

## บทที่ 2

### การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

#### จังหวัดสมุทรสงคราม

จังหวัดสมุทรสงคราม มีพื้นที่ติดกับจังหวัด คือ ทิศตะวันออกจรดอ่าวแม่กลอง (อ่าวไทย) ทิศใต้จรดจังหวัดเพชรบุรี ทิศตะวันตกจรดจังหวัดราชบุรี ทิศเหนือจรดจังหวัดราชบุรีและสมุทรสาคร มีประชากร 206,452 คน รายได้เฉลี่ยประชากร 57,817 บาท เป็นจังหวัดที่มีศักยภาพในการผลิตสินค้าการเกษตรที่สำคัญหลายชนิด การประมงและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและการประมง อุตสาหกรรมส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ที่สำคัญได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตน้ำปลา อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำ อุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร มีโรงงานทั้งสิ้น 270 โรงงาน ส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมน้ำปลา อาหารทะเลแปรรูป ห้องเย็นเก็บสัตว์น้ำ โรงงานผลิตน้ำกะทิสด โรงงานผลิตน้ำตาลมะพร้าว เป็นต้น

การใช้ประโยชน์ที่ดินในอำเภออัมพวาร้อยละ 80 เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ที่สำคัญคือการทำสวนมะพร้าว สวนส้มโอ และสวนลิ้นจี่ ดังตารางที่ 2 โดยมีจำนวน 1,812 ครัวเรือน ที่ปลูกส้มโอ คิดเป็นร้อยละ 15 ต่อจำนวนครัวเรือนทั้งหมดของอำเภออัมพวา และคิดเป็นร้อยละ 30 ของจำนวนครัวเรือนที่ทำการเกษตร โดยตำบลเหมืองใหม่มีการปลูกส้มโอมากที่สุด จำนวน 631 ครัวเรือน รองลงมาคือ ตำบลสวนหลวง 320 ครัวเรือน

#### 1. วิสัยทัศน์ของจังหวัดสมุทรสงคราม

วิสัยทัศน์ของจังหวัดสมุทรสงคราม คือ "เป็นเมืองแห่งอาหารทะเลและผลไม้ปลอดภัยจากสารพิษ ศูนย์กลางการพักผ่อน การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ทางลำคลองระดับชาติ ดินแดนแห่งประชาชนรักถิ่นกำเนิด อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมอันดีงาม"

#### 2. ยุทธศาสตร์ของจังหวัดสมุทรสงคราม

ยุทธศาสตร์ของจังหวัดสมุทรสงคราม กำหนดไว้ 4 ยุทธศาสตร์ ได้แก่

(1) การพัฒนาและส่งเสริมจังหวัดให้เป็นเมืองอาหารทะเล และผลไม้ปลอดสารพิษ

(2) การพัฒนาให้จังหวัดเป็นศูนย์กลางการพักผ่อนและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ทางลำคลอง จากสภาพที่ตั้งของจังหวัดสมุทรสงครามซึ่งห่างจากกรุงเทพฯ ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ 65 กิโลเมตร ถือว่าเป็นข้อได้เปรียบของจังหวัดที่จะพัฒนาให้เป็นศูนย์กลางของการพักผ่อนและท่องเที่ยว เนื่องจากปัจจุบันมีการคมนาคมที่สะดวก โดยเฉพาะการเดินทางโดยรถยนต์ จะใช้เวลาเดินทางจากกรุงเทพฯ ไม่เกิน 1 ชั่วโมง ก็จะได้พบกับสภาพของธรรมชาติ และอากาศที่สดชื่น ประกอบกับสภาพพื้นที่หลายแห่งประชาชนจะสร้างที่อยู่อาศัยตามริมฝั่งคลองที่มีมากมายกว่า 300 คลอง อาทิ อำเภออัมพวา จะมีคลอง เช่น คลองอัมพวา คลองผีหลอก คลองประชามชื่น ฯลฯ อำเภอบางคนที จะมีคลองบางคนที คลองบางน้อย เป็นต้นดังนั้นจังหวัดสมุทรสงครามจึงมีศักยภาพเพียงพอที่จะพัฒนาให้เป็นจังหวัดที่เป็นศูนย์กลางการพักผ่อน และการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ทางลำคลองเป็นอย่างยิ่ง

(3) การปลูกจิตสำนึกให้ชาวจังหวัดสมุทรสงครามรักถิ่นกำเนิด อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมอันดีงาม

(4) ดำรงรักษาความเป็นเมืองที่มีระบบนิเวศ 3 น้ำ จังหวัดสมุทรสงครามมีพื้นที่ติดกับชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย และมีแม่น้ำแม่กลองไหลผ่าน จึงส่งผลให้พื้นที่ของจังหวัดสมุทรสงครามมีระบบนิเวศ 3 น้ำคือ น้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม โดยอำเภอบางคนที่เป็นเขตน้ำจืด อำเภอ อัมพวาเป็นเขตน้ำกร่อย และอำเภอเมืองเป็นเขตน้ำเค็ม แต่ปัจจุบันมีการบริหารจัดการน้ำ โดยปล่อยน้ำจากเขื่อนแม่กลองและเขื่อนใหญ่ตอนบนส่งผลให้ระบบนิเวศ 3 น้ำ ของ จังหวัดสมุทรสงคราม เกิดการเปลี่ยนแปลง จึงจำเป็นต้องพยายามดำรงรักษาความเป็นเมืองที่มีระบบนิเวศ 3 น้ำ ไว้ให้คงอยู่ตลอดไป

#### 4. ทรัพยากรทางน้ำ

จังหวัดสมุทรสงครามมีแม่น้ำแม่กลองไหลผ่านทั้ง 3 อำเภอ เป็นระยะทางประมาณ 30 กม. ออกสู่ปากอ่าวแม่กลอง มีคลองเล็ก ๆ ประมาณ 324 คลอง (กรมเจ้าท่า, 2553) มีแม่น้ำสายหลัก คือ แม่น้ำแม่กลองที่เกิดจากแม่น้ำแควน้อยและแม่น้ำแควใหญ่ ไหลมาบรรจบกันที่ตำบลปากแพรก อำเภอเมืองกาญจนบุรี แล้วไหลผ่านทั้ง 3 อำเภอของจังหวัดสมุทรสงคราม คือ อำเภอเมืองสมุทรสงคราม อำเภออัมพวา และอำเภอบางคนที่ ออกสู่อ่าวไทย

#### 5. การวิเคราะห์ด้านศักยภาพด้านทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจ สังคม ของจังหวัด สมุทรสงคราม

จังหวัดสมุทรสงครามได้ดำเนินการวิเคราะห์ด้านศักยภาพของจังหวัดสมุทรสงครามในปี 2552 ดังตารางที่ 2.1

ผลจากการวิเคราะห์ จุดอ่อน จุดแข็ง ปัญหา อุปสรรคของจังหวัดสมุทรสงครามสรุปได้ว่าเป็นจังหวัดที่มีศักยภาพสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตั้งอยู่ใกล้กรุงเทพฯ ทำให้การเดินทางไปมาที่สะดวก มีความหลากหลายด้านอาชีพ เป็นแหล่งผลิตอาหารด้านเกษตรและอาหารทะเลที่มีความอุดมสมบูรณ์และปลอดภัย ประชากรมีคุณภาพ มีวิถีชีวิตแบบดั้งเดิม สงบร่มเย็นตามสภาพธรรมชาติ “บ้านริมน้ำ” ที่ยังคงดำรงไว้ซึ่งวิถีชีวิต ชนบธรรมเนียม ประเพณีไทยอย่างสวยงาม มีแหล่งโบราณสถานทางประวัติศาสตร์ และภูมิปัญญาท้องถิ่นอันมีค่ามากมาย จากศักยภาพดังกล่าว จังหวัดสมุทรสงครามจึงได้กำหนดทิศทางการพัฒนาจังหวัด ตามลำดับดังนี้

(1) ส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โดยเน้นสายน้ำ 366 ลำคลอง อนุรักษ์ส่งเสริมมารยาท วัฒนธรรม ประเพณี และเจ้าบ้านที่ดี

(2) ส่งเสริมอาหารทะเลและผลไม้ปลอดภัยจากสารพิษ

(2.1) ภาคเกษตร จังหวัดมีผลไม้ขึ้นชื่อ คือ ส้มโอพันธุ์ขาวพิสุทธิ หรือ ชาวใหญ่ ลิ่นจีพันธุ์ค่อม มะพร้าว เน้นการเพาะปลูกด้วยเกษตรอินทรีย์และภูมิปัญญา ประชาชนชาวบ้าน

(2.2) ภาคประมง (การพัฒนาเชิงอนุรักษ์) เน้นขยายพันธุ์กุ้งก้ามกรามปล่อยในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ (แม่น้ำแม่กลอง)

