บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลพื้นที่ศึกษา

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

2.1.1 วิสัยทัศน์ของจังหวัดสมุทรสงคราม

วิสัยทัศน์ของจังหวัดสมุทรสงคราม คือ "เป็นเมืองแห่งอาหารทะเลและผลไม้ปลอดภัยจากสารพิษ ศูนย์กลางการพักผ่อน การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ทางลำคลองระดับชาติ ดินแดนแห่งประชาชนรักถิ่นกำเนิด อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมอันดีงาม"

2.1.2 ยุทธศาสตร์ของจังหวัดสมุทรสงคราม

ยุทธศาสตร์ของจังหวัดสมุทรสงคราม กำหนดไว้ 4 ยุทธศาสตร์ ได้แก่

1) การพัฒนาและส่งเสริมจังหวัดให้เป็นเมืองอาหารทะเล และผลไม้ปลอดสารพิษ

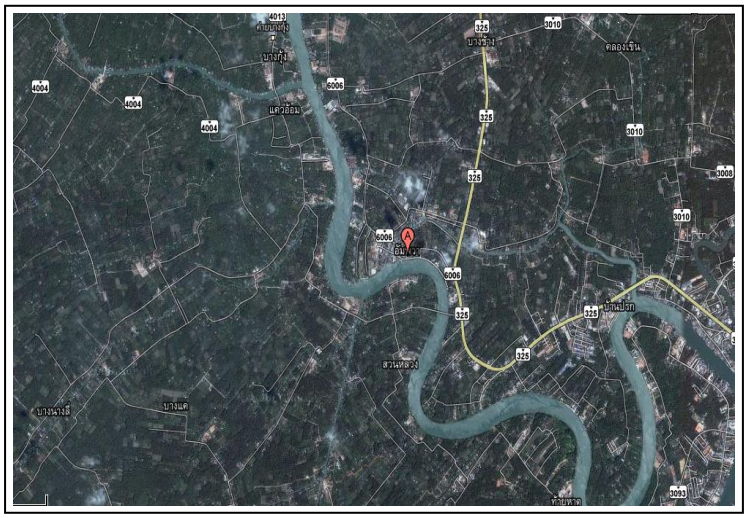
2) การพัฒนาให้จังหวัดเป็นศูนย์กลางการพักผ่อนและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ทางลำคลอง จากสภาพที่ตั้งของจังหวัดสมุทรสงครามซึ่งห่างจากกรุงเทพฯ ไปทางทิศตะวันตกเฉียง ใต้ 65 กิโลเมตร ถือว่าเป็นข้อได้เปรียบของจังหวัดที่จะพัฒนาให้เป็นศูนย์กลางของการพักผ่อนและท่องเที่ยว เนื่องจากปัจจุบันมีการคมนาคมที่สะดวก โดยเฉพาะการเดินทางโดยรถยนต์ จะใช้เวลาเดินทางจากกรุงเทพฯ ไม่เกิน 1 ชั่วโมง ก็จะได้พบกับสภาพของธรรมชาติ และอากาศที่สดชื่น ประกอบกับสภาพพื้นที่หลายแห่ง ประชาชนจะสร้างที่อยู่อาศัยตามริมฝั่งคลองที่มีมากมายกว่า 300 คลอง อาทิ อำเภออัมพวาจะมีคลอง เช่น คลองอัมพวา คลองผีหลอก คลองประชาชมชื่น ฯลฯ อำเภอบางคน ที จะมีคลองบางคนที คลองบางน้อย เป็นต้นดังนั้นจังหวัดสมุทรสงครามจึงมีศักยภาพเพียงพอที่จะพัฒนาให้เป็นจังหวัดที่เป็นศูนย์กลางการพักผ่อน และการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ทางลำคลองเป็นอย่างยิ่ง

3) การปลุกจิตสำนึกให้ชาวจังหวัดสมุทรสงครามรักถิ่นกำเนิด อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมอันดีงาม

