บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การปนเปื้อนในแหล่งน้ำ

การที่แหล่งน้ำมีการปนเปื้อนของสารเคมีต่างๆ เช่น คราบน้ำมัน แอมโมเนีย ฟอสเฟต ซิลิกา เป็นต้น ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ การปนเปื้อนของสารเคมีก่อให้เกิดอันตรายหรือเป็นมลพิษต่อคุณภาพในแหล่งน้ำ ระบบนิเวศและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ ทำให้ระบบนิเวศในน้ำเปลี่ยนแปลง สาเหตุของการปนเปื้อนสารเคมีในแหล่งน้ำมาจากการประกอบกิจการต่างๆของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมทางทะเล เช่น การขุดเจาะน้ำมัน การเดินเรือในมหาสมุทรหรือกิจกรรมทางบก เช่น การปล่อยน้ำเสียจากชุมชน การทำการเกษตร การปล่อยน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น กิจกรรมต่างๆเหล่านี้ก่อให้เกิดการปนเปื้อนสารเคมีในแหล่งน้ำ ซึ่งหากมีการปนเปื้อนของสารเคมีมากเกินไปหรือเกินค่ามาตรฐานที่กำหนด อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ ทำให้น้ำมีคุณภาพเสื่อมโทรม จากสถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำในแต่ละเขตพื้นที่หลักการใช้ประโยชน์ชายฝั่ง พบว่าเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง-อ่างศิลา มีความเสื่อมโทรมมากกว่าเขตอื่นๆ (ฉลวย มุสิกะ และคณะ, 2547)

2.2 แหล่งกำเนิดมลพิษ

มลพิษเกิดจาก ของเสีย วัตถุอันตราย และมลสารอื่นๆรวมทั้งกาก ตะกอน หรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้นที่ถูกปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ หรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ซึ่งก่อให้เกิดหรืออาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือภาวะที่เป็นพิษภัยอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้ และหมายความรวมถึง รังสี ความร้อน แสง เสียง กลิ่น ความสั่นสะเทือน หรือเหตุรำคาญอื่นๆที่เกิดหรือถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดมลพิษด้วย (พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2543)

มลพิษทางทะเลเกิดจากการพัฒนาอย่างต่อเนื่องของอุตสาหกรรมและชุมชนเมืองต่างๆ และการเปลี่ยนแปลงลักษณะการใช้ที่ดินบริเวณชายฝั่งทะเล เช่น การเปลี่ยนพื้นที่การเกษตรไปเป็นพื้นที่อุตสาหกรรม การเปลี่ยนป่าชายเลนไปเป็นนากุ้ง ทำให้สิ่งแวดล้อมทางทะเลเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว โดยมีแนวโน้มจะทวีความรุนแรงมากขึ้นในอนาคต แหล่งกำเนิดมลพิษดังกล่าวสามารถแบ่งประเภทได้ดังนี้

- แหล่งกำเนิดมลพิษจากชายฝั่ง

แหล่งที่ก่อให้เกิดปัญหามากที่สุดคือ ชุมชน สถานที่ท่องเที่ยว และแหล่งอื่นๆ ที่สำคัญ ได้แก่ อุตสาหกรรม เกษตรกรรม ท่าเรือ ซึ่งส่วนใหญ่จะตั้งอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล และริมฝั่งแม่น้ำที่ไหลลงสู่ทะเล ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวทำให้ทรัพยากรธรรมชาติ บริเวณชายฝั่งและในทะเลเสื่อมโทรมลง จากสถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา จนถึงปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด พบว่าในเขตพื้นที่หลักการใช้ประโยชน์ชายฝั่งที่สำคัญของภาคตะวันออก โดยส่วนใหญ่คุณภาพน้ำทะเลอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งของไทย ยกเว้นออกซิเจนละลายบางบริเวณมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำในแต่ละเขตพื้นที่หลักการใช้ประโยชน์ชายฝั่ง พบว่าเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง-อ่างศิลา มีความเสื่อมโทรมมากกว่าเขตอื่นๆ (ฉลวยมุสิกะและคณะ, 2547)