ตารางที่ 2.1 ผลการวิเคราะห์ด้านศักยภาพของจังหวัดสมุทรสงคราม

ประเด็น	ผลการวิเคราะห์
จุดแข็ง (STRENGTHS)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นเมืองที่อยู่ใกล้กรุงเทพฯ ที่มีสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่ดี และมีวิถีชีวิตสงบเรียบง่าย</li> <li>2. เป็นเมืองสุดยอดอาหารทะเลสด</li> <li>3. เป็นเมืองผลไม้ปลอดสารพิษ</li> <li>4. ล่าคลองเป็นเวนิชตะวันออกแห่งสุดท้ายของประเทศ</li> <li>5. ดอนหอยหลอดแห่งเดียวที่มีชื่อเสียงของประเทศ</li> </ol>
จุดอ่อน (WEAKNESSES)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม</li> <li>2. การคมนาคม(ถนน)ทั้งภายในและภายนอกไม่สะดวก</li> <li>3. ขาดแคลนแรงงานในภาคประมง</li> <li>4. ขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภคที่มีคุณภาพ</li> </ol>
โอกาส (OPPORTUNITIES)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีทรัพยากรธรรมชาติที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของประเทศ ครีวโลกและการท่องเที่ยว</li> <li>2. โลกอนาคตมีความสนใจในสุขภาพและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์</li> <li>3. เป็นจังหวัดที่มีการพัฒนาและความเจริญสามารถกระจายอย่างทั่วถึงครอบคลุมทั้งจังหวัดเนื่องจากเป็นจังหวัดที่มีขนาดเล็ก</li> </ol>
ข้อจำกัด/ภัยคุกคาม (THREATS)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แรงงานต่างด้าวที่ไม่ได้จดทะเบียนควบคุมในภาคประมงและอุตสาหกรรมแปรรูปก่อปัญหาด้านความมั่นคงปลอดภัยและโรคติดต่อ</li> <li>2. มีมลภาวะทางน้ำจากจังหวัดใกล้เคียง</li> <li>3. การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของกลุ่มแม่น้ำไม่สอดคล้องกับระบบนิเวศ 3 น้ำ</li> </ol>

ที่มา : จังหวัดสมุทรสงคราม (2553)

ผลที่คาดว่าจะได้รับในปีงบประมาณ พ.ศ.2553 ของจังหวัดสมุทรสงคราม

(1) สถานที่ท่องเที่ยว วัฒนธรรม ประเพณี ได้รับการพัฒนาอนุรักษ์ฟื้นฟูเพื่อดึงดูดให้นักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัด

(2) เพิ่มศักยภาพการเกษตร ด้านกระบวนการผลิต มาตรฐานการผลิต เพาะปลูกด้วยเกษตรอินทรีย์ ภูมิปัญญาชาวบ้าน ยกกระดับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ

(3) ปริมาณสัตว์น้ำ (กุ้งก้ามกราม) มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ประชาชนมีรายได้เพิ่มขึ้น จากการประกอบอาชีพด้านประมง เช่น ตกกุ้ง

## อำเภออัมพวา

พื้นที่อำเภออัมพวามีลักษณะที่ตั้งและอาณาเขตดังนี้ อำเภออัมพวา ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตก และตะวันตกเฉียงใต้ ของจังหวัดสมุทรสงคราม ห่างจากตัวจังหวัดประมาณ 5 กิโลเมตร มีเนื้อที่ 170.164 ตารางกิโลเมตรหรือ 106,352.5 ไร่ อาณาเขต ทิศเหนือ ติดต่อกับอำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม ทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอเขาชัย้อยและอำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอกับอำเภอเมืองสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม และทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอเพลงและอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี ลักษณะภูมิประเทศ พื้นที่โดยทั่วไปของอำเภออัมพวา เป็นที่ราบลุ่ม คลอง มีแม่น้ำที่ไหลผ่าน ได้แก่ แม่น้ำแม่กลอง พื้นที่เหมาะสมกับการทำเกษตรกรรม อำเภออัมพวา จัดรูปแบบการปกครองและการบริหารราชการออกเป็น 2 รูปแบบ คือ ราชการบริหาร ส่วนภูมิภาค แบ่งออกเป็น 13 ตำบล 96 หมู่บ้าน เนื้อที่ประมาณ 170.164 ตารางกิโลเมตร ได้แก่ ตำบลอัมพวา ตำบลสวนหลวง ตำบลท่าคา ตำบลวัดประดู่ ตำบลเหมืองใหม่ ตำบลบางช้าง ตำบลแควอ้อม ตำบลปลายโพงพาง ตำบลบางแค ตำบลแพรกหนามแดง ตำบลยี่สาร และตำบลบางนางลี่

