บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

3.1 คุณภาพน้ำในภาคสนาม

การศึกษาในงานครั้งนี้ประกอบด้วยการออกเก็บตัวอย่างน้ำและตรวจวัดภาคสนาม และ การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำในห้องปฏิบัติการ สำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำและตรวจวัดภาคสนามจะทำการศึกษาทั้งในแม่น้ำบางปะกง บ่อกุ้งทะเล และกระชังเลี้ยงปลากะพงขาวดังนี้

3.1.1 การตรวจวัดคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกง และกระชังปลากะพงขาว

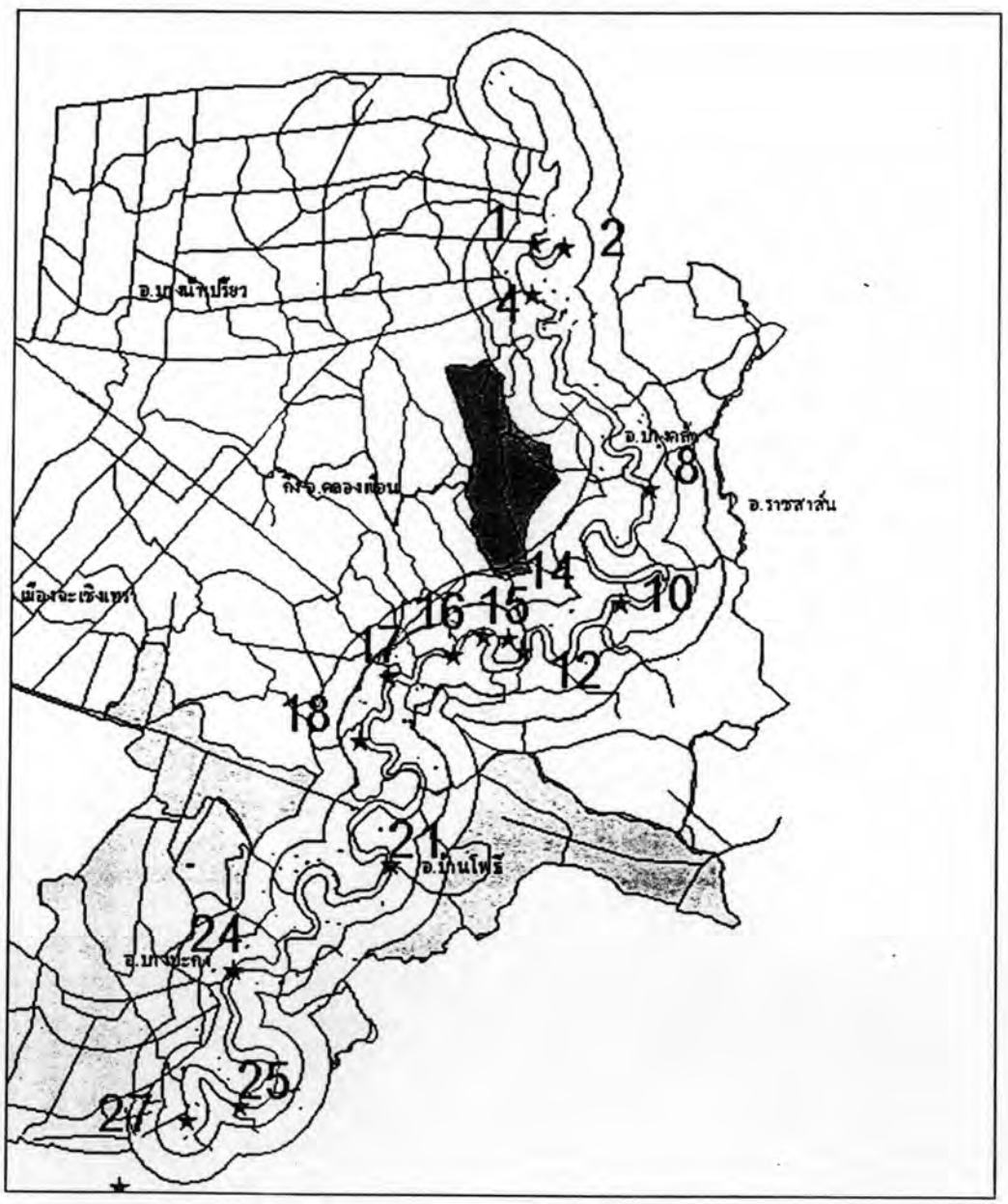
1) เก็บตัวอย่างน้ำและตรวจวัดในแม่น้ำบางปะกงในช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนมกราคมถึงเมษายน พ.ศ. 2547 และช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2547 โดยออกภาคสนาม เดือนละ 1 ครั้ง รวม 8 ครั้ง สถานีเก็บตัวอย่างทั้งหมด 13 (ตารางที่ 3.1 ภาพที่ 3.1) สถานี โดยออกเก็บตัวอย่างเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน และ ตุลาคม พ.ศ. 2547