4) ดำรงรักษาความเป็นเมืองที่มีระบบนิเวศ 3 น้ำ จังหวัดสมุทรสงครามมีพื้นที่ติดกับชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย และมีแม่น้ำแม่กลองให้ผ่าน จึงส่งผลให้พื้นที่ของจังหวัดสมุทรสงคราม มีระบบนิเวศ 3 น้ำ คือ น้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม โดยอำเภอบางคนทีเป็นเขตน้ำจืด อำเภออัมพวาเป็นเขตน้ำกร่อย และอำเภอเมืองเป็นเขตน้ำเค็ม แต่ปัจจุบันมีการบริหารจัดการน้ำ โดยปล่อยน้ำจากเขื่อนแม่กลองและเขื่อนใหญ่ตอนบนส่งผลให้ระบบนิเวศ 3 น้ำของจังหวัดสมุทรสงคราม เกิดการเปลี่ยนแปลง จึงจำเป็นต้องพยายามดำรงรักษาความเป็นเมืองที่มีระบบนิเวศ 3 น้ำ ไว้ให้คง อยู่ตลอดไป

2 .1.3 ทรัพยากรทางน้ำ

จังหวัดสมุทรสงครามมีแม่น้ำแม่กลองไหลผ่านทั้ง 3 อำเภอ เป็นระยะทางประมาณ 30 กม. ออกสู่ปากอ่าวแม่กลอง มีคลองเล็กๆ ประมาณ 324 คลอง (กรมเจ้าท่า2553) มีแม่น้ำสายหลัก คือ แม่น้ำแม่กลองที่เกิดจากแม่น้ำแควน้อยและแม่น้ำแควใหญ่ ไหลมาบรรจบกันที่ตำบลปากแพรก อำเภอเมืองกาญจนบุรี แล้วไหลผ่านทั้ง 3 อำเภอของจังหวัดสมุทรสงคราม คือ อำเภอเมืองสมุทรสงคราม อำเภออัมพวา และอำเภอบางคนที ออกสู่อ่าวไทย



ภาพที่ 2.1 เส้นทางเดินของแม่น้ำแม่กลองที่ไหลผ่านจังหวัดสมุทรสงคราม
ที่มา : google.com

ในพื้นที่ของจังหวัดสมุทรสงครามมีสถิติการใช้น้ำประปาในปี 2553 ของจังหวัดแสดงดังตารางที่ 2.1

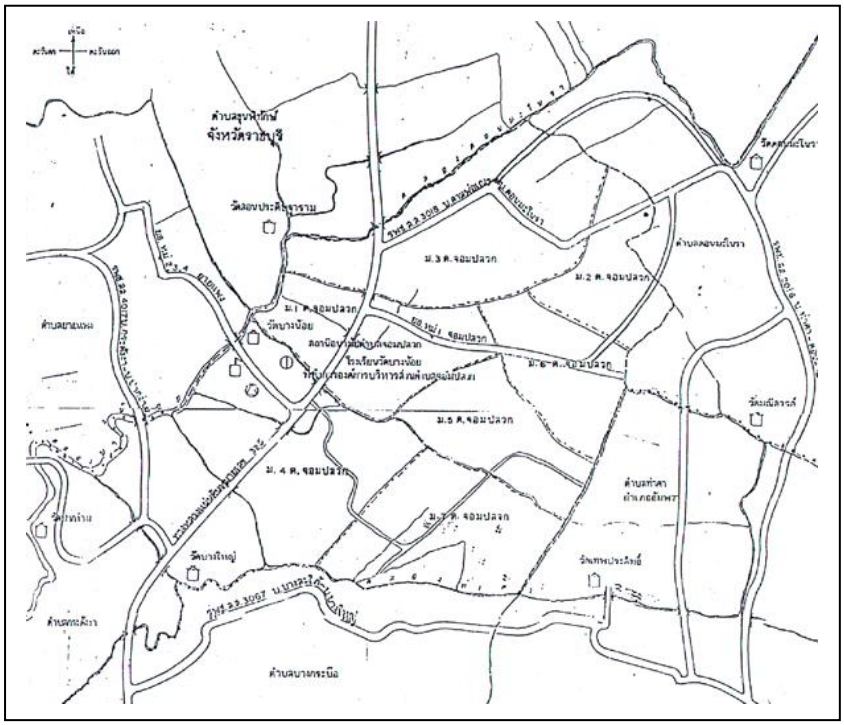
ตารางที่ 2.1 สถิติการใช้น้ำประปาของจังหวัดสมุทรสงคราม

ประเภท	จำนวน	หน่วย
จำนวนผู้ใช้น้ำทั้งหมด	22,236	ราย
กำลังผลิตที่ใช้งาน	0	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำผลิต	714,266	ลบ.ม.
ปริมาณน้ำผลิตจ่าย	713,900	ลบ.ม.
ปริมาณน้ำจำหน่าย	473,825	ลบ.ม.

