

การประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อการจัดการคุณภาพน้ำ

: กรณีศึกษา คลองอุตะเถา จังหวัดสงขลา

คณิงนิจ ศรีสมัย¹ พัฒน์ชิตา ทัพพ์วรงค์กุล² รัชฎา แก้วมณี³

บทคัดย่อ

บทนำ : คลองอุตะเถา เป็นคลองสำคัญของจังหวัดสงขลา เป็นคลองที่มีคุณค่าและใช้ประโยชน์เพื่อการดำรงชีวิตของประชาชนทั้งในพื้นที่ลุ่มน้ำและนอกพื้นที่ลุ่มน้ำ กล่าวคือ เป็นแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค เกษตรกรรม อุตสาหกรรม และที่สำคัญคือเป็นแหล่งน้ำดิบของการประปาภูมิภาค นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งระบายน้ำและแหล่งรองรับน้ำทิ้งจากกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งจากชุมชน อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม ส่งผลให้คุณภาพน้ำของคลองอุตะเถาอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมมาโดยตลอด การจัดทำแบบจำลองคุณภาพน้ำ เพื่อทำนายการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประเมินสถานการณ์มลพิษ และศักยภาพการรองรับมลพิษ จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการกำหนดแนวทางการจัดการคุณภาพน้ำที่จะส่งผลให้คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

วัตถุประสงค์ : 1) เพื่อประเมินศักยภาพการรองรับมลพิษ (carrying capacity) ของคลองอุตะเถา 2) เพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดการคุณภาพน้ำคลองอุตะเถาที่สอดคล้องกับศักยภาพการรองรับมลพิษ

วิธีการศึกษา : 1) การประเมินแหล่งกำเนิดและการระบายมลพิษทางน้ำ 2) การประเมินศักยภาพการรองรับมลพิษ (carrying capacity) ของแหล่งน้ำ ด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE 11 3) การกำหนดแนวทางการจัดการคุณภาพน้ำที่สอดคล้องกับศักยภาพการรองรับมลพิษของแหล่งน้ำ

ผลการศึกษา : จากการประเมินปริมาณ BOD Loading ที่ระบายลงสู่คลองอุตะเถา พบว่ามีประมาณ 4,941 กิโลกรัม/วัน โดยมาจากชุมชนเมืองมากที่สุด ประมาณ 2,150 กิโลกรัม/วัน รองลงมาคือ พื้นที่เกษตรกรรม ชุมชนชนบท ฟาร์มสุกร โรงงานอุตสาหกรรม และบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ผลจากการประเมินศักยภาพการรองรับมลพิษของคลองอุตะเถา ด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE 11 โดยลดปริมาณ BOD Loading จนทำให้ค่า BOD เฉลี่ยของน้ำในคลองอุตะเถา มีค่าไม่เกิน 2 มิลลิกรัม/ลิตร (ประเภทแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้) พบว่าคลองอุตะเถามีศักยภาพการรองรับมลพิษได้ไม่เกิน 1,152 กิโลกรัม/วัน ในขณะที่มีภาระมลพิษ 1,309 กิโลกรัม/วัน เกินกว่าความสามารถในการรองรับมลพิษ 157 กิโลกรัม/วัน โดยแหล่งที่มาของ BOD Loading ที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำในคลองอุตะเถามาจากฟาร์มสุกร และชุมชน การจำลองสถานการณ์คุณภาพน้ำคลองอุตะเถา 3 แนวทาง คือ แนวทางที่ 1) ลดปริมาณน้ำเสียจากฟาร์มสุกรลงร้อยละ 50 แนวทางที่ 2) ลดปริมาณน้ำเสียชุมชนโดยก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน 3 แห่งที่ เทศบาลเมืองควนลัง เทศบาลเมืองคอกหงส์ และเทศบาลเมืองคลองแห และแนวทางที่ 3) ลดปริมาณน้ำเสียจากฟาร์มสุกรลงร้อยละ 50 และลดปริมาณน้ำเสียชุมชนโดยก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย 3 แห่ง พบว่าแนวทางที่ 3 ส่งผลให้ค่า BOD เฉลี่ยในคลองอุตะเถามีค่าเท่ากับ 1.86 มิลลิกรัม/ลิตร คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้