ตารางที่ 3.1 รหัสสถานีและสถานที่เก็บตรวจวัดภาคสนาม พ.ศ. 2547

รหัสสถานี	สถานที่	UTM UNIT	
		X	Y
4	สะพานบางขนาก อ. บางน้ำเปรี้ยว จ. ฉะเชิงเทรา	0732290	1534162
8	วัดหัวไทร อ. บางคล้า จ. ฉะเชิงเทรา	0738507	1523978
10	บ้านคลองท่าหลวง อ. บางคล้า จ. ฉะเชิงเทรา	0737100	1518000
12	วัดสมานรัตนาราม อ. เมือง จ. ฉะเชิงเทรา	0731980	1515401
14	ท้ายเขื่อนทดน้ำบางปะกง อ. เมือง จ. ฉะเชิงเทรา	0731257	1516060
15	บ้านบางกระเจ้า2 ต. จุกเฌอ อ. เมือง จ. ฉะเชิงเทรา	0729900	1516200
16	วัดสายชล ณ รังษี อ. เมือง จ. ฉะเชิงเทรา	0728383	1515184
17	สะพานฉะเชิงเทรา อ. เมือง จ. ฉะเชิงเทรา	0725025	1513990
18	สะพานบ้านบางพระ อ. เมือง จ. ฉะเชิงเทรา	0723461	1510658
21	สะพาน อ. บ้านโพธิ์ จ. ฉะเชิงเทรา	0725157	1504097

ตารางที่ 3.1 รหัสสถานีและสถานที่เก็บตรวจวัดภาคสนาม พ.ศ. 2547 (ต่อ)

รหัสสถานี	สถานที่	UTM UNIT	
		X	Y
22	บ้านคุณบรรจง อ. บ้านโพธิ์ จ. ฉะเชิงเทรา	0720976	1500450
24	สะพานมอเตอร์เวย์ อ. บางปะกง จ. ฉะเชิงเทรา	0716802	1498523
25	สะพานบางปะกง อ. บางปะกง จ. ฉะเชิงเทรา	0717158	1491370
27	ปากแม่น้ำบางปะกง	0711000	1487000



ภาพที่ 3.1 จุดเก็บตัวอย่างในแม่น้ำบางปะกง

2) เก็บตัวอย่างน้ำภาคสนามในกระชังปลากะพงขาว ปากแม่น้ำบางปะกง ตรวจวัดคุณภาพน้ำในภาคสนาม และเก็บตัวอย่างน้ำในกระชังปลากะพงขาว บริเวณตำบลท่าข้าม จำนวน 5 กระชัง ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549

3) วิธีการตรวจวัดและเก็บตัวอย่างน้ำ โดย คุณภาพน้ำที่ตรวจวัดในภาคสนาม ได้แก่ อุณหภูมิ ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความเป็นกรด-เบส ใช้เครื่องวัดแบบหลายหัววัด ยี่ห้อ YSI 3600 สำหรับตัวอย่างน้ำเก็บที่ระดับผิวน้ำและหน้าดิน ที่กึ่งกลางแม่น้ำ โดยเก็บจากสะพานหรือใช้เรือ เก็บด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างน้ำแบบ แวนดอลล์ ถ่ายตัวอย่างน้ำใส่ในขวดพลาสติกพีอีที่รักษาสภาพในกล่องโฟมที่มีน้ำแข็ง ก่อนนำมาวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการภายใน 24 ชั่วโมง

