ แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของระบบน้ำตกลดมลพิษที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพพอใช้ได้

2. ค่าประสิทธิภาพของระบบในการลดปริมาณก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์คิดเป็น 51.39%

ค่าปริมาณก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ก่อนเข้าระบบมีค่าอยู่ระหว่าง 9.33 - 18.33 ppm และค่าปริมาณก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ออกจากระบบมีค่าอยู่ระหว่าง 4.00 - 8.00 ppm ซึ่งต่ำกว่าค่าก๊าซที่ก่อนเข้าระบบทุกค่า แสดงให้เห็นว่าค่าประสิทธิภาพในการลดค่ามลพิษทางอากาศของระบบที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพถึง 51.39%จากการทดลองและเมื่อพิจารณาจากกราฟจะเห็นค่าแตกต่างกันอย่างชัดเจน

3. ข้อมูลค่าปริมาณฝุ่นละอองทั้งหมด (TSP) และค่าฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10)

พบว่าค่าปริมาณฝุ่นละอองทั้งหมด (TSP) มีค่าเฉลี่ยมีค่า 0.3200 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งค่าที่ได้ส่วนมากมีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนดแต่ในวันที่ไม่มีการปฏิบัติงานค่า TSP ที่ได้คือ 0.1557 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐาน

ค่าปริมาณฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) ค่าที่วัดได้มีค่าเฉลี่ย 0.6432 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งค่าที่ได้ทุกค่าเกินมาตรฐานที่กำหนดเมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ไม่มีการปฏิบัติงานซึ่งมีค่าเพียง 0.0642 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เนื่องจากในสถานที่ปฏิบัติงานจริงนั้นการเผามูลฝอยชุมชนโดยใช้เตาเผาไม่เพียงแต่มีการเผาโดยใช้เตาเผาเท่านั้นแต่มีการเผามูลฝอยบริเวณใกล้เคียงซึ่งส่วนมากเป็นเศษกิ่งไม้ เศษอาหาร และวัชพืชที่ชุมชนนำมาทิ้งทำให้เจ้าหน้าที่ต้องทำการเผากลางแจ้งไปด้วย ค่าที่ได้จึงสูงเกินมาตรฐานทุกค่าที่ทำการตรวจวัด

4. การศึกษาค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (TDS) ประสิทธิภาพของระบบในการลดค่าTDS มีค่า 20.33% ซึ่งค่า TDS ของน้ำก่อนเข้าระบบมีค่าเฉลี่ย 199.68 mg/L และค่าเฉลี่ยของน้ำออกจากระบบ 242.38 mg/L แสดงให้เห็นว่าปริมาณอากาศเสียที่เข้ามาในระบบน้ำตกลดมลพิษทางอากาศจะเกิดการจับตัวกันระหว่างละอองน้ำตกกับไอเสียอากาศแล้วตกลงมาเบื้องล่างแล้วหมุนวนเวียนทำให้ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำระหว่างจุดน้ำก่อนที่จะเข้าระบบกับน้ำที่ผ่านระบบใช้งานแล้วมีค่าแตกต่างกันอย่างชัดเจนดังจะเห็นได้จากกราฟที่แสดงถึงความสัมพันธ์ดังกล่าว

5. ผลการศึกษาค่าปริมาณของแข็งแขวนลอยในน้ำ (SS) พบว่าค่า SS ของน้ำก่อนเข้าระบบมีค่าเฉลี่ย 12.76mg/L และค่าเฉลี่ยของน้ำออกจากระบบ 14.99mg/L และประสิทธิภาพของระบบในการลดค่าปริมาณของแข็งแขวนลอยในน้ำมีค่า 19.66% สำหรับค่าของแข็งแขวนลอยในน้ำระหว่างจุดน้ำเข้าระบบและจุดน้ำที่ผ่านระบบจะมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนเนื่องจากในการดูดอากาศเสียในบางกรณีอาจจะมีฝุ่นละอองติดมาด้วยและเข้ามาสู่ระบบน้ำตกลดมลพิษทางอากาศ

6. ประสิทธิภาพของระบบในการลดค่าความกระด้างของน้ำมีค่า 15.20% และค่าความกระด้างของน้ำก่อนเข้าระบบมีค่าเฉลี่ย 105.26mg/L และค่าเฉลี่ยของน้ำออกจากระบบ 121.55mg/L แต่อย่างไรก็ตามค่าความกระด้างจุดน้ำเข้าและจุดน้ำออกที่ผ่านระบบมีความแตกต่างกันทุกค่าแสดงให้เห็นว่าระบบน้ำตกลดมลพิษทางอากาศที่สร้างขึ้นมีผลในการดักจับดูดซับอากาศเสียที่เข้ามาในระบบ

**5.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัย**

**1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

 การศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้ระบบน้ำตกแบบขั้นบันไดควบคุมมลพิษทางอากาศจากเตาเผามูลฝอยชุมชนขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม ในครั้งนี้องค์การบริหารส่วนตำบลที่รับผิดชอบควรให้ครัวเรือนที่นำมูลฝอยมาทิ้งให้มีการคัดแยกมูลฝอยก่อนเพื่อลดปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่เตาเผาในแต่ละวัน และเป็นการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์อีกครั้ง และต้องเข้มงวดไม่ให้มีการเผามูลฝอยกลางแจ้งรอบบริเวณสถานที่ทำงานโรงเตาเผามูลฝอย

 **2. ข้อเสนอแนะจากการทดลองในครั้งนี้**

ควรมีการศึกษาระบบลดมลพิษทางอากาศจากเตาเผามูลฝอยชุมชน เนื่องจากถึงแม้เตาเผามูลฝอยชุมชนจะผ่านตามมาตรฐานเตาเผาขยะชุมชน หากแต่มีการปล่อยสารมลพิษทางอากาศทุกครั้งที่มีการใช้เตาเผาในการทำลายขยะมูลฝอย

**3. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป**

ควรมีการปรับปรุงระบบลดมลพิษทางอากาศเพิ่มเติม เช่น การใช้ระบบน้ำพ่นฝอยลดมลพิษจากเตาเผามูลฝอยเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบให้มากขึ้น