วิจารณ์และสรุป : แหล่งที่มาของ BOD loading ในคลองอุตะเถา ที่มีปริมาณค่อนข้างสูง มาทั้งจากแหล่งกำเนิดที่แน่นอน คือ ชุมชนเมือง และฟาร์มสุกร และแหล่งกำเนิดที่ไม่แน่นอน คือ พื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนชนบท ดังนั้นการจัดการคุณภาพน้ำ นอกจากการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับศักยภาพการรองรับมลพิษของคลองอุตะเถาแล้ว ยังจำเป็นต้องมีการเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ รวมทั้งเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารให้กับประชาชนในพื้นที่ ผู้ประกอบการ และเจ้าหน้าที่ท้องถิ่น เพื่อการเสริมสร้างความรู้ ความตระหนัก ในการลดมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่ไม่แน่นอนด้วย

คำสำคัญ : แบบจำลองคณิตศาสตร์ ศักยภาพการรองรับมลพิษ (carrying capacity) การจัดการคุณภาพน้ำ คลองอุตะเถา

¹ นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 (สงขลา) 90000

² นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 (สงขลา) 90000

³ เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 (สงขลา) 90000

บทนำ

แผนยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ (พ.ศ. 2558-2569) กำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหาทรัพยากรน้ำในด้านต่าง ๆ ระดับประเทศ ภายใต้ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการจัดการคุณภาพน้ำ เป้าประสงค์คือ แหล่งน้ำทั่วประเทศมีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับพอใช้ขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ประกอบด้วยกลยุทธ์ที่ 1) พัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน กลยุทธ์ที่ 2) ลดมลพิษจากแหล่งกำเนิด (2.1) กำหนดสัดส่วนการระบายมลพิษ และ (2.2) ป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำวิกฤติ แหล่งน้ำเสื่อมโทรมได้รับการแก้ไขฟื้นฟู ยกกระดับให้ดีขึ้น โดยกิจกรรมที่ดำเนินการให้ความสำคัญกับการลดน้ำเสียจากแหล่งกำเนิด การบังคับใช้กฎหมาย การให้ความรู้ ความตระหนัก และมาตรการตรวจวัดเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิดในการจัดทำแผนแม่บทการจัดการคุณภาพน้ำของประเทศ ระยะ 20 ปี (พ.ศ.2561-2580) ข้อหนึ่งคือ การลดและควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดเป็นหลักการจัดการมลพิษตั้งแต่ต้นทาง โดยแหล่งกำเนิดมลพิษต้องมีการจัดการน้ำเสียให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด และพิจารณาถึงขีดความสามารถในการรองรับมลพิษของแหล่งน้ำ (carrying capacity)

พื้นที่คลองอู่ตะเภา เป็นที่ตั้งขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จำนวน ๓๗ แห่ง (เทศบาล 18 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 19 แห่ง) โดยมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดใหญ่ คือ เทศบาลนคร 1 แห่ง และเทศบาลเมือง 6 แห่ง มีโรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 3 มากกว่า 560 โรง อุตสาหกรรมชุมชนขนาดเล็ก ได้แก่ การแกะล้างสัตว์น้ำ การแปรรูปอาหาร พื้นที่เกษตรกรรม ได้แก่ ยางพารา ปาล์ม และผลไม้ ฟาร์มปศุสัตว์ ได้แก่ ฟาร์มไก่ ฟาร์มสุกร และเป็นศูนย์รวมของการคมนาคม การศึกษา การแพทย์และการค้าที่สำคัญของภาคใต้ โดยเฉพาะการค้าขายบริเวณชายแดน ทำให้ประชากรแฝงที่อยู่อาศัยในพื้นที่จากจังหวัดชายแดนเดินทางเข้ามาติดต่อธุรกิจ ท่องเที่ยว และเป็นผู้ใช้แรงงาน มีจำนวนเพิ่มขึ้น ประกอบกับพื้นที่ 4 ตำบลของอำเภอสะเตกา จังหวัดสงขลา ได้แก่ ท้องที่ตำบลสะเตกา ตำบลสำนักขาม ตำบลสำนักแคว และตำบลปาดังเบซาร์ ซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำของคลองอู่ตะเภา เป็น “เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสงขลา” จากการพัฒนาดังกล่าวส่งผลให้คุณภาพน้ำคลองอู่ตะเภาอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมมาโดยตลอด

การวางแผนจัดการคุณภาพน้ำคลองอู่ตะเภา จำเป็นต้องใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) เพื่อประเมินศักยภาพการรองรับมลพิษ (carrying capacity) ซึ่งจะบอกถึงปริมาณภาระมลพิษ ที่สามารถปล่อยลงสู่คลองอู่ตะเภาได้ โดยไม่ทำให้คุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 (คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้) รวมทั้งคาดการณ์คุณภาพน้ำในอนาคตหากไม่มีการจัดการคุณภาพน้ำ

วิธีดำเนินการ

1. ขอบเขตการศึกษา

1.1 ขอบเขตพื้นที่ : คลองอู่ตะเภา ตั้งแต่สถานีวัดน้ำท่าบ้านตะเคียนเกา (X112) ถึงปากคลองอู่ตะเภา ระยะทางประมาณ 90 กิโลเมตร

1.2 ขอบเขตเวลา : ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ถึงพฤศจิกายน 2560

2. วิธีการศึกษา

2.1 การประเมินแหล่งกำเนิดและการระบายมลพิษทางน้ำ

- สำรวจปริมาณน้ำทิ้งและวิเคราะห์ความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) จากปลายท่อน้ำทิ้งในเขตพื้นที่ชุมชนหนาแน่น ที่ระบายลงสู่ลำน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภา และประเมิน BOD Loading

- รวบรวมข้อมูลหัตถภูมิเชิงปริมาณ เพื่อประเมิน BOD Loading โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ปริมาณและความสกปรกของน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดประเภทต่าง ๆ ประกอบด้วย 1) แหล่งกำเนิดที่แน่นอน (Point source) ได้แก่ โรงงาน

อุตสาหกรรม ฟาร์มสุกร และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 2) แหล่งกำเนิดที่ไม่แน่นอน (Non-point source) ได้แก่ ประชากร (ในเขตชุมชนชนบทที่ไม่มีท่อระบายน้ำ) และพื้นที่เกษตรกรรม

2.2 การประเมินศักยภาพการรองรับมลพิษ (carrying capacity) ของแหล่งน้ำ

สร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์คลองอุตะเถา ตั้งแต่สถานีวัดน้ำท่าบ้านตะเคียนเถา (X112) (สถานีด้านบนสุดของลำน้ำที่มีข้อมูลปริมาณน้ำครบถ้วนในช่วงเวลาที่ทำการปรับเทียบแบบจำลอง) ถึงปากคลองอุตะเถา ก่อนไหลลงสู่ทะเลสาบสงขลา โดยแบ่งพื้นที่เป็นลุ่มน้ำย่อย ประกอบด้วย คลองพังลา คลองรำ คลองประตู่ คลองหลา คลองป้อม คลองวาด คลองหะ และคลองบางกล้า

- สร้างแบบจำลองคุณภาพน้ำ ประกอบด้วยแบบจำลองย่อยน้ำฝน-น้ำท่า (Rainfall-Runoff Model/RR) แบบจำลองการไหลในลำน้ำ (Hydrodynamic Model/HD) แบบจำลองย่อยการพาและการแพร่กระจาย (Advection-Dispersion Model/AD) และแบบจำลองย่อยคุณภาพน้ำ (Water Quality Model/WQ หรือ Ecolab)

- นำแบบจำลองคุณภาพน้ำที่ผ่านการปรับเทียบและสอบทาน (Calibration and Validation) มา 1) ประเมินศักยภาพการรองรับมลพิษของคลองอุตะเถา โดยทำการเปลี่ยนแปลงภาระบรรทุก BOD ให้ลดลงจากปริมาณภาระบรรทุกทั้งหมด จนทำให้มีค่า BOD ไม่เกิน 2 มิลลิกรัม/ลิตร (ประเภทแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้) และ 2) คาดการณ์คุณภาพน้ำที่จะเกิดขึ้นในอีก 5 ปี และ 10 ปี ในสถานการณ์เมื่อไม่มีการจัดการใดๆ และเมื่อมีการลดปริมาณน้ำเสียจากฟาร์มสุกรลงร้อยละ 50 และมีการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียในพื้นที่เทศบาลที่มีปริมาณน้ำเสียค่อนข้างมาก