3.1.2. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากภาคสนามในห้องปฏิบัติการ โดยนำน้ำที่เก็บและรักษาสภาพในภาคสนามแล้วมาปล่อยทิ้งไว้ให้มีอุณหภูมิเท่าอุณหภูมิห้อง ทำการวิเคราะห์ แอมโมเนียม ไนเตรท ไนโตรเจนอินทรีย์ ฟอสเฟต ฟอสฟอรัสอินทรีย์ ปริมาณตะกอนแขวนลอย และ อัลคาลินิตี้ (Strickland, J.D., and T.R. Parsons,1972)

3.2. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ลุ่มน้ำบางปะกง

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบขึ้นข้อมูลต่างๆ ที่นำเข้าในลักษณะจุด (Point) เส้น (Line) และ รูป เหลี่ยมปิด (Polygon) ข้อมูลเหล่านี้จะแสดงให้เห็นบนแผนที่ พร้อมกับแสดงข้อมูลตัวเลข เช่น พื้นที่เลี้ยงกุ้งทะเล และข้อมูลสารสนเทศ เช่น ชื่อสถานที่ ชื่อพารามิเตอร์คุณภาพน้ำ ในลักษณะตาราง (Table) การนำเข้าข้อมูลตัวเลขและสารสนเทศต่างๆ จะมีขั้นตอนคือ

3.2.1 โปรแกรม ArcView

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้เลือกใช้โปรแกรมระบบ ArcView 3.0 เนื่องจากสอดคล้องและสามารถนำฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่พัฒนาโดย ดุษฎี ชาญลิขิต (2547) มาใช้งานต่อได้

3.2.2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำเข้าในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยการออกตรวจวัดในภาคสนาม และการค้นคว้าข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1) ข้อมูลปฐมภูมิ ในลักษณะจุดได้จากการออกเก็บตัวอย่างในภาคสนาม ได้แก่ จุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำ ข้อมูลคุณภาพน้ำ ตำแหน่งกระชังปลากะพงขาว และระบุพิกัดด้วยเครื่องหาตำแหน่งบนผิวโลกด้วยดาวเทียม

2) ข้อมูลทุติยภูมิด้านกราฟิกในรูปแบบ Shape File ได้แก่ ชั้นข้อมูลตำบล และอำเภอในจังหวัดฉะเชิงเทรา ชั้นข้อมูลแม่น้ำสายหลักและคลองหลัก ชั้นข้อมูลพื้นที่การใช้ประโยชน์ในลุ่มน้ำบางปะกง ชั้นข้อมูลเส้นระดับความเท่าของคุณภาพน้ำ และ ตะกอนดิน โดยอ้างอิงข้อมูลในรูป Shape File และ DBF file จาก ดุษฎี ชาญลิขิต (2547)

3.2.3 การนำเข้าข้อมูลตัวเลข และข้อมูลด้านกราฟิก

ข้อมูลตัวเลขได้แก่ คุณภาพน้ำ ตะกอนดิน และพิกัดทางภูมิศาสตร์ จะถูกจัดเก็บด้วยโปรแกรม Microsoft Excel และเปลี่ยนให้เป็นไฟล์ฐานข้อมูล ในรูป *.dbf ก่อนที่จะนำเข้าโปรแกรม ArcView เพื่อสร้างเป็นชั้นข้อมูลคุณภาพน้ำและตะกอนดิน (Water and Sediment Quality) สำหรับชั้นข้อมูลในลักษณะเส้นแสดงความเท่ากันของข้อมูล (Isoline) จะต้องแปลงจากข้อมูล "จุด" (Point) ให้เป็น ข้อมูล "เส้น" (Line) โดยโปรแกรม Surfer แล้วจึงเพิ่มเข้าไปใน ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ลุ่มน้ำบางปะกง การนำเข้าข้อมูลมูลกราฟิกที่สำคัญ เช่น แผนที่การใช้ที่ดิน พ.ศ. 2545 พื้นที่การเลี้ยงปลากะพงขาวในกระชัง ข้อมูลจากการตรวจวัดภาคสนาม ได้แก่ ข้อมูลคุณภาพน้ำ (Water Quality) โดยจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ลุ่มน้ำบางปะกงที่เพิ่มชั้นข้อมูลพื้นที่ที่ทำการศึกษา ทำการเพิ่มชั้นข้อมูลคุณภาพน้ำและตะกอนดิน ซึ่งถูกแปลงจากข้อมูล จุด (Point) ให้เป็น ข้อมูลเส้น (Line) โดยโปรแกรม Surfer แล้วจึงเพิ่มเข้าไปใน ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ลุ่มน้ำบางปะกง