ที่มา : การประปาส่วนภูมิภาค, 2553

2 .1.4 ตำบลจอมปลวก

เป็นตำบลหนึ่งของอำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม ตั้งอยู่ห่างจากอำเภอไปทางทิศตะวันออกประมาณ 5 กิโลเมตร และมีอาณาเขตแสดงในภาพที่ 3 ในพื้นที่ของตำบลมีประชากร ทั้งสิ้น 3 ,376 คน แยกเป็น ชาย 1 ,612 คน หญิง 1 ,764 คน จำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 858 ครัวเรือน มีระบบผลิตประปาหมู่บ้าน 7 แห่ง



ภาพที่ 2.2 แผนที่องค์การบริหารส่วนตำบลจอมปลวก ตำบลจอมปลวก อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม

2.2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ประกอบด้วย หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.2.1 คุณภาพน้ำ

เกษม จันทร์แก้ว (2541) ได้ให้ความหมายของคุณภาพน้ำ (water quality) ไว้ว่า “คุณภาพน้ำ หมายถึง สภาวะของน้ำที่มีองค์ประกอบของสิ่งเจือปนทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีววิทยา ในปริมาณที่ควรจะมีในแต่ละประเภทของแหล่งน้ำ”

2.2.1.1 ลักษณะและผลกระทบของน้ำเสียด้านกายภาพ

(1) ของแข็ง (solids) ของแข็งประเภทต่างๆ ทั้งประเภทที่ละลายได้ดีในน้ำ แขวนลอยในน้ำ หรือประเภทที่ลอยน้ำได้ เช่น ดิน เศษกระดาษ ถุงพลาสติก เม็ดทราย เศษพืช เป็นต้น ก่อให้เกิดความ ไม่สวยงาม ลดทัศนวิสัยของแหล่งน้ำ ลดการส่องสว่างของแสงอาทิตย์ลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำที่ใช้แสงอาทิตย์ในการสังเคราะห์แสงไม่สามารถสร้างอาหารได้

(2) อุณหภูมิ (temperature) ของน้ำที่สูงกว่าอุณหภูมิของน้ำในธรรมชาติจะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ทำให้การเจริญเติบโตของสัตว์และพืชน้ำลดลง

(3) สี (color) น้ำทิ้งที่ปล่อยจากชุมชนจะมีสีเทาปนน้ำตาลอ่อนและจะเปลี่ยนเป็นสีเทาหรือสีดำ สีอาจเกิดจากสาหร่าย หรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในน้ำทำให้แหล่งน้ำนั้นมีสีเขียว

(4) ความขุ่น (turbidity) ของน้ำเกิดจากมีสารแขวนลอยต่างๆ เช่น ดิน ดินตะกอน แพลงค์ตอน สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ที่มีขนาดเล็กลอยอยู่ในน้ำ เป็นต้น มีผลในการบดบังไม่ให้แสงอาทิตย์ส่องลงสู่ด้านล่างของแหล่งน้ำ

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

2.2.1.2 ลักษณะและผลกระทบของน้ำเสียด้านเคมี

(1) น้ำมัน และไขมัน (oil & grease) น้ำทิ้งจากชุมชนมีการปนเปื้อนของไขมันหรือน้ำมันจากกระบวนการชำระล้าง อู่ซ่อมรถ สถานีบริการน้ำมัน เป็นต้น ไขมัน น้ำมัน เป็นสารที่มีความคงตัวสูงมาก จุลินทรีย์ย่อยสลายได้ยาก หากมีการปนเปื้อนในแหล่งน้ำทำให้ดูไม่สวยงาม และจากลักษณะสมบัติที่ลอยเหนือน้ำทำให้สามารถกันมิให้แสง อาทิตย์ และออกซิเจนกระจายล ง สู่น้ำ ทำให้เกิดสภาวะไร้ออกซิเจนขึ้นได้