## คุณภาพน้ำ

เกษม จันท์แก้ว (2541) ได้ให้ความหมายของคุณภาพน้ำ (water quality) ไว้ว่า “คุณภาพน้ำ หมายถึง สภาพของน้ำที่มีองค์ประกอบของสิ่งเจือปนทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีววิทยา ในปริมาณที่ควรจะมีในแต่ละประเภทของแหล่งน้ำ”

### 1. ลักษณะและผลกระทบของน้ำเสียด้านกายภาพ

(1) ของแข็ง (solids) ของแข็งประเภทต่าง ๆ ทั้งประเภทที่ละลายได้ดีในน้ำ แขนวลอยในน้ำ หรือประเภทที่ลอยน้ำได้ เช่น ดิน เศษกระดาษ กุ้งพลาสติก เม็ดทราย เศษพืช เป็นต้น ก่อให้เกิดความ ไม่สวยงาม ลดทัศนวิสัยของแหล่งน้ำ ลดการส่องสว่างของแสงอาทิตย์ลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำที่ใช่แสงอาทิตย์ในการสังเคราะห์แสงไม่สามารถสร้างอาหารได้

(2) อุณหภูมิ (temperature) ของน้ำที่สูงกว่าอุณหภูมิของน้ำในธรรมชาติจะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ทำให้การเจริญเติบโตของสัตว์และพืชน้ำลดลง

(3) สี (color) น้ำทิ้งที่ปล่อยจากชุมชนจะมีสีเทาปนน้ำตาลอ่อนและจะเปลี่ยนเป็นสีเทาหรือสีดำ สีอาจเกิดจากสาหร่าย หรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในน้ำทำให้แหล่งน้ำนั้นมีสีเขียว

(4) ความขุ่น (turbidity) ของน้ำเกิดจากมีสารแขวนลอยต่าง ๆ เช่น ดิน ดินตะกอน แผลงค์ตอน สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ที่มีขนาดเล็กลอยอยู่ในน้ำ เป็นต้น มีผลในการบดบังไม่ให้แสงอาทิตย์ส่องลงสู่ด้านล่างของแหล่งน้ำ

(5) กลิ่น (odor) น้ำทิ้งจากชุมชนมีกลิ่นเหม็นอับ เนื่องจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการย่อยสลายที่ไม่ใช้ออกซิเจนทำให้เกิดกลิ่นคล้ายไข่เน่า (น้ำทิ้งจากห้องน้ำ)

### 2. ลักษณะและผลกระทบของน้ำเสียด้านเคมี

(1) ไขมัน น้ำมัน และไขมัน (fat, oil และ grease) น้ำทิ้งจากชุมชนมีการปนเปื้อนของไขมันหรือน้ำมันจากกระบวนการชำระล้าง ตู้ซ่อมรถ สถานีบริการน้ำมัน เป็นต้น ไขมัน น้ำมัน และไขมันเป็นสารที่มีความคงตัวสูงมาก จุลินทรีย์ย่อยสลายได้ยาก หากมีการปนเปื้อนในแหล่ง

น้ำทำให้ดูไม่สวยงาม และจากลักษณะสมบัติที่ลอยเหนือน้ำทำให้สามารถกั้นมิให้แสงอาทิตย์และออกซิเจนกระจายลงสู่น้ำ ทำให้เกิดสภาวะไร้ออกซิเจนขึ้นได้

(2) **บีโอดี (biochemical oxygen demand : BOD)** หมายถึง “ปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในเวลา 5 วัน ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส” เป็นค่าที่บอกให้ทราบถึงปริมาณของออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำ ซึ่งถือว่ามีกรย่อยสลายได้หมดในเวลา 5 วัน ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส จากการศึกษาหาค่าบีโอดีมีค่าสูงแสดงว่าน้ำนั้นเน่าเสียมาก มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ที่สามารถถูกย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์อยู่ในปริมาณมาก

(3) **ความเป็นกรด-ด่าง (pH)** หรือค่าพีเอชมีความสำคัญในการควบคุมคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต โดยทั่วไปน้ำมีค่า pH อยู่ในช่วง 5-8

(4) **ไนโตรเจน (nitrogen : N)** เป็นธาตุที่มีความสำคัญในการสังเคราะห์โปรตีน อยู่ในรูปสารอินทรีย์ไนโตรเจน แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรต หรือก๊าซไนโตรเจน ถ้ามีไนโตรเจนในแหล่งน้ำมาก ทำให้พืชน้ำมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