1) ชั้นแผนที่ขอบเขตการศึกษา ที่ระยะ ระหว่าง 0-1.5 กิโลเมตร และ 1.5-3.0 กิโลเมตร จากแนวกลางแม่น้ำบางปะกง จากชั้นข้อมูลแม่น้ำสายหลักบางปะกง ดิจิไทซ์เส้นกลางแม่น้ำแล้วใช้คำสั่ง Buffer ที่ระยะห่างจากเส้นกลางแม่น้ำ ระยะ 1.5 และ 3.0 กิโลเมตร ตลอดแนวแม่น้ำ

2) ชั้นข้อมูลจุดเก็บตัวอย่างน้ำในแม่น้ำบางปะกง พ.ศ. 2547

3) ชั้นระดับความลึกในแม่น้ำบางปะกง จากการสำรวจ พ.ศ. 2547

4) ชั้นข้อมูลเส้นระดับที่เท่ากันของระดับความเค็มในช่วงน้ำน้อยและน้ำมาก จากการสำรวจ พ.ศ. 2547

5) ชั้นข้อมูลจุดแสดงปริมาณแอมโมเนีย ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ปริมาณอินทรีย์สารในตะกอนดิน และ ปริมาณซัลไฟด์ในตะกอนดิน ใน พ.ศ.2545

6) ชั้นข้อมูลจุดแสดงปริมาณอินทรีย์สาร และปริมาณซัลไฟด์ในตะกอนดิน ในช่วงน้ำน้อยและน้ำมาก ใน พ.ศ. 2547

7) ชั้นข้อมูลเส้นระดับที่เท่ากันของระดับปริมาณแอมโมเนียในน้ำ ในช่วงน้ำน้อย และน้ำมาก ใน พ.ศ. 2547

8) ชั้นข้อมูลเส้นระดับที่เท่ากันของระดับปริมาณอินทรีย์สาร ปริมาณซัลไฟด์ใน ตะกอนดินพื้นท้องน้ำ ในช่วงน้ำน้อยและน้ำมาก ใน พ.ศ. 2547

3.3 แบบจำลองเพื่อทำนายคุณภาพน้ำ Qual2K

แบบจำลองเพื่อทำนายคุณภาพน้ำ Qual2K จะต้องทำการใส่ข้อมูลทาง อุทกพลศาสตร์ เช่น อัตราความเร็วของน้ำที่ต้นน้ำ ความลึก ความกว้างและความลาดชัน เพื่อ จัดทำโครงข่ายลำน้ำ ข้อมูลของเสียต่างๆ เช่น ปริมาณบีโอดี ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ จาก แหล่งกำเนิดต่างๆ ทั้งประเภทที่ไม่มีจุดกำเนิดแน่นอน (Non-point Sources) เช่น พื้นที่ปลูกข้าว และที่มีจุดกำเนิดแน่นอน (Point Sources) เช่น ท่อน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม

3.3.1 การประเมินภาระมลพิษจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ

แหล่งกำเนิดมลพิษหลักๆ ในลุ่มน้ำบางปะกงที่อยู่ในพื้นที่ขอบเขตการศึกษา 1.5 และ 3.0 กิโลเมตร จะถูกนำมาคำนวณค่ามลพิษต่างๆ ได้แก่ อัตราการเกิดน้ำเสีย ได้แก่ อัตรา การไหลของน้ำเข้าหรือออกจากแม่น้ำบางปะกง (m^3/s) และลักษณะน้ำเสียที่เกิดขึ้น เช่น ปริมาณ บีโอดี ปริมาณตะกอนแขวนลอย pH ปริมาณอินทรีย์ไนโตรเจน ปริมาณไนเตรท และปริมาณ แอมโมเนีย ปริมาณอินทรีย์ฟอสฟอรัส และฟอสเฟต

1) ชุมชน: ในลุ่มน้ำบางปะกงที่อยู่ติดกับแม่น้ำบางปะกงในขอบเขตการศึกษา ได้แก่ ชุมชนในอำเภอบางปะกง อำเภอบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง อำเภอบางคล้า อำเภอบางน้ำเปรี้ยว และกิ่งอำเภอคลองเขื่อน