2.3 การกำหนดแนวทางการจัดการคุณภาพน้ำ

นำผลจากการศึกษาศักยภาพการรองรับมลพิษทางน้ำของคลองอุตะเถา โดยเลือกสถานการณ์ที่ทำให้คลองอุตะเถามีคุณภาพน้ำใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3 อยู่ในเกณฑ์พอใช้มากที่สุด โดยเน้นเฉพาะค่า BOD มากำหนดแนวทางการจัดการคุณภาพน้ำ

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1. การประเมินแหล่งกำเนิดและการระบายมลพิษทางน้ำ

ปริมาณ BOD Loading ที่ระบายลงสู่คลองอุตะเถาประมาณ 4,941 กิโลกรัม/วัน โดยมาจากชุมชนเมืองมากที่สุดประมาณ 2,150 กิโลกรัม/วัน รองลงมาคือ พื้นที่เกษตรกรรม ชุมชนชนบท ฟาร์มสุกร โรงงานอุตสาหกรรม และบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประมาณ 1,074 988 349 223 และ 157 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ปริมาณ BOD Loading จากแหล่งกำเนิดประเภทต่าง ๆ

ประเภท	น้ำเสียที่เกิดขึ้น (ลูกบาศก์เมตร/วัน)	BOD Loading (กิโลกรัม/วัน)
แหล่งกำเนิดที่แน่นอน (Point source)		
- ชุมชนเมือง	41,558	2,150
- โรงงานอุตสาหกรรม	3,235	223
- ฟาร์มสุกร	388	349
- บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	21,229	157
แหล่งกำเนิดที่ไม่แน่นอน (Non-point source)		
- ชุมชนชนบท	12,355	988
- พื้นที่เกษตรกรรม	-	1,074
รวม	78,765	4,941

2. การประเมินศักยภาพการรองรับมลพิษ (carrying capacity) ของแหล่งน้ำ

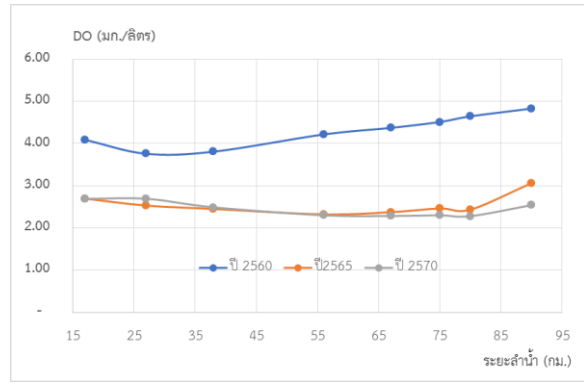
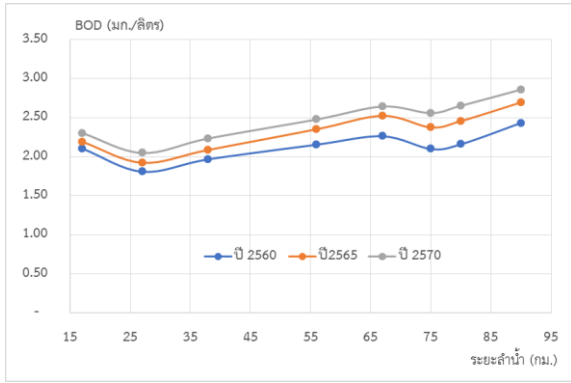
การประเมินศักยภาพการรองรับมลพิษของคลองอุตตะเกา ด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE 11 ดำเนินการโดยลดปริมาณ BOD Loading จนทำให้ค่า BOD เฉลี่ยของน้ำในคลองอุตตะเกา มีค่าไม่เกิน 2 มิลลิกรัม/ลิตร (ประเภทแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้) ผลจากการประเมินพบว่าคลองอุตตะเกามีศักยภาพการรองรับมลพิษได้ไม่เกิน 1,152 กิโลกรัม/วัน ในขณะที่มีภาระมลพิษ 1,309 กิโลกรัม/วัน เกินกว่าความสามารถในการรองรับมลพิษ 157 กิโลกรัม/วัน โดยพบว่าคลองสาขาของคลองอุตตะเกาที่มีภาระบรรทุกมลพิษเกินสูงที่สุดคือคลองหวะ คลองวาด คลองบางกล้า และคลองปอม มีภาระบรรทุกเกิน 71 41 39 และ 30 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ สำหรับแหล่งที่มาของ BOD Loading ที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำในคลองสาขาของคลองอุตตะเกามาจากฟาร์มสุกร ยกเว้นคลองปอมมาจากชุมชน