(5) **ฟอสฟอรัส (phosphorus : P)** ในน้ำอยู่ในรูปของออร์โธฟอสเฟต (orthophosphate) มาจากการปล่อยน้ำทิ้งของกระบวนการชำระล้าง การซักผ้า เป็นต้น ถ้ามีฟอสฟอรัสในแหล่งน้ำมาก ทำให้พืชน้ำมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกับสารไนโตรเจน

(6) **สารโลหะหนัก (heavy metal)** ที่สำคัญ ได้แก่ สารตะกั่ว (Pb) ทองแดง (Cu) โครเมียม (Cr) แคดเมียม (Cd) สารหนู (As) เป็นต้น สารโลหะหนักแพร่กระจายส่งสู่น้ำได้มากจากน้ำทิ้งของกระบวนการชุบโลหะ โรงงานผลิตแบตเตอรี่ โรงงานเคมี การใช้สารปราบศัตรูพืช เป็นต้น สารโลหะหนักยอมให้มีได้ในน้ำในปริมาณน้อยมาก เนื่องจากเป็นสารที่มีความเป็นพิษแม้จะปนเปื้อนในปริมาณที่น้อย แต่มีบางชนิดหากปริมาณไม่มากนักจะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น สารทองแดง สังกะสี เป็นต้น

(7) **ก๊าซออกซิเจน (O<sub>2</sub>)** ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen : DO) เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำ โดยทั่วไปไม่ควรมีปริมาณต่ำกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร หากมีปริมาณน้อยสิ่งมีชีวิตไม่สามารถอาศัยอยู่ในน้ำได้เพราะไม่มีออกซิเจนไปหล่อเลี้ยง เมื่อไม่มีออกซิเจนจะเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจนได้ผลผลิตเป็นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งมีกลิ่นเหม็น และก๊าซมีเทน

(8) **ความกระด้าง (hardness)** ความกระด้างของน้ำ หมายถึง “น้ำที่ปนเปื้อนด้วยสารแคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) และต้องการสบู่ค่อนข้างมากในการทำให้เกิดฟอง หรือน้ำที่ทำให้เกิดตะกรันที่ก้นภาชนะเมื่อทำการต้ม” น้ำกระด้างมี 2 ชนิด คือ น้ำกระด้างชั่วคราว หรือน้ำกระด้างคาร์บอเนต (carbonate hardness) เกิดจากสารไบคาร์บอเนต (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) รวมตัวกับแคลเซียมหรือแมกนีเซียม น้ำกระด้างประเภทนี้สามารถทำให้หายกระด้างได้โดยการต้ม อีกประเภทหนึ่งคือน้ำกระด้างถาวร หรือ ความกระด้างที่ไม่ได้เกิดจากคาร์บอเนต น้ำกระด้างถาวรไม่สามารถทำให้หายกระด้างได้โดยการต้ม ต้องใช้กระบวนการบำบัดทางเคมี

## 2. ลักษณะและผลกระทบของน้ำเสียด้านชีวภาพ

เป็นน้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วยสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์น้ำ และสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่ปนเปื้อนและทำให้น้ำเน่าเสีย ประกอบด้วย เป็นแบคทีเรีย (bacteria) เชื้อรา (fungi) โปรโตซัว (protozoa) และไวรัส (virus) ส่วนสิ่งมีชีวิตในน้ำที่มีประโยชน์ ได้แก่ สาหร่าย (algae) ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีทั้งเซลล์เดี่ยวและหลายเซลล์ มีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้ผลิต มีคลอโรฟิลล์ สามารถสังเคราะห์แสงเองได้ สาหร่ายประเภทนี้เช่น สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน และโรติเฟอร์ (rotifer) ถ้าพบโรติเฟอร์ในระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ออกซิเจน แสดงว่าระบบบำบัดน้ำเสียนั้นมีประสิทธิภาพดี

### เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำ

กรมควบคุมมลพิษได้ออกประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดประเภทของแหล่งน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา ตีพิมพ์ใน ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 111 ตอนที่ 62 ง ลงวันที่ 4 สิงหาคม 2537 โดยกำหนดให้แม่น้ำแม่กลองบริเวณปากแม่น้ำ (คลังน้ำมันเซลล์) จังหวัดสมุทรสงคราม (กิโลเมตรที่ 0) ถึงบริเวณปากแพรก อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี (กิโลเมตรที่ 140) เป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 3 เป็นแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน และเพื่อการเกษตรกรรมควบคุมมลพิษได้กำหนดเกณฑ์คุณภาพน้ำและการนำไปใช้ประโยชน์โดยพิจารณาจากค่าออกซิเจนละลาย (DO) ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์คุณภาพน้ำของกรมควบคุมมลพิษ