2) การเกษตรกรรม: พืชหลักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและมีการเพาะปลูก กันอย่างกว้างขวางและเป็นพืชเศรษฐกิจหลักมีหลากหลาย โดยข้าวนาปีและข้าวนาปรังเป็น พืชเศรษฐกิจหลักอันดับแรกสุดที่ทำการปลูกในทุกอำเภอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่ติดกับแม่น้ำ บางปะกง (ภาคผนวก ก ตารางที่ 7) ในการศึกษาครั้งนี้จึงนำเฉพาะการปลูกข้าวมาคำนวณหา อัตราการเกิดน้ำเสียและลักษณะของน้ำเสีย

3) การปศุสัตว์: การเลี้ยงสัตว์ในลุ่มน้ำบางปะกงมีการเลี้ยงกันอย่างแพร่หลาย (ภาคผนวก ก ตารางที่ 5) โดยมีสุกร ไก่เนื้อ และ ไก่ไข่เป็นชนิดที่มีการเลี้ยงกันมากที่สุด อย่างไร

ก็ตาม ไก่เนื้อและไก่ไข่มีการเลี้ยงในโรงเรือนระบบปิดไม่มีผลต่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกง ยกเว้นเฉพาะการเลี้ยงสุกรที่มีการเลี้ยงแบบโรงเรือนเปิดและมีการทิ้งน้ำเสียตรงลงสู่แม่น้ำบางปะกง จึงใช้การเลี้ยงสุกรในการประเมินอัตราการเกิดน้ำเสีย และลักษณะของเสีย

4) การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในลุ่มน้ำบางปะกงจะประกอบด้วยพื้นที่เลี้ยงบนบกที่อยู่ใกล้และไกลจากแม่น้ำบางปะกง เช่น บ่อเลี้ยงกุ้งทะเล และปลาน้ำจืด และการเลี้ยงสัตว์น้ำในแม่น้ำบางปะกงโดยตรง เช่น การเลี้ยงปลากะพงขาวและปลาทับทิมในกระชัง (ภาคผนวก ก ตารางที่ 23-24) สำหรับการเลี้ยงปลาน้ำจืดในบ่อบนบกนั้นไม่ได้นำมากล่าวถึงในการวิจัยครั้งนี้ เพราะต้องการเสนอแนวทางในการพัฒนาระบบการสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เฉพาะกุ้งทะเลและปลากะพงขาวในกระชัง โดยเน้นบริเวณที่มีรายงานว่ามีปัญหาการตายคือปากแม่น้ำบางปะกง

การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล ที่มีการเลี้ยงอยู่ในปัจจุบันคือกุ้งกุลาดำและกุ้งขาว โดยใน พ.ศ. 2548 มีรายงานว่ามีการเลี้ยงกุ้งขาวมากเป็นอันดับหนึ่ง (ภาคผนวก ก ตารางที่ 18) คิดเป็นกุ้งขาว 76.31% และ กุ้งกุลาดำ 10.23% และการเลี้ยงกุ้งทะเลทั้งสองชนิดยังมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการเลี้ยงเพื่อให้เข้าสู่ระบบ CoC และ GAP โดยเปลี่ยนเป็นระบบหมุนเวียนน้ำภายในฟาร์มเลี้ยงและมีบ่อกักเก็บตะกอนไม่ได้ปล่อยออกสู่แหล่งน้ำ รวมถึงพบว่าการเลี้ยงกุ้งนั้นย้ายไปอยู่ในคลองหลักและคลองซอยมากกว่าเลี้ยงติดแม่น้ำบางปะกง โดยมีการรายงานว่ามีฟาร์มกุ้งที่อยู่ติดแม่น้ำบางปะกง 7% ของฟาร์มกุ้งทั้งหมด ถึงแม้ว่าในขณะนี้จะไม่มีรายงานอัตราการปล่อยน้ำเสียโดยตรงลงสู่แม่น้ำบางปะกงจากการเลี้ยงกุ้งทะเล และลักษณะน้ำเสียจากการเลี้ยงกุ้งที่ตั้งอยู่ในคลองหลักและคลองซอยที่ลึกเข้าไปในแผ่นดินที่จะลงมาถึงแม่น้ำบางปะกง แต่สามารถใช้อัตราส่วน 7% สำหรับอัตราส่วนน้ำเสียทั้งหมดที่จะลงสู่แม่น้ำบางปะกงจากพื้นที่ฟาร์มกุ้งในระยะ 1.5 และ 3.0 กม. และ ค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ภาคผนวก ก ตารางที่ 28) เป็นตัวแทนลักษณะน้ำทิ้งจากฟาร์มกุ้งได้ (ตารางที่ 4.6)