เมื่อเปรียบเทียบศักยภาพการรองรับมลพิษของคลองอุตตะเกาที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้กับการศึกษาของกรมควบคุมมลพิษ (2550) ซึ่งศึกษาในปี 2548 พบว่าศักยภาพการรองรับมลพิษของคลองอุตตะเกามีค่าลดลงจาก 2,862 กิโลกรัม/วัน เหลือ 1,152 กิโลกรัม/วัน ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนในปี 2560 ลดลงจากปี 2550 ถึง 55 ล้านลูกบาศก์เมตร โดยปี 2560 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือน 109.3 ล้านลูกบาศก์เมตร ในขณะที่ปี 2548 มีปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือน 163.8 ล้านลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 2 ความแตกต่างของภาระมลพิษ ที่ค่า BOD ไม่เกิน 2 มิลลิกรัม/ลิตร ของคลองอุตตะเกา ปี 2560

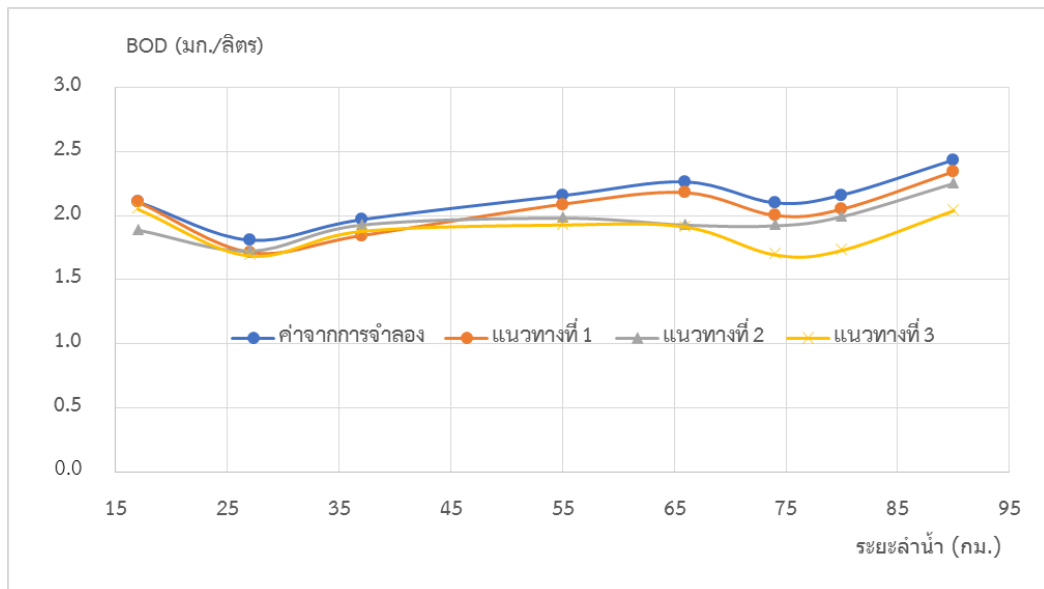
คลองสาขา	BOD Loading (กิโลกรัม/วัน)		
	ปริมาณที่ปล่อย	ปริมาณที่รับได้	ปริมาณส่วนเกิน
คลองรำ	34	36	2
คลองพังลา	191	223	32
คลองหลา	231	219	-12
คลองประตู	76	78	2
คลองปอม	271	241	-30
คลองวาด	195	154	-41
คลองหวะ	213	142	-71
คลองบางกล้า	98	59	-39
รวม	1,309	1,152	-157