ระดับปริมาณ DO	คุณภาพน้ำ	การใช้ประโยชน์
6.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ขึ้นไป	ดี (ประเภท 2)	การอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง การว่ายน้ำ กีฬาทางน้ำ การอุปโภคและบริโภค โดยต้องทำการฆ่าเชื้อโรค และปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อน
ระหว่าง 4.0 – 6.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	พอใช้ (ประเภท 3)	การเกษตร การอุปโภคและบริโภค โดยต้องทำการฆ่าเชื้อโรค และปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อน
ระหว่าง 2.0 – 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	เสื่อมโทรม (ประเภท 4)	อุตสาหกรรม การอุปโภคและบริโภค โดยต้องทำการฆ่าเชื้อโรค และปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน
ต่ำกว่า 2.0 มิลลิกรัม ต่อลิตร	เสื่อมโทรมมาก (ประเภท 5)	การคมนาคม

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2553)

## ดัชนีคุณภาพน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำ (วนิดา ชูอักษร, 2554, หน้า 66) “เป็นเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ที่บ่งชี้สถานการณ์สิ่งแวดล้อมทางน้ำ อันมีค่าประมาณโดยไม่แยกตัวแปรหรือพารามิเตอร์ และเป็นการศึกษาในการนำค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการตรวจวัดหรือวิเคราะห์มารวมเป็นค่าเดียว ซึ่งสามารถนำไปอธิบายคุณภาพน้ำได้ดังตารางที่ 2.3

ดัชนีคุณภาพน้ำใช้เป็นตัวบ่งชี้สถานการณ์ของคุณภาพน้ำโดยบอกเป็นตัวเลขในการประเมินคุณภาพน้ำ ดังตารางที่ 2.3 – 2.4

### ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การประเมินคุณภาพน้ำ

ดัชนี (คะแนน)	คุณภาพน้ำ	มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน
0 – 30	เสื่อมโทรมมาก	5
31 – 60	เสื่อมโทรม	4
61 – 70	พอใช้	3
71 – 90	ดี	2
91 – 100	ดีมาก	1

ที่มา : วนิดา ชูอักษร, 2554, หน้า 70

ปี 2555 ส่วนแหล่งน้ำจืด สำนักจัดการคุณภาพได้กรมควบคุมมลพิษ (2556) ได้ปรับวิธีการประเมินดัชนีคุณภาพน้ำโดยใช้เพียง 5 พารามิเตอร์ ได้แก่

- (1) ค่าออกซิเจนละลายน้ำ
- (2) ค่าบีโอดี
- (3) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด
- (4) แบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม
- (5) แอมโมเนีย

และทำการแปรผลคุณภาพน้ำ โดยใช้ตารางที่ 2.4

### ตารางที่ 2.4 เกณฑ์การประเมินคุณภาพน้ำของกรมควบคุมมลพิษ

คุณภาพน้ำ	คะแนนรวม	เทียบได้กับมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภท
ดี	71 – 100	5
พอใช้	61 – 70	4
เสื่อมโทรม	31 – 60	3
เสื่อมโทรมมาก	0 – 30	2

ที่มา : สำนักจัดการคุณภาพน้ำ, 2556

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปี 2546 มีการศึกษาคุณภาพน้ำในคลองอัมพวา พบว่าคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี ปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าอยู่ในช่วง 4.5 – 6.9 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณบีโอดีอยู่ในช่วง 1.2 – 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนแบคทีเรียกลุ่มโคลีฟอร์มสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน คือมีค่าระหว่าง 35,000 – 920,000 MPNต่อ 100 มิลลิลิตร (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 20,000 MPNต่อ 100 มิลลิลิตร) และมีจำนวนแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลีฟอร์มระหว่าง 330 – 4,900 MPNต่อ 100 มิลลิลิตร (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 4,000 MPNต่อ 100 มิลลิลิตร) บริเวณที่พบจำนวนแบคทีเรียกลุ่มโคลีฟอร์มค่อนข้างสูงเป็นบริเวณช่วงตลาดปากคลองอัมพวาที่มีการตั้งบ้านเรือนหนาแน่น ส่วนบริเวณที่พบจำนวนโคลีฟอร์มแบคทีเรีน้อย คือบริเวณริมสองฝั่งคลองผีหลอก (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546)

ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำในแม่น้ำแม่กลองของส่วนน้ำจืด กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยใช้สถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำแบบอัตโนมัติ บริเวณเทศบาลตำบลอัมพวา จังหวัดสมุทรสงครามในระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน 2550 พบว่าค่าออกซิเจนละลาย (DO) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.2 มิลลิกรัมต่อลิตร (มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดให้มีค่าไม่น้อยกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร) ค่า pH มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.2 (ค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 5 – 9) โดยผลการตรวจวัดพบว่ามีความคุณภาพน้ำอยู่ในระดับพอใช้ ผลการตรวจวัดเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2552 เวลา 12.30 น. มีค่า pH เท่ากับ 8.2 ค่า DO เท่ากับ 1.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความนำไฟฟ้า เท่ากับ 357 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร อุณหภูมิ เท่ากับ 26.7 องศาเซลเซียส และค่าความเค็มเท่ากับ 0.2 ppt. ผลสรุปของคุณภาพน้ำที่ตรวจวัดได้พบว่ามีสภาพเสื่อมโทรมมาก เนื่องจากมีค่า DO ต่ำกว่า 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งจะเห็นได้ว่าคุณภาพน้ำมีการเสื่อมโทรมลงเรื่อย ๆ ทั้งนี้จากประกาศของกรมควบคุมมลพิษ เมื่อปี 2537 แม่น้ำแม่กลองจัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 แต่ผลการตรวจวัดเมื่อปี 2552 ที่ผ่านมา จัดอยู่ในประเภทที่ 5 คือมีสภาพที่เสื่อมโทรมมาก

กรมควบคุมมลพิษได้ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำในแม่น้ำแม่กลองอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ ปี 2534 – 2550 บริเวณเทศบาลตำบลอัมพวา มีผลการตรวจวัดเฉลี่ยในแต่ละปี ซึ่งพบว่าค่าปริมาณแบคทีเรียมีผลการตรวจวัดมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานอยู่บ้าง รวมทั้งค่าบีโอดีที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

กรมควบคุมมลพิษได้ประกาศให้คุณภาพน้ำแม่กลองตลอดสาย อยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 คือ เป็นแหล่งน้ำที่มีคุณภาพพอใช้ สามารถใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคได้ โดยผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปและการฆ่าเชื้อโรค และสามารถใช้เพื่อการเกษตรกรรม และการอุตสาหกรรม แต่จากผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำในแม่กลอง ปี 2549 พบว่า คุณภาพน้ำโดยเฉลี่ย มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานคือ จัดอยู่ในประเภทที่ 3 จำนวน 7 สถานี (ร้อยละ 58.3) และต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานหรือค่อนข้างเสื่อมโทรมจัดอยู่ในประเภทที่ 4 จำนวน 5 สถานี (ร้อยละ 41.7) ซึ่งไม่เหมาะสำหรับการใช้ประโยชน์ เพื่อการอุปโภค บริโภค แต่หากมีความจำเป็นต้องใช้ จะต้องมีการปรับปรุงคุณภาพเป็นพิเศษ และผ่านการฆ่าเชื้อโรคด้วย ผลการศึกษาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ปริมาณความสกปรกในรูปของสารอินทรีย์ (BOD) และปริมาณไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนีย (NH<sub>3</sub>)



ของแม่น้ำแม่กลองตลอดสาย มีค่าระหว่าง 4.77 – 5.93 มก./ล., 0.63 – 1.73 มก./ล. และ 0.03 – 0.13 มก./ล. ตาม ลำดับ ซึ่งทั้ง 3 พารามิเตอร์ มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำแม่น้ำแม่กลอง คุณภาพน้ำที่เป็นปัญหาสำคัญของแม่น้ำแม่กลองได้แก่ ปริมาณแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม (TCB) และฟีคัลโคลิฟอร์ม (FCB) ซึ่งพบค่าเฉลี่ยในปริมาณที่สูงกว่าค่ามาตรฐานมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่ไหลผ่านชุมชนหนาแน่นได้แก่ บริเวณ อำเภอเมือง อำเภอบ้านโป่งจังหวัดราชบุรี จนถึง อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 8, 2549)