- แหล่งกำเนิดมลพิษในทะเล

เกิดจากกิจกรรมในทะเลที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทางทะเลได้แก่ การเดินเรือ การทำประมง และท่าเทียบเรือบริเวณชายฝั่ง ทำให้ทะเลมีการปนเปื้อนของน้ำมันที่รั่วไหล นอกจากนี้ การขุดร่องน้ำ การขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ และการทำเหมืองแร่ในทะเล ก่อให้เกิดการฟุ้งกระจาย และเกิดการปนเปื้อนของสารมลพิษรวมทั้งปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี ทำให้น้ำทะเลเกิดการเน่าเสียและเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ ได้มีการพบกากของเสียคล้ายยางมะตอยถูกคลื่นซัดเกลื่อนชายหาดสมิหลา-ชลาทัศน์ ตลอดแนวความยาวของชายหาด ซึ่งเป็นกากของเสียจากกระบวนการขุดเจาะน้ำมันในอ่าวไทย ทำให้สร้างความรำคาญแก่นักท่องเที่ยวที่เดินเล่นหรือเล่นน้ำและทำลายทัศนียภาพของชายหาด (http://www.nairobroo.com)

2.3 คุณภาพน้ำชายฝั่ง

คุณภาพน้ำชายฝั่งของไทยมีคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมกว่าในอดีต เนื่องจากปัจจุบันมีการส่งเสริมให้มีการท่องเที่ยวในประเทศ ประกอบกับมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวในบริเวณชายฝั่ง มีสิ่งอำนวยความสะดวกเกิดขึ้นมากมาย ทำให้มีชายหาดท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้น นักท่องเที่ยวนิยมมาท่องเที่ยว พักผ่อนหย่อนใจและทำกิจกรรมทางน้ำ ส่งผลให้คุณภาพน้ำชายฝั่งเริ่มเสื่อมโทรมลง ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งทางกายภาพ เคมีและชีวภาพ จากพื้นที่ต่างๆ

พื้นที่	Depth (m)	Transparency (m)	Salinity (ppt)	Temperature (°C)	Conductivity (µs/cm)	pH	TSS (mg/l)	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	NH_3^+-N (µg/l)	NO_3^--N (µg/l)	PO_4^{3-}-P (µg/l)	TCB (MPN)	FCB (MPN)
หาดสมิหลา (สงขลา)[1]	1.2	1.2	27.7	31.1	43.2	8.04	6.5	6.5	-	111.5	31.9	<1.0	4	42
หาดบางสัก (พังงา)[1]	1.2	1.0	29.3	31.6	45.3	8.02	46.5	6.5	-	47.7	9.2	5.1	1,600	104
หาดเจ้าไหม (ตรัง)[1]	1.0	0.3	28.4	30.4	43.6	8.11	241.5	6.5	-	4.4	16.1	1.3	4	<1
หาดหินงาม (นครศรีธรรมราช)[1]	1.0	0.5	29.3	31.7	45.5	8.19	11	8	-	33.7	<1.0	<1.0	17	<1
หาดละไม (สุราษฎร์ธานี)[1]	1.8	1.5	29.7	30.6	46.1	8.26	10	6	-	11.8	35.9	1.1	17	<1
หาดป่าตอง (หน้าป่าตองบีชโฮเต็ล)[1]	1.2	1.2	29.9	31.9	46.1	8.15	57.5	8	-	52.8	<1.0	51.9	500	420
หาดพัทยาใต้ (ปากคลอง)[1]	0.8	0.8	30.3	32.4	47	8.13	8.5	7.1	-	<1.0	<1.0	14.1	300	166
ท่าบนและหาดถ้ำพัง (ชลบุรี)[2]	-	-	-	30.6	-	-	-	5.94	3.10	-	-	-	-	-
ท่าล่างและหาดถ้ำพัง (ชลบุรี)[3]	-	-	28.34	30.6	-	8.4	-	-	-	-	-	-	-	-
ท่าบน-ท่าล่าง หาดถ้ำพัง และหาดท่ายายทิม (ชลบุรี)[4]	-	-	-	-	-	8.4	-	>4	-	0.08	115.89	1.33	-	-
เกาะสีชัง (ชลบุรี)[5]	3.63	3.38	33.5	30.5	-	7.6	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ :

[1] กรมควบคุมมลพิษ, 2550

[2] มุกดา บุตรวงค์, 2550

[3] ฉันทนา บุญส่ง, 2552

[4] สายบัว เกตุชาติ, 2551

[5] ลาแพน หล้าคำมี, 2552

2.3.1 คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี

- ความขุ่น (turbidity) คือ สิ่งแขวนลอยที่กั้นทางเดินของแสงในน้ำ ความขุ่นของน้ำเกิดจากสิ่งแขวนลอยนานาชนิดที่มีขนาดแตกต่างกันอาจเป็นพวกอินทรีย์สาร อนินทรีย์สาร แพลงค์ตอน และสิ่งมีชีวิตเล็กๆ สิ่งเหล่านี้จะทำให้เกิดการกระจัดกระจายและดูดซับของแสงแทนที่จะปล่อยให้แสงผ่านไปเป็นเส้นตรง สิ่งแขวนลอยที่เป็นความขุ่นในน้ำจะเป็นสิ่งใดขึ้นอยู่กับการสัมผัสของน้ำที่ไหลผ่าน ดังนั้นความขุ่นเป็นลักษณะสมบัติเฉพาะของน้ำผิวดิน น้ำใต้ดินมักไม่มีความขุ่น ซึ่งความขุ่นสามารถสังเกตได้ง่าย น้ำขุ่นทำให้ไม่น่าใช้ จึงเป็นปัจจัยเบื้องต้นในการตัดสินว่า ผู้บริโภคต้องการใช้น้ำหรือไม่ และยังเป็นอุปสรรคต่อการฆ่าเชื้อโรคในการผลิตน้ำประปา เพราะเชื้อโรคอาจแฝงอยู่กับความขุ่น ความขุ่นมีหน่วยเป็น NTU หรือ JTU ความขุ่นของน้ำวัดได้ 2 วิธี คือ

1. วัดปริมาณแสงที่ส่องทะลุความขุ่น (Turbidimetry)

2. วัดปริมาณแสงที่กระทบความขุ่นและสะท้อนออกมาในทิศทางตั้งฉากกับลำแสง (Nephelometry)

- อุณหภูมิ (temperature) หมายถึง ระดับความร้อน อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ น้ำธรรมชาติมักมีอุณหภูมิอยู่ในช่วงปกติ ถ้าอุณหภูมิสูงจะทำให้ความหนาแน่นของน้ำลดลง แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำจะทำให้หนืดมากและมีความต้านทานน้อย นอกจากนี้น้ำที่มีอุณหภูมิสูงๆ จะทำให้สารต่างๆในน้ำถูกทำลายได้ดี และทำให้การละลายออกซิเจนลดลง ซึ่งมีผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำมาก เช่นอุณหภูมิของน้ำเป็นตัวควบคุมการแพร่พันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์และพืช ดังนั้นอุณหภูมิของน้ำทิ้งที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำลำธารสาธารณะจึงมีผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำทั้งทางตรงและทางอ้อมตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งยอมให้อุณหภูมิของน้ำที่ปล่อยลงสู่ลำน้ำสาธารณะได้ไม่เกิน 40 °C (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์, 2546)

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำทะเลส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากขบวนการทางธรรมชาติ แต่อาจจะมีในบางพื้นที่ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ เช่น พื้นที่บริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากการระบายน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นน้ำที่ใช้สำหรับระบบหล่อเย็น น้ำทิ้งที่ระบายออกมาจะมีอุณหภูมิค่อนข้างสูงเป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำทะเลขึ้นได้ เป็นต้น ขบวนการทางธรรมชาติที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของทะเลน้ำที่สูงผิดปกติ เช่น ในบางปีที่เกิดปรากฏการณ์เอลนิโนจะพบว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิน้ำทะเลสูงกว่าปกติและถ้าหากน้ำทะเลมีอุณหภูมิสูงต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลานาน อาจส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์ฟอกขาวของปะการังในชายฝั่งน้ำตื้นได้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) โดยพบว่าหาดสมิหลา หาดบางสัก หาดเจ้าไหม หาดหินงาม หาดละไม หาดป่าตอง (หน้าป่าตองบีชโฮเต็ล) และพัทยาใต้ (ปากคลอง) ที่ระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร ส่วนใหญ่มีอุณหภูมิใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2.1) เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำ

ทะเลจะเปลี่ยนแปลงตามสภาพธรรมชาติ เมื่อมีการควบคุมอุณหภูมิของน้ำก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ จึงส่งผลให้น้ำมีอุณหภูมิเป็นไปตามสภาพธรรมชาติ

- ความเป็นกรดและด่าง (pH) โดยทั่วไปค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำทะเลนั้นมีค่าอยู่ที่ 8.2-8.3 และมีค่าค่อนข้างคงที่ เนื่องด้วยในน้ำทะเลมีตัวบัฟเฟอร์ที่รักษาระดับความเป็นกรดและด่างให้คงที่ได้ คือคาร์บอเนตและไบคาร์บอเนต ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำทะเล ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยาที่เกิดขึ้นในแหล่งน้ำจะส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดและด่างได้ เช่น การเพิ่มขึ้นของแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำในปริมาณมาก จะทำให้การเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรดและด่างในรอบวันสูงมาก ซึ่งจะส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำได้ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของความเค็มอันเนื่องจากปริมาณน้ำจืดที่ไหลลงสู่ชายฝั่งในปริมาณมากก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรดและด่างได้เช่นกัน และยังรวมถึงการย่อยสลายของอินทรีย์สารในน้ำด้วย สำหรับความเป็นกรดและด่างได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลเท่ากับ 7.0-8.5 (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) โดยพบว่าหาดสมิหลา หาดบางสัก หาดเจ้าไหม หาดหินงาม หาดละไม หาดป่าตอง (หน้าป่าตองบีชโฮเต็ล) และพัทยาใต้ (ปากคลอง) ที่ระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร และบริเวณท่าบนและหาดถ้ำพัง บริเวณท่าล่างและหาดถ้ำพัง และบริเวณเขตชุมชนระหว่างท่าบน-ท่าล่าง หาดถ้ำพัง และหาดท่ายายทิม มีอุณหภูมิใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2.1) โดยทั่วไปค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำทะเลนั้นค่อนข้างคงที่ เนื่องจากในน้ำทะเลมีตัวบัฟเฟอร์ที่รักษาระดับความเป็นกรดและด่างให้คงที่

- ความโปร่งใส (transparency) เป็นการวัดหาความลึกของแหล่งน้ำในระดับที่สามารถจะมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งเป็นการแสดงถึงการส่องผ่านของแสงโดยประมาณค่าความลึกนี้จะเป็นค่าที่บอกถึงระยะความลึกของเขตที่แสงส่องถึง โดยสามารถประมาณค่าความลึกได้ ซึ่ง ณ จุดนี้จะพบว่าอัตราการสังเคราะห์แสงเท่ากับอัตราการหายใจ หากแหล่งน้ำใดมีค่าความโปร่งใสอยู่ในระหว่าง 30-60 เซนติเมตร นับว่ามีความเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ หากมีค่าต่ำกว่า 30 เซนติเมตร แสดงว่าน้ำนั้นมีค่าความขุ่นมากเกินไป ซึ่งอาจทำให้เกิดการขาดแคลนออกซิเจนได้ (ไมตรีและจารุวรรณ, มปป.) มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลกำหนดให้ลดลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินกว่า 10% จากค่าต่ำสุด (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) โดยพบว่าคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งโดยส่วนใหญ่มีค่าความโปร่งใสใกล้เคียงกัน ยกเว้นบริเวณหาดเจ้าไหมมีค่าต่ำกว่าบริเวณอื่น โดยที่บริเวณเกาะสีชังมีค่าความโปร่งใสสูง (ตารางที่ 2.1) เมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน การที่บริเวณเกาะสีชังมีค่าความขุ่นน้อย สามารถวัดค่าความโปร่งใสได้มากแสดงว่าแหล่งน้ำบริเวณเกาะสีชังมีความใส ทำให้ทัศนียภาพสวยงามเหมาะสำหรับการเล่นน้ำ

- ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (total suspended solid: TSS) หมายถึง ปริมาณของแข็งแขวนลอยที่สามารถกรองได้ด้วยกระดาษใยแก้ว (Whatman GF/C) มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร ของแข็งแขวนลอยทั้งหมดได้จากการกรองน้ำตัวอย่างผ่านกระดาษกรอง GF/C ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 ซม. ที่ทราบน้ำหนักตะกอนที่ติดอยู่บนกระดาษกรองจะนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส ทำให้เย็นในโถทำแห้ง จากนั้นนำไปชั่งหาน้ำหนักกระดาษกรองที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักส่วนที่เพิ่มขึ้นนี้ คือน้ำหนักของแข็งแขวนลอยทั้งหมดต่อปริมาตรตัวอย่างน้ำที่ใช้ (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์, 2546) ปริมาณของแข็งแขวนลอยในน้ำทะเลที่มีปริมาณสูงนั้นมักจะตรวจพบในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่อยู่ใกล้ปากแม่น้ำ ลำคลองหรือในพื้นที่ที่มีการพัฒนาและการก่อสร้างจำนวนมาก โดยเฉพาะในฤดูฝนการชะล้างตะกอนลงสู่ชายฝั่งทะเลจากการเปิดหน้าดินเพื่อการเกษตรกรรมหรือการก่อสร้างจะมีปริมาณมาก (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) โดยพบว่าบริเวณหาดเจ้าไหมที่ระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร มีปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมดสูงกว่าบริเวณอื่น (ตารางที่ 2.1) เนื่องด้วยสภาพของหาดมีเกาะล้อมรอบมากมาย เช่น เกาะมุกต์ เกาะแหวน เกาะกระดาน ทำให้ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก ซึ่งทำให้เกิดกิจกรรมต่างๆบริเวณนั้น ส่งผลให้ค่าของแข็งแขวนลอยทั้งหมดมีปริมาณสูง

- น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (floatable oil & grease) คือ สารอินทรีย์ประเภทลิพิดชนิดหนึ่ง เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ได้จากเนื้อเยื่อพืชและสัตว์ เป็นสารที่ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ เป็นโมเลกุลโควาเลนต์ไม่มีขั้ว เช่น เบนซิน เป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ ในการตรวจวัดคราบน้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำใช้การสังเกตดูลักษณะความหนาบางของชั้นน้ำมันหรือไขมัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2547)

- สภาพนำไฟฟ้า (conductivity) คือ การวัดความสามารถของน้ำในการนำกระแสไฟฟ้า สภาพนำไฟฟ้านี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและชนิดของอิออนที่มีอยู่ในน้ำและอุณหภูมิขณะที่ทำการวัด สารละลายอนินทรีย์เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีเพราะแตกตัวให้อิออนบวกและลบ ส่วนสารอินทรีย์จะไม่แตกตัวในน้ำจึงไม่นำไฟฟ้า สภาพนำไฟฟ้ามีหน่วยเป็นไมโครโมห์/เซนติเมตร หรือไมโครซีเมนต์/เซนติเมตร และเป็นส่วนกลับของสภาพต้านทานไฟฟ้า ซึ่งมีหน่วยเป็นโอห์ม ค่าสภาพนำไฟฟ้านำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ใช้ตรวจความบริสุทธิ์ของน้ำกลั่น ใช้เป็นตัวชี้นำว่าจะใช้ปริมาณตัวอย่างมากน้อยเท่าใดในการวิเคราะห์สารต่างๆและทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของสารที่ละลายในน้ำดิบและน้ำเสียอย่างรวดเร็ว (กรรณิการ์ สิริสิงห, 2549) โดยพบว่าบริเวณหาดสมิหลา หาดบางสัก หาดเจ้าไหม หาดหินงาม หาดละไม หาดป่าตอง (หน้าป่าตองบีชโฮเต็ล) พัทยาใต้ (ปากคลอง) และบริเวณท่าบนและถ้ำพัง บริเวณท่าล่างและถ้ำพัง และบริเวณเกาะสีชัง มีค่าสภาพนำไฟฟ้าใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2.1) เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็น

แหล่งท่องเที่ยวที่มีลักษณะการใช้ประโยชน์ทำกิจกรรมต่างๆคล้ายกัน ทำให้ค่าสภาพนำไฟฟ้า ซึ่งบ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสารที่ละลายในน้ำมีค่าที่ใกล้เคียงกัน