5) การอุตสาหกรรม: การอุตสาหกรรมในลุ่มน้ำบางปะกง มีทั้งที่อยู่ติดกับแม่น้ำบางปะกงและที่อยู่ภายในแผ่นดินไม่ติดแม่น้ำบางกง (ภาคผนวก ก ตารางที่ 6) ทั้งนี้ตามข้อกำหนดของกระทรวงอุตสาหกรรมและกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โรงงานอุตสาหกรรมจะต้องมีการบำบัดน้ำทิ้งให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (ภาคผนวก ก ตารางที่ 27) ก่อนทิ้งลงแหล่งน้ำ

3.3.2 การจัดทำแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อทำนายคุณภาพน้ำ

แบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อทำนายคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกง เลือกใช้แบบจำลอง Qual2K เนื่องจากแม่น้ำบางปะกงมีลักษณะทางอุทกพลศาสตร์ที่สอดคล้องกับ

ข้อจำกัดของแบบจำลองนี้ ในการเริ่มต้นการใช้แบบจำลองฯต้องมีการสร้างโครงข่ายลำน้ำ เพื่อให้ข้อมูลลักษณะทางอุทกพลศาสตร์ ดังนี้

1) ข้อมูลต้นน้ำ (Head Water Boundary):

ข้อมูลต้นน้ำจะแบ่งเป็นข้อมูลด้านอุทกพลศาสตร์ (Hydrology) และ ด้านคุณภาพน้ำ (Water Quality)

- ข้อมูลด้านอุทกพลศาสตร์ ที่ต้องการคือ อัตราการไหลเข้า (Flow) (m^3/s) ระดับน้ำเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง (Elevation) (m) ค่าที่เกี่ยวข้องกับรูปร่างภาคตัดขวางลำน้ำ ได้แก่ ความลาดท้องน้ำ (Channel Slope) ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระท้องน้ำ (Manning Formula or Manning's Constant) ความกว้างพื้นท้องน้ำ (Bottom Width) (m) ความชั้นของสองฝั่งแม่น้ำ (Side Slope) และ ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจาย (Dispersion Coefficient) (m^2/s) ค่าต่างๆ ที่กล่าวแล้วจำเป็นต้องทำการปรับเทียบกับข้อมูลจริงในภาคสนามเพื่อความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

-ข้อมูลด้านคุณภาพน้ำ สำหรับต้นน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ (Degreeree Celsius) ค่าความนำไฟฟ้า (μmhos) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (mg/L) ปริมาณตะกอนแขวนลอย (mg/L) ปริมาณบีโอดี (mgO2/L) ปริมาณอินทรีย์ไนโตรเจน (μgN/L) ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (μgN/L) ปริมาณไนเตรท (μgN/L) ปริมาณอินทรีย์ฟอสฟอรัส (μgP/L) ปริมาณอินทรีย์ฟอสฟอรัส หรือ ฟอสเฟต (μgP/L) ปริมาณแพลงก์ตอนพืช (Phytoplankton) (μgA/L) อินทรีย์สารในรูป Particulate Organic Matter (Detritus: POM)(mgD/L) ค่าอัลคาลินิตี้ ($mgCaCO_3/L$) และ ค่า pH

2) ข้อมูลท้ายน้ำ (Downstream Boundary):

ข้อมูลท้ายน้ำ หรือ ข้อมูลบริเวณปากแม่น้ำ โปรแกรม Qual2K จะใช้ข้อมูลท้ายน้ำเป็นขอบเขตสิ้นสุดในการจำลองคุณภาพน้ำ ต้องการข้อมูลเฉพาะคุณภาพน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ (Degreeree celcius) ค่าความนำไฟฟ้า (μmhos) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (mg/L) ปริมาณตะกอนแขวนลอย (mg/L) ปริมาณบีโอดี (mgO2/L) ปริมาณอินทรีย์ไนโตรเจน (μgN/L) ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (μgN/L) ปริมาณไนเตรท (μgN/L) ปริมาณอินทรีย์ฟอสฟอรัส (μgP/L) ปริมาณนินทรีย์ฟอสฟอรัส หรือ ฟอสเฟต (μgP/L) ปริมาณแพลงก์ตอนพืช (Phytoplankton) (μgA/L) อินทรีย์สารในรูป Particulate Organic Matter (Detritus: POM) (mgD/L) ค่าอัลคาลินิตี้ ($mgCaCO_3/L$) และ ค่า pH