ภรณ์ จันทะมา และพัชราภรณ์ แต้ดวง (2553) ทำการศึกษาถึงผลกระทบจากกิจกรรมของตลาดน้ำ อัมพวาต่อคุณภาพน้ำในคลองอัมพวา บริเวณตลาดน้ำอัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2553 ทำการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีจำนวน 14 พารามิเตอร์ ตามระยะเวลาในช่วง 10.00 – 22.00 น. ชั่วโมงละ 1 ตัวอย่าง บริเวณสะพานขุนนิกรในวันที่มีกิจกรรมของตลาดน้ำ (วันศุกร์ เสาร์และอาทิตย์) และวันที่ไม่มีกิจกรรมของตลาดน้ำ (วันจันทร์ อังคาร พุธ และพฤหัสบดี) ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของคุณภาพน้ำด้วยหลักการทางสถิติ independent sample t – test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผลการศึกษาพบว่ากิจกรรมของตลาดน้ำในวันเสาร์และอาทิตย์ทำให้เกิดของแข็งแขวนลอย ค่าไขมัน น้ำมันและไขมัน และค่าออกซิเจนละลายในน้ำสูงกว่าวันที่ไม่มีกิจกรรม ทั้งนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการวิ่งของเรือจำนวนมากในคลองที่มีความตื้นทำให้เกิดของแข็งแขวนลอยในน้ำสูง กิจกรรมของตลาดไม่ว่าจะเป็นการประกอบอาหาร การล้างภาชนะและคราบไขมันจากเรือส่งผลให้มีการปนเปื้อนของไขมัน น้ำมัน และไขมันสูง ส่วนค่าไนโตรเจนในรูปแอมโมเนีย ไนเตรตและไนไตรต์ ในวันที่ไม่มีกิจกรรมมีค่าสูงกว่าวันที่มีกิจกรรมของตลาดน้ำซึ่งเกิดจากแหล่งกำเนิดน้ำเสียภายนอกตลาดน้ำอัมพวา การซักผ้าของชุมชนหรือที่ฟักไก่เลี้ยงหลังจากผ่านการใช้แล้วในวันเสาร์และอาทิตย์แล้ว ผลการศึกษาพบว่ากิจกรรมของตลาดน้ำอัมพวามีผลต่อคุณภาพน้ำคือเป็นการเพิ่มออกซิเจนละลายในน้ำจากการวิ่งของเรือส่งผลให้ค่าบีโอดีลดลง ส่วนพารามิเตอร์อื่น ๆ ได้แก่ อุณหภูมิ กรด-ด่าง ความเค็ม ความขุ่น ค่าความนำไฟฟ้าและฟอสฟอรัส ในวันที่มีกิจกรรมและไม่มีกิจกรรมไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และผลการศึกษาพบว่าคุณภาพน้ำในคลองอัมพวาส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 อธิบายได้ว่าคุณภาพน้ำในคลองอัมพวาบริเวณตลาดน้ำอัมพวาอยู่ในเกณฑ์ดีสามารถนำมาใช้ในการอุปโภคบริโภคได้แต่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อด้วยวิธีการที่เหมาะสมก่อน และเหมาะสำหรับการอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง และการว่ายน้ำ ผลงานวิจัยนี้มีประโยชน์ในการนำไปใช้วางแผนเพื่อลดปริมาณไขมัน น้ำมันและไขมันเพื่อให้กิจกรรมของตลาดน้ำยังคงอยู่ควบคู่ไปกับคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีอย่างยั่งยืนตลอดไป

วิสูตร สุกร และไพรัตน์ สีหวิโทน (2553) ได้ศึกษาคูณภาพดินและคุณภาพน้ำในคลองท่าคา คลองบางแค และคลองแควอ้อม พบว่าปริมาณของสารแคดเมียมในน้ำมีค่าอยู่ในช่วงตั้งแต่ตรวจไม่พบถึง 0.0945 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนในดินมีค่าอยู่ในช่วง 0.0032 ถึง 0.0988 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณของสารตะกั่วในน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 0.0031 ถึง 0.0671 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนในดินมีค่าอยู่ในช่วง 0.0297 ถึง 0.1344 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งพบว่าปริมาณของสารโลหะหนักทั้งสองชนิดมีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ที่กำหนดให้มีค่าสารแคดเมียมไม่เกิน 0.005 มิลลิกรัมต่อลิตร และสารตะกั่วไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ผลการศึกษาพบว่าในคลองที่ไหลผ่าน

พื้นที่สวนมะพร้าวมีปริมาณสารแคดเมียมในน้ำสูงที่สุด เนื่องจากมีการใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชชนิดแลนเนทเพื่อกำจัดด้วงมะพร้าวจึงเกิดการปนเปื้อนในน้ำและดินสูงกว่าพื้นที่อื่น ๆ