

สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษาวิจัย

จากผลการศึกษาความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำตลอดความยาวของแม่น้ำป่าสัก แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการเปรียบเทียบ และตรวจสอบความถูกต้องแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ MIKE 11 เพื่อนำไปใช้ในการคาดการณ์ความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำในแม่น้ำป่าสัก สรุปผลการศึกษา ดังนี้

ผลการศึกษาความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen: DO)

ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำตลอดความยาวแม่น้ำป่าสักในเดือนกุมภาพันธ์ มีความเข้มข้นสูงกว่าเดือนมิถุนายนทุกสถานี มีความเข้มข้นเฉลี่ย 7.52 และ 6.20 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นในบริเวณสถานีต่าง ๆ พบว่าสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณระบบโทรมาตรด้านเหนือน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี มีความเข้มข้นสูงทั้ง 2 ช่วงเวลา โดยมีความเข้มข้นเฉลี่ยเท่ากับ 8.37 และ 7.57 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ส่วนจุดเก็บตัวอย่างสถานีระบบโทรมาตรท่าแดง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ มีความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์โดยมีความเข้มข้นเฉลี่ย 6.24 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ในเดือนมิถุนายน บริเวณสถานีระบบโทรมาตรเสาไห้ อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี ออกซิเจนละลายน้ำมีความเข้มข้นต่ำที่สุด 4.45 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่อย่างไรก็ตามออกซิเจนละลายน้ำทุกสถานีตลอดแม่น้ำมีความเข้มข้นเฉลี่ยอยู่ในมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 มีความเข้มข้นไม่ต่ำกว่า 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำกับการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 7 ประเภทของพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยวิธีของเพียร์สัน พบว่า ในเดือนกุมภาพันธ์ความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำกับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทนาข้าวแปรผกผันกัน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) เท่ากับ -0.645 ส่วนในเดือนมิถุนายน ความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำกับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทแหล่งน้ำแปรตามกัน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) เท่ากับ 0.527 แต่

อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ของออกซิเจนละลายน้ำกับการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำ เพราะข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินที่นำมาวิเคราะห์เป็นพื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ ไม่ได้แบ่งเป็นส่วนย่อยรอบ ๆ แม่น้ำ ทำให้ผลจากการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับออกซิเจนละลายน้ำต่ำ

#### ผลการศึกษาความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ MIKE 11

จากการเปรียบเทียบและตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง ทำให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ ของแม่น้ำป่าสักจากแบบจำลองอุทกพลศาสตร์ แบบจำลองการแพร่กระจายของมลสาร และแบบจำลองคุณภาพน้ำ โดยผลการเปรียบเทียบแบบจำลองอุทกพลศาสตร์ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแม่น้ำของแม่น้ำป่าสัก มีค่าเท่ากับ 0.028 - 0.029 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในแบบจำลองการแพร่กระจาย เท่ากับ 1,000 ตารางเมตรต่อวินาที ส่วนค่าคงที่การย่อยสลาย มีค่าเท่ากับ 0.016 ต่อชั่วโมง ส่วนผลการเปรียบเทียบแบบจำลองคุณภาพน้ำมีสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ คือ สัมประสิทธิ์การเติมอากาศที่ 20 องศาเซลเซียส คำนวณโดยใช้สมการของ Churchill ใช้สำหรับแม่น้ำที่มีการไหลเร็ว คือ  $K_a = 3.523 \text{ v h}^{-1.67}$  ผลผลิตของออกซิเจนสูงสุดโดยกระบวนการสังเคราะห์แสง เท่ากับ 3.50 กรัมออกซิเจนต่อตารางเมตรต่อวัน อัตราการหายใจของพืชและสัตว์น้ำเท่ากับ 3.00 กรัมออกซิเจนต่อตารางเมตรต่อวัน ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยสลายสารอินทรีย์ เท่ากับ 0.22 ต่อวัน ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยสลายแอมโมเนีย เท่ากับ 1.54 ต่อวัน และค่าสัมประสิทธิ์การย่อยสลายไนเตรท เท่ากับ 1.00 ต่อวัน

เมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการปรับเทียบมาคาดการณ์ความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำ พบว่า ออกซิเจนละลายน้ำและความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีบริเวณสถานีระบบโทรมาตรบัวชุม อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี โดยผลจากการคำนวณโดยแบบจำลองกับการตรวจวัดภาคสนามมีความสอดคล้องกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ( $\alpha = 0.01$ ) จึงคาดการณ์ความเข้มข้นในปี พ.ศ. 2550 และ พ.ศ. 2555 พบว่าออกซิเจนละลายน้ำมีแนวโน้มลดลง โดยมีความเข้มข้น 3.71 และ 2.47 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งมีความเข้มข้นต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 เพราะก่อนถึงบริเวณดังกล่าวแม่น้ำป่าสักได้รองรับน้ำเสียจากชุมชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเขตเทศบาลตำบลชัยสมอทอด เทศบาลตำบลวิเชียรบุรี และเทศบาลตำบลพยุหะ จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งมีการขยายตัวของชุมชน ทำให้สารอินทรีย์จากน้ำเสียเพิ่มมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี

สำหรับบริเวณสถานีระบบโทรมาตรท่าแดง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ และบริเวณสถานีระบบโทรมาตรวิเชียรบุรี อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ ไม่สามารถนำมาคาดการณ์ความเข้มข้นของออกซิเจนละลายน้ำใน พ.ศ. 2550 และ พ.ศ. 2555 เพราะความเข้มข้นจากการคำนวณโดยแบบจำลองกับการสำรวจภาคสนามมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบริเวณสถานีระบบโทรมาตรท่าแดงเป็นจุดบรรจบของแม่น้ำสาขา ซึ่งทำให้คุณภาพน้ำมีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย โดยเฉพาะความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยที่ไม่คงที่ ซึ่งใช้ในการกำหนดอัตราการแพร่กระจาย เช่นเดียวกับบริเวณสถานีระบบโทรมาตรวิเชียรบุรี ที่ลักษณะแม่น้ำแคบมีมวลน้ำน้อย เมื่อปัจจัยต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงทำให้เกิดผลกระทบได้ง่าย

#### ข้อเสนอแนะ

(1) จากการศึกษาพบว่าความเข้มข้นของออกซิเจนละลายน้ำบริเวณบริเวณสถานีโทรมาตรเสาไห้ อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ควรมีมาตรการในการควบคุมการระบายน้ำจากชุมชนเทศบาลเมืองสระบุรี ก่อนลงสู่แม่น้ำป่าสัก

(2) ความเข้มข้นของออกซิเจนละลายน้ำบริเวณสถานีระบบโทรมาตรบัวชุม อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี ในปี พ.ศ. 2550 และ พ.ศ. 2555 มีความเข้มข้นลดลงซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ ควรมีมาตรการในการควบคุมการระบายน้ำเสียจากชุมชนเหนือน้ำเขื่อนป่าสักฯ ก่อนลงสู่แม่น้ำป่าสัก โดยเฉพาะชุมชนเทศบาลตำบลวิเชียรบุรี