บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้ได้ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ QUAL2Kw เพื่อประเมินและวิเคราะห์คุณภาพน้ำแม่น้ำชี รวมทั้งคาดการณ์คุณภาพน้ำในอนาคต จากการนำเข้าข้อมูลด้านชลศาสตร์ ข้อมูลทุติยภูมิ ข้อมูลคุณภาพน้ำ ข้อมูลแหล่งกำเนิดมลพิษ และข้อมูลคุณภาพน้ำจากการเก็บตัวอย่างน้ำภาคสนาม โดยทำการศึกษาตั้งแต่สถานีตรวจวัดระดับน้ำและปริมาณน้ำ E5 บ้านโนนเปลือย ตำบลตลาดแร้ง อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ ของสำนักงานชลประทานที่ 6 จังหวัดขอนแก่น ถึงจุดเก็บตัวอย่างน้ำ CI09 สะพานข้ามแม่น้ำชีบ้านท่าพระ ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 จังหวัดขอนแก่น โดยแบ่งลำน้ำออกเป็น 5 ช่วง รวมระยะทางทำการศึกษา 326.94 km สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. สรุปผลการศึกษา

ผลการปรับเทียบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ QUAL2Kw

1.1 ผลการศึกษาลักษณะทางชลศาสตร์

การศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำชีด้วยแบบจำลอง QUAL2Kw ในครั้งนี้ได้ทำการจำลองลักษณะการไหลของน้ำและระดับน้ำในแม่น้ำชีด้วยวิธี Rating Curves ตั้งแต่สถานีตรวจวัดระดับน้ำและปริมาณน้ำ E5 บ้านโนนเปลือย ตำบลตลาดแร้ง อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ ถึงสถานีตรวจวัดระดับน้ำและปริมาณน้ำ E9 บ้านโจด ตำบลกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น ของสำนักงานชลประทานที่ 6 จังหวัดขอนแก่น ผลการศึกษาข้อมูลทางชลศาสตร์เพื่อนำมาปรับแก้ค่าคงที่ของความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำและระดับน้ำ ของช่วงการศึกษา พบว่า แม่น้ำชีมีอัตราการไหลของน้ำ อยู่ในช่วง 0.83 – 2.76 m^3/s มีระดับน้ำ อยู่ในช่วง 1.77 – 3.97 m มีความเร็วของกระแสน้ำ อยู่ในช่วง 0.01- 0.06 m/s มีค่าสัมประสิทธิ์ Coefficients ของระดับน้ำกับอัตราการไหลของน้ำ อยู่ในช่วง 1.7107-3.8992 มีค่าสัมประสิทธิ์ Exponent ของระดับน้ำกับอัตราการไหลของน้ำ อยู่ในช่วง 0.0534-0.2590 และมีค่าสัมประสิทธิ์ Coefficients ของความเร็วของกระแสน้ำกับอัตราการไหลของน้ำ อยู่ในช่วง 0.0110-0.0488 มีค่าสัมประสิทธิ์ Exponent ของความเร็วของกระแสน้ำกับอัตราการไหลของน้ำ อยู่ในช่วง 0.5766-0.7611

1.2 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำชี

ผลการใช้แบบจำลอง QUAL2Kw ที่ปรับแก้ค่าคงที่แล้วทำนายคุณภาพน้ำแม่น้ำชี พบว่า อุณหภูมิอยู่ในช่วง 29.98-30.25 °C ค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 7.56– 7.96 ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 119.00 – 144.18 µs/cm ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอยู่ในช่วง 5.38 – 7.40 mg/l ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีอยู่ในช่วง 1.31 – 2.97 mg/l โดยสามารถประเมินอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี จากแบบจำลอง QUAL2Kw กับการออกภาคสนาม มีค่าความแตกต่างโดยรวมร้อยละ 5.04, 4.46, 51.10, 7.00 และ 6.73 ตามลำดับ เมื่อแบ่งคุณภาพน้ำแม่น้ำชีโดยใช้มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน พบว่า แม่น้ำชีอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 และ 3

1.3 ผลการคาดการณ์คุณภาพน้ำแม่น้ำชี

การคาดการณ์คุณภาพน้ำแม่น้ำชีในช่วงภาวะน้ำวิกฤต ในปี พ.ศ. 2557 พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2567 พบว่า ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ อยู่ในช่วง 1.711 – 7.400, 1.719 – 7.400 และ 1.732 – 7.400 mg/l ตามลำดับ ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี อยู่ในช่วง 1.869 – 5.512, 1.869– 5.103 และ 1.869– 5.063 mg/l ตามลำดับ เมื่อแบ่งคุณภาพน้ำแม่น้ำชีโดยใช้มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน พบว่า แม่น้ำชีอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 และ 4

1.4 การประเมินความสามารถในการรองรับมลพิษของแม่น้ำชี

การประเมินความสามารถในการรองรับมลพิษของแม่น้ำชีในแต่ละช่วงเมื่ออยู่ในช่วงภาวะน้ำวิกฤต ในปี พ.ศ. 2557 พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2567 พบว่า

ช่วงที่ 1 สะพานเวชศาสตร์ บ้านโนนน้อย ตำบลลุ่มลำชี อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ สามารถรองรับมลสารในรูปของปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ได้ 536.17, 537.66 และ 539.2 kg/d ตามลำดับ