3) ข้อมูลแต่ละส่วนของแม่น้ำ (Reach):

ข้อมูลแต่ละส่วนของแม่น้ำจะประกอบด้วยข้อมูลด้านอุทกพลศาสตร์ ได้แก่ ระยะเริ่มต้นและสิ้นสุดในแต่ละช่วงจากปากแม่น้ำ ระดับน้ำเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง

(Elevation) (m) ค่าที่เกี่ยวข้องกับรูปร่างภาคตัดขวางลำน้ำ ได้แก่ ความลาดท้องน้ำ (Channel Slope) ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระท้องน้ำ (Manning Formula or Manning's Constant) ความกว้างพื้นท้องน้ำ (Bottom Width) (m) ความชันของสองฝั่งแม่น้ำ (Side Slope) และ ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจาย (Dispersion Coefficient) (m^2/s) ค่าต่างๆ ที่กล่าวแล้วจะทำการปรับเทียบกับข้อมูลจริงในภาคสนามเพื่อความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

4) ข้อมูลค่าคงที่และสัมประสิทธิ์ต่างๆ ในแบบจำลอง (Constants and Coefficients)

ค่าคงที่ต่างๆ ในแบบจำลองเพื่อทำนายคุณภาพน้ำ Qual2K ใช้ในการนำไปคำนวณเพื่อจำลองสภาพต่างๆ ให้ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงที่สุด ค่าเหล่านี้จะได้จากการสำรวจจริงในภาคสนามและ/หรือการนำมาปรับให้เหมาะสมกับแม่น้ำแต่ละแห่งโดยใช้ค่าจริงเป็นตัวปรับเทียบ (ดู ข้อ2.3.3.5) ทั้งนี้ค่าอื่นๆ นอกจากนี้ใช้ค่าคงที่จากโปรแกรม

5) ข้อมูลมลพิษต่างๆ ในแม่น้ำบางปะกง (Point and Non-point Sources)

ข้อมูลมลพิษต่างๆ ในแม่น้ำบางปะกง จะมาจากกิจกรรมต่างๆ แล้วมีน้ำทิ้งไหลลงแม่น้ำบางปะกง โดยจะนำเฉพาะแหล่งกำเนิดทั้งที่มีจุดกำเนิดแน่นอนและไม่มีจุดกำเนิดแน่นอนในระยะ 1.5 และ 3.0 กม.จากแนวกลางแม่น้ำบางปะกงมาทำการจำลอง กิจกรรมที่ก่อให้เกิดมลพิษในรูปน้ำทิ้งน้ำเสีย ได้แก่ การระบายน้ำทิ้งจากชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม การปลูกข้าว การเลี้ยงสุกร การเลี้ยงกุ้งทะเล และการเลี้ยงปลากะพงขาวในกระชัง

3.3.3 การปรับเทียบแบบจำลอง (Calibration)

การปรับเทียบแบบจำลองเป็นขั้นตอนต่อจากเมื่อได้สร้างโครงข่ายลำน้ำจากข้อมูลอุทกพลศาสตร์เสร็จแล้ว จะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่สร้างขึ้น โดยการนำชุดข้อมูลที่ได้จากการออกภาคสนามหรือการสำรวจเอกสาร ที่ทราบวันเวลา ระยะทางจากปากแม่น้ำ เช่น ข้อมูลอุณหภูมิ ข้อมูลความเร็วกระแสน้ำ ข้อมูลปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมาป้อนเข้าสู่แบบจำลองที่สร้างขึ้นแล้วทดลองให้แบบจำลองทำงาน เปรียบเทียบผลที่ได้จากการทำนายและข้อมูลจริง ถ้าผลที่ได้จากการทำนายไม่ตรงกับข้อมูลจริง ต้องทำการปรับค่าคงที่ หรือสัมประสิทธิ์ต่างๆ เพื่อทำให้แบบจำลองที่สร้างขึ้นเข้าใกล้กับความเป็นจริงที่สุด ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์ที่สามารถทำการปรับเพื่อให้แบบจำลองมีความถูกต้องตรงกับความเป็นจริงในธรรมชาติ ที่เลือกนำมาทำการปรับเทียบ คือ