(2) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) หรือค่าพีเอชมีความสำคัญในการควบคุมคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต โดยทั่วไปน้ำมีค่า pH อยู่ในช่วง 5-8

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

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

(5) สารโลหะหนัก (heavy metal) ที่สำคัญ ได้แก่ สารตะกั่ว (Pb) ทองแดง (Cu) โครเมียม (Cr) แคดเมียม (Cd) สารหนู (As) เป็นต้น สารโลหะหนักแพร่กระจายส่งสู่แหล่งน้ำได้มากจากน้ำทิ้งของกระบวนการชุบโลหะ โรงงานผลิตแบตเตอรี โรงงานเคมี การใช้สารปราบศัตรูพืช เป็นต้น สารโลหะหนักยอมให้มีได้ในน้ำในปริมาณน้อยมาก เนื่องจากเป็นสารที่มีความเป็นพิษแม้จะปนเปื้อนในปริมาณที่น้อย แต่มีบางชนิดหากปริมาณไม่มากนักจะมีผลดีต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น สารทองแดง สังกะสี เป็นต้น

(6) ความกระด้าง (hardness) ความกระด้างของน้ำ หมายถึง “น้ำที่ปนเปื้อนด้วยสารแคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) และต้องการสบู่ค่อนข้างมากในการทำให้เกิดฟอง หรือน้ำที่ทำให้เกิดตะกรันที่ก้นภาชนะเมื่อทำการต้ม ” น้ำกระด้างมี 2 ชนิด คือ น้ำกระด้างชั่วคราว หรือน้ำกระด้างคาร์บอเนต (carbonate hardness) เกิดจากสารไบคาร์บอเนต (CO_3^{2-}) รวมตัวกับแคลเซียมหรือแมกนีเซียม น้ำกระด้างประเภทนี้สามารถทำให้หายกระด้างได้โดยการต้ม อีกประเภทหนึ่งคือ น้ำกระด้างถาวร หรือความกระด้างที่ไม่ได้เกิดจากคาร์บอเนตน้ำกระด้างถาวร ไม่สามารถทำให้หายกระด้างได้โดยการต้ม ต้องใช้กระบวนการบัดบัดทางเคมี

2.2.1.3 ลักษณะและผลกระทบของน้ำเสียด้านชีวภาพ

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

2.2.2 เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำ

กรมควบคุมมลพิษได้ออกประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดประเภทของแหล่งน้ำในแม่ น้ำเจ้าพระยา ตีพิมพ์ใน ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 111 ตอนที่ 62 ง ลงวันที่ 4 สิงหาคม 2537 โดยกำหนดให้แม่น้ำแม่กลอง บริเวณปากแม่น้ำ (คลังน้ำมันเชลล์) จังหวัดสมุทรสงคราม (กิโลเมตรที่ 0) ถึงบริเวณปากแพรก อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี (กิโลเมตรที่ 140) เป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 3 เป็นแหล่งน้ำ ที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน และเพื่อการเกษตร

2.2.3 น้ำบริโภค

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2549) ให้ความหมายของน้ำบริโภค ว่าหมายถึง “น้ำที่ใช้ดื่ม รวมทั้งน้ำที่ใช้ทำอาหารและเครื่องดื่ม”

น้ำบริโภค แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

(1) ประเภทที่ 1 บรรจุในภาชนะบรรจุปิดสนิท

(2) ประเภทที่ 2 ไม่บรรจุในภาชนะบรรจุ

มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภค (ดังตารางที่ 2.2) มีการกำหนดไว้ดังนี้

(1) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค

(2) มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

(3) มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค

ตารางที่ 2.2 คุณลักษณะทางเคมีของน้ำบริโภคตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร)
1	ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด	500
2	เหล็ก	0.3
3	แมงกานีส	0.05
4	ทองแดง	1.0
5	สังกะสี	3
6	ความกระด้างทั้งหมด (คำนวณเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต)	100
7	ซัลเฟต	200
8	คลอไรด์	250
9	ฟลูออไรด์	0.7
10	ไนเทรต (คำนวณเป็น ไนโตรเจน)	4