ช่วงที่ 2 สะพานข้ามแม่น้ำชีบ้านชัยเจริญ ตำบลลาดใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ สามารถรองรับมลสารในรูปของปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ได้ 652.59, 660.5 และ 673.92 kg/d ตามลำดับ

ช่วงที่ 3 สะพานข้ามแม่น้ำชีบ้านค่าย ตำบลบ้านค่ายหมื่นแผ้ว อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ สามารถรองรับมลสารในรูปของปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ได้ 1,623.59, 1,647.31 และ 1,681.05 kg/d ตามลำดับ

ช่วงที่ 4 สะพานข้ามแม่น้ำชีบ้านโจด ตำบลกุดเค้า อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น สามารถรองรับมลสารในรูปของปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ได้ 1,821.45, 1,823.93 และ1,849.11 kg/d ตามลำดับ

ช่วงที่ 5 สะพานข้ามแม่น้ำชีบ้านท่าพระ ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น สามารถรองรับมลสารในรูปของปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ได้ 1,450.3, 1,463.53 และ 1,481.23 kg/d ตามลำดับ

ความสามารถในการรองรับมลพิษตลอดลำน้ำใน พ.ศ. 2557 สามารถในการรองรับมลพิษตลอดลำน้ำรวม เท่ากับ 6,084.1 kg/d พ.ศ. 2562 สามารถในการรองรับมลพิษตลอดลำน้ำรวม เท่ากับ 6,132.93 kg/d และพ.ศ. 2567 สามารถในการรองรับมลพิษตลอดลำน้ำรวม เท่ากับ 6,224.51 kg/d เมื่อประชากรมีเพิ่มมากขึ้นปริมาณน้ำเสียก็เพิ่มขึ้น ทำให้ความสามารถในการรองรับมลพิษแม่น้ำชีลดลง

2. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา

2.1 การนำแบบจำลองมาใช้ในการจำลองคุณภาพน้ำ สำหรับประเทศไทยมีข้อจำกัดในเรื่องมีข้อมูลดัชนีคุณภาพน้ำไม่เพียงพอ เนื่องจากไม่มีหน่วยงานใดทำการวิเคราะห์ไว้ เช่น Inorganic Suspended Solid, Slowly Reacting CBOD, Fast Reacting CBOD เป็นต้น รัฐบาลจึงควรส่งเสริมให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมควบคุมมลพิษ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค เป็นต้น ดำเนินการตรวจวัดและเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อให้มีข้อมูลที่เพียงพอสำหรับใช้ในการศึกษาคุณภาพน้ำโดยใช้แบบจำลอง ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในการจัดการคุณภาพน้ำเชิงพื้นที่ และสอดคล้องกับสถานภาพของแต่ละลุ่มน้ำ

2.2 การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้คำนึงผลของกระบวนการสังเคราะห์แสงและการหายใจของ Phytoplankton กระบวนการ Sedimentation ที่มีผลต่อความเข้มข้นของมลพิษในแม่น้ำ เพื่อให้มีความถูกต้องเพิ่มมากขึ้นควรศึกษาปริมาณและความสัมพันธ์ของ Phytoplankton และ Sediment ในน้ำที่มีผลต่อความเข้มข้นของมลพิษแหล่งน้ำด้วย

2.3 ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของแสงและความร้อน เนื่องจากในการศึกษานี้ได้ใช้ข้อมูลที่โปรแกรมแนะนำ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่นั้น ๆ

2.4 ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับค่าความสำคัญของปัจจัย (Weighting Factor) ของแต่ละพารามิเตอร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของแบบจำลองคณิตศาสตร์ QUAL2Kw

2.5 แบบจำลองในการศึกษาครั้งนี้เป็นแบบจำลองแบบ 1 มิติ คือ ลำน้ำมีการกระจายของความเข้มข้นของมลสารและอัตราการไหลเท่ากันในแต่ละช่วงของลำน้ำ ดังนั้นควรมีการ

ประยุกต์ใช้แบบจำลองประเภท 2 มิติ หรือ 3 มิติ ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้ศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ และบริเวณปากแม่น้ำ ที่มีลักษณะการไหลของน้ำ 2 ทิศทางในแนวระดับ เพื่อให้เกิดความถูกต้องสมเหตุสมผลกับสภาพตามธรรมชาติของแหล่งน้ำ

2.6 การคาดการณ์คุณภาพน้ำโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ นอกจากการคาดการณ์ปริมาณน้ำทิ้งแล้ว จำเป็นต้องมีการคาดการณ์ ตัวแปรนำเข้าอื่น ๆ ที่สำคัญ คือ อัตราการไหลของน้ำในแม่น้ำ ทั้งนี้เนื่องจาก อัตราการไหลของน้ำส่งผลโดยตรงต่อ อัตราการเติมอากาศของแม่น้ำ ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีของแหล่งน้ำ รวมทั้งข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และข้อมูลคุณภาพน้ำต้นน้ำที่จะทำการศึกษา

2.7 ในการแบ่งช่วงลำน้ำยิ่งแบ่งช่วงมากก็จะทำให้ได้ผลการประเมินที่แม่นยำยิ่งขึ้น

2.8 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ QUAL2Kw สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษากระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำอื่นในประเทศไทยได้