- ความเค็ม (salinity) หมายถึง ปริมาณเป็นกรัมของผลึกเกลือที่ละลายอยู่ในน้ำทะเล 1 กิโลกรัม โดยที่สารประกอบคาร์บอเนตทั้งหมดถูกเปลี่ยนเป็นสารประกอบออกไซด์ โบรไมด์และไอโอไดด์ถูกแทนที่ด้วยคลอไรด์และสารอินทรีย์ทั้งหมดถูกออกซิไดซ์อย่างสมบูรณ์ (นัทธีรา สรรมณี, 2541) ซึ่งค่าความเค็มของชายฝั่งทั่วประเทศในแต่ละพื้นที่อาจจะได้รับอิทธิพลจากน้ำจืดที่ไหลลงมาจากแผ่นดิน ซึ่งเป็นสาเหตุที่จะทำให้ค่าความเค็มของน้ำชายฝั่งในบริเวณนั้นต่ำกว่าพื้นที่อื่นๆและในขณะเดียวกันชายฝั่งบางพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากแหล่งน้ำลึก เช่น จากขบวนการน้ำผุดหรือการแตกตัวของคลื่นใต้น้ำ ก็จะทำให้ค่าความเค็มในพื้นที่บริเวณนั้นมีค่าสูงได้เช่นกัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

โดยพบว่าน้ำตามแหล่งต่างๆจะมีค่าความเค็มต่างๆกัน สำหรับความเค็มของน้ำบริเวณชายฝั่งจะมีค่าต่ำกว่าน้ำในมหาสมุทรและจะผันแปรสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณเอสทูรี (คือปากแม่น้ำซึ่งเป็นบริเวณที่น้ำจืดและน้ำเค็มมาบรรจบกัน) ความเค็มของน้ำบริเวณเอสทูรีขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำจืดจากแม่น้ำและปริมาณน้ำทะเลและยังแปรตามความลึก สำหรับมหาสมุทรบริเวณเขตร้อนจะมีความเค็มสูงและลดลงในระยะความลึกลงไป ที่ระยะความลึก 300-1000 เมตร จะมีการเปลี่ยนแปลงความเค็มอย่างรวดเร็ว ความเค็มของน้ำมีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำโดยเฉพาะระบบการควบคุมปริมาณน้ำภายในร่างกาย ซึ่งมีผลจากความแตกต่างของแรงดันออสโมซิส (นัทธีรา สรรมณี, 2541) สำหรับความเค็มได้กำหนดให้เปลี่ยนได้ไม่เกิน 10% จากค่าต่ำสุด (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) โดยทั่วไปพบว่าคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งในแต่ละพื้นที่มีค่าความเค็มที่ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2.1)

- ออกซิเจนละลาย (dissolved oxygen: DO) หมายถึง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ การละลายของออกซิเจนขึ้นอยู่กับความดัน อุณหภูมิและปริมาณของแข็งละลาย ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำธรรมชาติและน้ำเสียขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพ เคมีและกระบวนการทางชีวเคมีในสิ่งมีชีวิต ค่าออกซิเจนละลายจะใช้บอกว่าน้ำนั้นมีความเหมาะสมเพียงใดต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ (นิพนธ์ ตังคณานุรักษ์และ คณิตา ตังคณานุรักษ์, 2550) ออกซิเจนละลายน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตในน้ำ การเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจนละลายน้ำนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายปัจจัยด้วยกัน ซึ่งหนึ่งในนั้นคือผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ การลดลงของปริมาณออกซิเจนละลายน้ำนั้นอาจเกิดได้จากมีการปนเปื้อนของอินทรีย์สารในน้ำสูง ทำให้แบคทีเรียที่อยู่ในน้ำต้องการออกซิเจนในปริมาณมากในการย่อยสลายอินทรีย์สาร ในทางตรง