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรรม, 2549

2.2.4 กระบวนการผลิตน้ำสำหรับใช้ในการอุปโภคและบริโภค

กระบวนการผลิตน้ำใช้สำหรับอุปโภคและบริโภคมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

2.2.4.1 ตรวจสอบแหล่งน้ำที่เป็นวัตถุดิบที่จะนำมาผลิต

แหล่งน้ำดิบที่สามารถนำมาผลิตเป็นน้ำใช้สำหรับอุปโภคและบริโภคควรเป็นน้ำที่มีสิ่งเจือปนน้อยหรือไม่มีสิ่งเจือปนใดๆ (ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์ , 2549) โดยทั่วไปจะมีการนำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติมาทำการผลิต อาทิ แหล่งน้ำผิวดิน น้ำบาดาล น้ำบ่อตื้น เป็นต้น ดังนั้น กระบวนการตรวจสอบความเหมาะสมของแหล่งน้ำจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก โดยเฉพาะแหล่งน้ำที่เหมาะสำหรับนำมาใช้ในการอุปโภคและบริโภคต้องอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 1-3 ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2.2.4.2 เทคโนโลยีการผลิตน้ำ

สำหรับกระบวนการผลิตน้ำเพื่อใช้ในการอุปโภคและบริโภคโดยทั่วไปมีเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์จากน้ำที่ผลิตได้ อาทิ การผลิตน้ำเพื่อนำมาใช้ในอุตสาหกรรมที่มีความต้องการความบริสุทธิ์ของน้ำสูงอาจต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง โดยทั่วไปเทคโนโลยีการผลิตน้ำใช้ ได้แก่ เทคโนโลยีการกรอง การต้ม การกลั่น การตกตะกอน หรือเทคโนโลยีการฆ่าเชื้อโรค เป็นต้น

2.2.5 พลังงานแสงอาทิตย์

พลังงานแสงอาทิตย์จัดเป็นพลังงานสะอาด ปราศจากมลพิษ และเป็นพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพสูงที่เกิดขึ้นใหม่ได้ไม่มีที่สิ้นสุด ปัจจุบันได้นำมีการนำความรู้เกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์โดยใช้เทคโนโลยีและออกแบบเครื่องมือในการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ให้ได้มากที่สุด สำหรับประเทศไทยมีพื้นที่ประมาณ 500,000 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ในเขตใกล้เคียงเส้นศูนย์สูตร หรืออยู่ในแถบร้อนมีค่าพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยค่อนข้างสูงประมาณวันละ 4.7 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร หากสามารถใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกลงบนประเทศไทยเพียงร้อยละ 1 ของพื้นที่ทั้งหมดต่อปี จะได้พลังงานเทียบเท่าน้ำมันดิบประมาณ 700 ล้านตัน โดยทั่วไปมีการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ 2 รูปแบบ คือ การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ การผลิตความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น เตาแสงอาทิตย์ เครื่องทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์

สำหรับเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า คือ ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ แบ่งออกเป็น 3 ระบบ คือ

2.2.5.1 เซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ (PV Stand alone system) เป็นระบบผลิตไฟฟ้าที่ได้รับการออกแบบสำหรับใช้งานในพื้นที่ชนบทที่ไม่มีระบบสายส่งไฟฟ้า อุปกรณ์ระบบที่สำคัญประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ แบตเตอรี่ และอุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับแบบอิสระ

2.2.5.2 เซลล์แสงอาทิตย์แบบต่อกับระบบจำหน่าย (PV Grid connected system) เป็นระบบผลิตไฟฟ้าที่ถูกออกแบบสำหรับผลิตไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับเข้าสู่ระบบสายส่งไฟฟ้าโดยตรง ใช้ผลิตไฟฟ้าในเขตเมือง หรือพื้นที่ที่

มีระบบจำหน่ายไฟฟ้าเข้าถึง อุปกรณ์ระบบที่สำคัญประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับชนิดต่อกับระบบจำหน่ายไฟฟ้า