1) สัมประสิทธิ์ความขรุขระของพื้นท้องน้ำ (Manning's Constant)

2) สัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของมลสาร (Longitudinal Dispersion or Dispersion constant)

3) สัมประสิทธิ์การเติมอากาศ (Reairation Constant)

ในช่วงน้ำน้อยเมื่อได้ทำการปรับเทียบข้อมูลทำนายกับข้อมูลจริงจากภาคสนามแล้ว จะได้ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์ที่เหมาะสมดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของพื้นท้องน้ำที่ได้เหมาะสม เท่ากับ 0.024

สัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของมลสาร เท่ากับ 96 d^{-1}

สัมประสิทธิ์การเติมอากาศ เท่ากับ 0.05 d^{-1}

3.4 การจัดทำโปรแกรมนำเข้าข้อมูลสำหรับ Analysis of Hierarchy Process

การนำเข้าข้อมูลในตาราง Analysis of Hierarchy Process เริ่มจากผู้วิจัยทำการสำรวจภาคสนาม ค้นข้อมูลทุติยภูมิ และ สัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องในบริเวณลุ่มน้ำบางปะกง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญประมงศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งฉะเชิงเทรา ผู้ประกอบการเพาะเลี้ยงปลากะพงขาวในกระชังบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง และนายกเทศมนตรีเทศบาลตำบลท่าข้ามอำเภอบางปะกง เพื่อให้ได้ข้อมูลในพื้นที่เกี่ยวกับการตายของปลากะพงขาว ในที่นี้ได้ตั้งเป้าหมายหลัก คือ การตายของปลากะพงขาวในกระชัง บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ในช่วงปลายปี หลังจากที่มีเป้าหมายและข้อมูลเกี่ยวกับการตาย และ สาเหตุการตายแล้วจึงนำมาจัดกลุ่มเพื่อจำแนกข้อมูลดังกล่าวเป็นกลุ่มหลัก เพื่อนำไปสร้างเกณฑ์หลัก แล้วจึงพิจารณาถึงเกณฑ์รองย่อยๆ ลงไปจนถึงสุดท้าย เพื่อนำไปสู่แนวทางแก้ไขซึ่งเป็นทางเลือกต่างๆ

สำหรับการตั้งเป้าหมายหลัก เฉพาะการตายของปลากะพงขาวในกระชังบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในช่วงปลายปีนั้น เพราะจากการออกภาคสนาม และ ผลการวิจัย (วิรงรอง ทิมดี และ วัลลภ ทิมดี, 2548) พบการเปลี่ยนแปลงวิธีการเลี้ยงและการย้ายที่เลี้ยงของฟาร์มกุ้งทะเลเข้าไปในคลองหลักและคลองซอย มีฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเลที่ติดแม่น้ำบางปะกง เหลือเพียง 7% ของของเดิม เมื่อรวมถึงการเปลี่ยนวิธีการเลี้ยงที่ลดการใช้น้ำและลดการทิ้งของเสียลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้การเลี้ยงกุ้งทะเลในปัจจุบันมีความยั่งยืนในระดับหนึ่ง ตรงข้ามกับการเลี้ยงปลากะพงขาวในกระชังในแม่น้ำบางปะกงโดยตรงที่ยังมีผลกระทบจากทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกจนทำให้เกิดการตายเป็นประจำ ซึ่งเป็นปัญหารีบด่วนในการจัดการแก้ไขเพื่อนำไปสู่ความยั่งยืนในการเลี้ยงต่อไป

3.4.1. การรวมรวมสาเหตุการตายของปลากะพงขาว:

3.4.2. การจัดทำตาราง AHP

3.4.3. การให้คะแนนต่อความสำคัญในแต่ละสาเหตุการตายของปลากะพงขาว

3.4.4. จัดทำตารางเปรียบเทียบความสำคัญเป็นคู่ๆ (Pairwise Comparison Table)

3.4.5. สรุปผลการให้คะแนนและทางเลือกที่ได้ในการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาปลากะพงตายจากปัจจัยภายนอก เกณฑ์หลักด้านคุณภาพน้ำ