ในสถานการณ์เมื่อไม่มีการจัดการคุณภาพน้ำ พบว่าค่าความสกปรกในรูปบีโอดีจะมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 2.12 มิลลิกรัม/ลิตร ในปี 2560 เป็น 2.33 มิลลิกรัม/ลิตร และ 2.47 มิลลิกรัม/ลิตร ในปี 2565 และ 2570 ตามลำดับ สำหรับค่า DO ลดลงจาก 4.28 มิลลิกรัม/ลิตร ในปี 2560 เป็น 2.54 มิลลิกรัม/ลิตร และ 2.45 มิลลิกรัม/ลิตร ใน 2565 และ 2570 ตามลำดับ



รูปที่ 1 ค่า BOD และ DO ในคลองอุต๊ะเถา ปี 2560 2565 และ 2570

เมื่อจำลองสถานการณ์คุณภาพน้ำคลองอุต๊ะเถา 3 แนวทาง คือ 1) ลดปริมาณน้ำเสียจากฟาร์มสุกรลงร้อยละ 50 2) ลดปริมาณน้ำเสียชุมชนโดยก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน 3 แห่งที่ เทศบาลเมืองควนลัง เทศบาลเมืองคอหงส์ และเทศบาลเมืองคลองแห และ 3) ลดปริมาณน้ำเสียจากฟาร์มสุกรลงร้อยละ 50 และลดปริมาณน้ำเสียชุมชนโดยก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย 3 แห่ง พบว่าแนวทางที่ 1 การลดปริมาณน้ำเสียจากฟาร์มสุกรร้อยละ 50 ทำให้ BOD เฉลี่ยเท่ากับ 2.04 มิลลิกรัม/ลิตร (คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม) แนวทางที่ 2 ลดปริมาณน้ำเสียชุมชนโดยก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย 3 แห่ง ทำให้ BOD เฉลี่ยเท่ากับ 1.95 มิลลิกรัม/ลิตร (คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้) แนวทางที่ 3 ลดปริมาณน้ำเสียจากฟาร์มสุกรลงร้อยละ 50 และลดปริมาณน้ำเสียชุมชนโดยก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย 3 แห่ง ทำให้ BOD เฉลี่ยเท่ากับ 1.86 มิลลิกรัม/ลิตร (คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้)



รูปที่ 2 ค่า BOD ในคลองอุต๊ะเถาจากการจำลองสถานการณ์ด้วยแบบจำลองคุณภาพน้ำ

3. การกำหนดแนวทางการจัดการคุณภาพน้ำ

จากการศึกษาศักยภาพของคลองอุต๊ะเถาในการรองรับมลพิษทางน้ำ พบว่าคุณภาพน้ำของคลองอุต๊ะเถามีแนวโน้มดีขึ้นเมื่อมีการลดปริมาณน้ำเสียจากฟาร์มสุกรลงร้อยละ 50 ควบคู่กับการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียในเขตชุมชนหนาแน่นที่มีท่อระบายน้ำทิ้งลงสู่ลำคลอง จึงควรผลักดันให้ฟาร์มสุกรในพื้นที่อำเภอนาหม่อม อำเภอหาดใหญ่ และอำเภอบางลำ ซึ่งยังไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งผลักดันให้ชุมชนหนาแน่นที่มีท่อระบายน้ำทิ้งลงสู่ลำคลอง ประกอบด้วย เทศบาลเมืองควนลัง เทศบาลเมืองคอหงส์ และเทศบาลเมืองคลองแห ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน

สรุปผลการวิจัย

ปริมาณ BOD Loading ที่ระบายลงสู่คลองอุตตะเภาระมาณ 4,941 กิโลกรัม/วัน โดยมาจากชุมชนเมืองมากที่สุดประมาณ 2,150 กิโลกรัม/วัน รองลงมาคือ พื้นที่เกษตรกรรม ชุมชนชนบท ฟาร์มสุกร โรงงานอุตสาหกรรม และบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประมาณ 1,074 988 349 223 และ 157 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ

คลองอุตตะเภามีศักยภาพการรองรับมลพิษได้ไม่เกิน 1,152 กิโลกรัม/วัน ในขณะที่มีภาระมลพิษ 1,309 กิโลกรัม/วัน เกินกว่าความสามารถในการรองรับมลพิษ 157 กิโลกรัม/วัน โดยแหล่งที่มาของ BOD Loading ที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำในคลองอุตตะเภามาจากฟาร์มสุกรและชุมชน

ในสถานการณ์เมื่อไม่มีการจัดการคุณภาพน้ำ พบว่าค่าความสกปรกในรูปบีโอดีจะมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 2.12 มิลลิกรัม/ลิตร ในปี 2560 เป็น 2.33 มิลลิกรัม/ลิตร และ 2.47 มิลลิกรัม/ลิตร ในปี 2565 และ 2570 ตามลำดับ

การจัดการคุณภาพน้ำโดยลดปริมาณน้ำเสียจากฟาร์มสุกรลงร้อยละ 50 และลดปริมาณน้ำเสียชุมชนโดยก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย 3 แห่ง ที่เทศบาลเมืองควนลัง เทศบาลเมืองคอหงส์ และเทศบาลเมืองคลองแห ส่งผลให้ BOD เฉลี่ยในคลองอุตตะเภา เท่ากับ 1.86 มิลลิกรัม/ลิตร คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ จึงควรผลักดันให้ฟาร์มสุกรซึ่งยังไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งกำกับดูแลให้ฟาร์มสุกรที่มีระบบบำบัดน้ำเสียแล้วปล่อยน้ำทิ้งให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของฟาร์มสุกร รวมทั้งผลักดันให้ชุมชนหนาแน่นที่มีท่อระบายน้ำทิ้งลงสู่ลำคลอง ประกอบด้วย เทศบาลเมืองควนลัง เทศบาลเมืองคอหงส์ และเทศบาลเมืองคลองแห ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิชาการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลจากกรมควบคุมมลพิษ กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 8 ศูนย์อุทกนิยมหาวิทยาลัยใต้ฝั่งตะวันออก ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคใต้จังหวัดพัทลุง ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพัทลุง สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสงขลา สำนักงานประมงจังหวัดสงขลา และสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา

ขอขอบพระคุณ นายมานะ กิติรัตน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านแบบจำลองคณิตศาสตร์ ดร.ภุชฉินส์ สุรกิจย์ มหาวิทยาลัยมหิดล ดร.พันวิฑิต พึ่งสาย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ดร.ปิณิดา ลีลพนัง กำแพงทอง กรมควบคุมมลพิษ ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ ให้คำปรึกษาแนะนำ และชี้แนะแนวทางตลอดการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ นายฮาเล็ม เจะมาริกัน ผู้อำนวยการสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 11 (นครราชสีมา) นายธัญชัย วรรณสุข ผู้อำนวยการสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 (สงขลา) ที่ได้ให้การสนับสนุน ผลักดันให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2551). **โครงการประเมินศักยภาพการรองรับมลพิษ (Carrying Capacity) ของแหล่งน้ำในทะเลสาบสงขลา (คลองอุตตะเภา).**

ศูนย์วิจัยวิศวกรรมน้ำและโครงสร้างพื้นฐาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. (2560) **โครงการพัฒนา**

ศักยภาพบุคลากรในการใช้แบบจำลองสำหรับการติดตามและประเมินสถานการณ์มลพิษในแหล่งน้ำธรรมชาติ.

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16. (2561) **การประเมินความสกปรกในรูป BOD loading พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองอุตตะเภา.**

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16. (2549) **การประเมินความสกปรกเพื่อการฟื้นฟูคุณภาพน้ำพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองอุตตะเภา.**

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10. (2561) **โครงการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านปริมาณและคุณภาพน้ำพื้นที่**

แม่น้ำพอง บริเวณท้ายเขื่อนอุบลรัตน์ถึงปากแม่น้ำพอง พ.ศ.2561.