2.2.5.3 เซลล์แสงอาทิตย์แบบผสมผสาน (PV Hybrid system) เป็นระบบผลิตไฟฟ้าที่ถูกออกแบบสำหรับทำงานร่วมกับอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าอื่นๆ เช่น ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับพลังงานลม และเครื่องยนต์ดีเซล ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับพลังงานลม และไฟฟ้าพลังน้ำ เป็นต้น โดยรูปแบบระบบจะขึ้นอยู่กับการออกแบบตามวัตถุประสงค์โครงการเป็นกรณีเฉพาะ

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปี 2546 มีการศึกษาคุณภาพน้ำในคลองอัมพวา พบว่า คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี ปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าอยู่ในช่วง 4.5–6.9 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณบีโอดีอยู่ในช่วง 1.2–3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนแบคทีเรียกลุ่มโคลีฟอร์มสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน คือ มีค่าระหว่าง 35,000–920,000 MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร และมีจำนวนแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลีฟอร์มระหว่าง 330–4,900 MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร บริเวณที่พบจำนวนแบคทีเรียกลุ่มโคลีฟอร์มค่อนข้างสูงเป็นบริเวณช่วงตลาดปากคลองอัมพวาที่มีการตั้งบ้านเรือนหนาแน่น ส่วนบริเวณที่พบจำนวนโคลีฟอร์มแบคทีเรียน้อย คือ บริเวณริมสองฝั่งคลองผีหลอก (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546)

ในปี 2555 มีรายงานผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำบาดาลในจังหวัดสมุทรสงคราม โดยทีมงานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา โดยทำการเก็บตัวอย่างในพื้นที่ 3 อำเภอ จำนวน 24 บ่อ ประกอบด้วย อำเภอเมือง จำนวน 3 บ่อ อำเภออัมพวา จำนวน 11 บ่อ และอำเภอบางคนที จำนวน 10 บ่อ โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำก่อนที่เข้าสู่ระบบการผลิตน้ำ (ก่อน) และหลังจากที่กระจายไปสู่บ้านเรือน (หลัง) พบ ค่ากรด-ด่าง (pH) ก่อนการบำบัดมีค่าอยู่ในช่วง 7.1–11.1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.99 หลังจากบำบัดแล้ว ณ จุดที่มีการใช้น้ำมีค่ากรด-ด่างอยู่ในช่วง 6.7–9.0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.56 ค่าความขุ่นมีค่าอยู่ในช่วง 0.17–28.7 NTU มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.69 NTU หลังจากบำบัดแล้ว ณ จุดที่มีการใช้น้ำมีค่าอยู่ในช่วง 0.16–9.94 NTU มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.67 NTU ค่าความเค็ม พบว่า ก่อนการบำบัดมีค่าอยู่ในช่วง 0.1–2.4 ppt. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.94 ppt หลังจากบำบัดแล้ว ณ จุดที่มีการใช้น้ำมีค่าอยู่ในช่วง 0.1–1.9 ppt. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.88 ppt ค่าความนำไฟฟ้าก่อนการบำบัดมีค่าอยู่ในช่วง 148–4,750 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,875 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร หลังจากบำบัดแล้ว ณ จุดที่มีการใช้น้ำมีค่าอยู่ในช่วง 155–9,460 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,069 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ปริมาณคลอรีนก่อนการบำบัดอยู่ในช่วง 0.1–1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.52 มิลลิกรัมต่อลิตร และหลังจากบำบัดแล้ว ณ จุดที่มีการใช้น้ำมีค่าอยู่ในช่วง 0.10–1.20 มิลลิกรัมต่อลิตร เฉลี่ยเท่ากับ 0.38 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณสารไนโตรเจนในรูปไนไตรต์ในก่อนการบำบัดมีค่าอยู่ในช่วง 0.93–2.58 ไมโครกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.28 ไมโครกรัมต่อลิตร และหลังจากบำบัดแล้ว ณ จุดที่มีการใช้น้ำมีค่าอยู่ในช่วง 0.93–3.22 ไมโครกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.36 ไมโครกรัมต่อลิตร ส่วนสารโลหะหนัก สารแคดเมียมพบว่าก่อนการบำบัดมีค่าอยู่ในช่วง 0–0.06 มิลลิกรัมต่อลิตร และหลังจาก

บำบัดแล้ว ณ จุดที่มีการใช้น้ำมีค่าอยู่ในช่วง 0.01–0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร สารตะกั่วพบว่าก่อนการบำบัดมีค่าอยู่ในช่วง 0.05–0.43 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.23 มิลลิกรัมต่อลิตร และหลังจากบำบัดแล้ว ณ จุดที่มีการใช้น้ำมีค่าอยู่ในช่วง 0.05–0.39 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.22 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์ และคณะฯ, 2555)

กรมควบคุมมลพิษได้ประกาศให้คุณภาพน้ำแม่กลองตลอดสาย อยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 คือ เป็นแหล่งน้ำที่มีคุณภาพพอใช้ สามารถใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคได้ โดยผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปและการฆ่าเชื้อโรค และสามารถใช้เพื่อการเกษตรกรรม และการอุตสาหกรรม แต่จากผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำในแม่กลอง ปี 2549 พบว่า คุณภาพน้ำโดยเฉลี่ย มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ จัดอยู่ในประเภทที่ 3 จำนวน 7 สถานี (ร้อยละ 58.3) และต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน หรือค่อนข้างเสื่อมโทรมจัดอยู่ในประเภทที่ 4 จำนวน 5 สถานี (ร้อยละ 41.7) ซึ่งไม่เหมาะสำหรับการใช้ประโยชน์ เพื่อการอุปโภคบริโภค แต่หากมีความจำเป็นต้องใช้ จะต้องมีกระบวนการปรับปรุงคุณภาพเป็นพิเศษ และผ่านการฆ่าเชื้อโรคด้วย ผลการศึกษาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ปริมาณความสกปรกในรูปของสารอินทรีย์ (BOD) และปริมาณไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนีย (NH_3) ของแม่น้ำแม่กลองตลอดสาย มีค่าระหว่าง 4.77–5.93 มก./ล., 0.63–1.73 มก./ล. และ 0.03–0.13 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 3 พารามิเตอร์ มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำแม่น้ำแม่กลอง คุณภาพน้ำที่เป็นปัญหาสำคัญของแม่น้ำแม่กลอง ได้แก่ ปริมาณแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม (TCB) และฟีคัลโคลิฟอร์ม (FCB) ซึ่งพบค่าเฉลี่ยในปริมาณที่สูงกว่าค่ามาตรฐานมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่ไหลผ่านชุมชนหนาแน่น ได้แก่ บริเวณ อำเภอเมือง อำเภอบ้านโป่งจังหวัดราชบุรี จนถึงอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 8, 2549)

ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์ (2549) ได้ศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดจากกระบวนผลิต 3 แบบ ได้แก่ กระบวนผลิตแบบกรองผ่านวัสดุกรอง กระบวนการผลิตแบบผ่านเยื่อกรองแบบรีเวอส์ออสโมซิส และกระบวนการผลิตน้ำแบบผ่านเครื่องผลิตโอโซน โดยใช้แหล่งน้ำดิบที่เป็นน้ำประปาของกรุงเทพมหานคร พบว่า กระบวนการผลิตแบบผ่านเยื่อกรองแบบรีเวอส์ออสโมซิส น้ำมีสิ่งเจือปนน้อย ส่วนกระบวนการผลิตน้ำแบบผ่านเครื่องผลิตโอโซนพบว่ายังคงเหลือของแข็งแขวนลอยบ้างแต่ยังคงผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบรรจุขวด

ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์ และคณะ (2555) ได้ศึกษาแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคอย่างยั่งยืนในจังหวัดสมุทรสงคราม ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพน้ำผิวดินหรือน้ำคลองในเขตจังหวัดสมุทรสงครามจำนวน 217 คลอง มีปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 2,075 มิลลิกรัมต่อลิตร มีสารตะกั่วเฉลี่ยเท่ากับ 1.69 มิลลิกรัมกรัมต่อลิตร มีสารแคดเมียม (Cd) เฉลี่ยเท่ากับ 1.39 มิลลิกรัมกรัมต่อลิตร มีสารทองแดง (Cu) เฉลี่ยเท่ากับ 0.45 มิลลิกรัมกรัมต่อลิตร