ข้ามการมีปริมาณออกซิเจนในระดับที่สูงนั้นสามารถเกิดขึ้นได้เช่นกันในกรณีที่มีคลื่นลมแรงทำให้แหล่งน้ำมีโอกาสสัมผัสกับอากาศได้มากขึ้นหรือมีการผันแปรของปริมาณออกซิเจนในรอบวันสูง เช่นพบมีค่าสูงในช่วงกลางวันและต่ำในช่วงกลางคืน ก็แสดงให้เห็นว่าในแหล่งน้ำนั้นน่าจะมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชอยู่จำนวนมาก ซึ่งการเกิดลักษณะนี้จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยอื่นได้เช่นกัน เช่น ค่าความเป็นกรด-ด่างหรือการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสารอาหารในน้ำบางชนิด ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำในช่วงฤดูแล้งครั้งนี้ทำการในช่วงกลางวันเท่านั้น ดังนั้นการประเมินสาเหตุที่พบปริมาณออกซิเจนในน้ำต่ำหรือสูงนั้นจะต้องพิจารณาปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อความสามารถของการละลายน้ำได้ของก๊าซด้วย เช่น ความเค็ม อุณหภูมิ และปริมาณสิ่งมีชีวิตในน้ำ เป็นต้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลของกรมควบคุมมลพิษ กำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร

จากตารางที่ 2.1 พบว่าคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งตั้งแต่หาดสมิหลา จังหวัดสงขลาจนถึงหาดป่าตอง (บริเวณหน้าป่าตองบีชโฮเต็ล) และพัทยาใต้ (บริเวณปากคลอง) ที่ระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร มีปริมาณออกซิเจนละลายใกล้เคียงกัน ขณะที่บริเวณท่าบนและหาดถ้ำพัง และบริเวณเขตชุมชนท่าบน-ท่าล่าง หาดถ้ำพังและหาดท่ายายทิม มีค่าแตกต่างไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับคุณภาพน้ำทะเลโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ในขณะที่คุณภาพน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งภาคตะวันออก ตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทราจนถึงปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด ในเขตพื้นที่การใช้ประโยชน์ชายฝั่งที่สำคัญ ซึ่งทำการศึกษาในฤดูแล้ง (มีนาคม 2547) และฤดูฝน (สิงหาคม 2547) โดยส่วนใหญ่คุณภพน้ำทะเลอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นค่าออกซิเจนละลายในบางบริเวณมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละเขตพื้นที่พบว่าเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง-อ่างศิลาจะมีความเสื่อมโทรมมากกว่าเขตอื่นๆ (ฉลวย มุสิกะ และคณะ, 2547)

- บีโอดี (biochemical oxygen demand: BOD) หมายถึง ความต้องการออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน ค่าบีโอดีของน้ำจะบ่งบอกถึงปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำ ถ้าบีโอดีสูงแสดงว่ามีสารอินทรีย์ปนเปื้อนมาก แต่ถ้าค่าบีโอดีต่ำแสดงว่ามีสารอินทรีย์ปนเปื้อนน้อย การวัดค่าบีโอดีจึงเป็นการตรวจวิเคราะห์หาระดับปริมาณสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำ การวิเคราะห์หาค่าบีโอดีมี 2 วิธี คือ วิเคราะห์บีโอดีโดยตรง (direct method) ใช้กรณีน้ำตัวอย่างมีค่าบีโอดีไม่เกิน 7 mg/l และวิเคราะห์บีโอดีโดยการเจือจาง (dilution method) ใช้กรณีน้ำตัวอย่างมีค่าบีโอดีเกิน 7 mg/l (นิพนธ์ ตังคณานุรักษ์และ คณิตา ตังคณานุรักษ์, 2550) โดยพบว่าปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์บริเวณท่าบนมีค่าต่ำกว่าหาดถ้ำพัง อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี (ตารางที่ 2.1) และได้มีการนำปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้

ในการย่อยสลายสารอินทรีย์มาใช้ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล ซึ่งอาจเป็นเพราะจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นและกิจกรรมที่มากขึ้น จึงควรมีการวางแผนระยะยาวในการป้องกันเฝ้าระวังคุณภาพน้ำทะเลบริเวณเกาะสีชังอยู่สม่ำเสมอเพื่อการอนุรักษ์น้ำทะเลและสิ่งแวดล้อมอื่นๆให้มีคุณภาพดีตลอดไป (มุกดา บุตรวงค์, 2550)

- แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (ammonia-nitrogen: NH_3^+-N) เป็นสารอาหารอีกรูปแบบหนึ่งของไนโตรเจน และเป็นสารอาหารที่พืชและแพลงก์ตอนพืชสามารถนำไปใช้ได้ดีกว่าในรูปแบบไนเตรท หรือไนไตรท์ แอมโมเนียสามารถถูกเปลี่ยนไปมาระหว่างไนเตรทและไนไตรท์ได้โดยขบวนการไนตริฟิเคชัน (nitrification) และดิไนตริฟิเคชัน (denitrification) ซึ่งเป็นขบวนการทางชีวเคมีที่เกิดขึ้นโดยแบคทีเรีย แหล่งที่มาของแอมโมเนียมาจากของเสียหรือน้ำทิ้งจากชุมชนและจากปุ๋ยที่ใช้ในเกษตรกรรม แอมโมเนียที่พบในแหล่งน้ำมีด้วยกันสองรูปแบบคือในรูปที่เป็นอิออน (NH_4^+-N) และรูปที่ไม่ใช่อิออน (NH_3-N) โดยรูปแบบที่เป็นพิษต่อสัตว์น้ำจะอยู่ในรูปที่ไม่ใช่อิออน (NH_3) ในขณะที่ในรูปอิออนนั้นจะมีความเป็นพิษเมื่ออยู่ในสภาพที่มีความเป็นกรดและมีความเข้มข้นสูงเท่านั้น นอกจากนี้เมื่อระดับออกซิเจนละลายน้ำอยู่ในระดับต่ำก็มีผลต่อการเพิ่มความเป็นพิษของแอมโมเนีย ซึ่งกำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลไม่เกิน 70 ไมโครกรัมต่อลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) โดยพบว่าคุณภาพน้ำทะเลบริเวณหาดสมิหลา ที่ระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร มีปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนสูงกว่าบริเวณอื่น (ตารางที่ 2.1) เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลจะมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากหาดสมิหลามีโรงแรม โรงงานอุตสาหกรรมและชุมชนบริเวณใกล้เคียง ทำให้มีการปล่อยของเสียหรือน้ำทิ้งลงสู่ทะเล ทำให้มีการปนเปื้อนของของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในปริมาณที่สูง

- ไนเตรท-ไนโตรเจน (nitrate-nitrogen: NO_3^--N) ไนโตรเจนนั้นพบอยู่ในรูปแบบของสารอาหารหลักในน้ำมีด้วยกัน 3 รูปแบบหลักๆ คือไนเตรท ไนไตรท์และแอมโมเนีย (หรือแอมโมเนียม) โดยเฉพาะรูปแบบไนไตรท์และไนเตรทนั้นสามารถเปลี่ยนไปมาได้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ทั้งโดยขบวนการทางเคมีและชีวเคมี เช่น การเปลี่ยนแปลงระดับออกซิเจนในน้ำ ไนเตรทเป็นรูปแบบหนึ่งของธาตุอาหารที่ได้จากการย่อยสลายของอินทรีย์ในน้ำทะเลชายฝั่ง ซึ่งมาจากน้ำทิ้งชุมชน เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมบางประเภท การเพิ่มขึ้นของสารอาหารในแหล่งน้ำนับเป็นปัญหาที่พบในพื้นที่ชายฝั่งโดยเฉพาะพื้นที่ที่มีชุมชนหนาแน่น แหล่งท่องเที่ยวหรืออุตสาหกรรมในบริเวณชายฝั่ง สำหรับแนวทางในการลดปัญหาดังกล่าว ควรจัดให้มีการบำบัดน้ำทิ้งก่อนปล่อยออกสู่แหล่งน้ำ เนื่องด้วยค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงในการดำเนินการ ส่วนใหญ่จึงนิยมใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศที่ใช้แบคทีเรียในการย่อยอินทรีย์สารให้เป็นอนินทรีย์สาร ซึ่งน้ำทิ้งที่ผ่านระบบบำบัดแล้วเมื่อทิ้งลงสู่แหล่งน้ำมักพบปัญหาการเพิ่มขึ้นของแพลงก์ตอนพืชใน

แหล่งน้ำ หรือบางครั้งอาจพบการสะพรั่งของสาหร่ายในพื้นที่รองรับน้ำทิ้งดังกล่าว เนื่องจากอนินทรีย์สารนั้นเป็นสารอาหารที่พืชสามารถนำไปใช้ได้โดยตรง ดังนั้นเมื่อสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวย เช่น อุณหภูมิและปริมาณแสงแดดก็สามารถทำให้เกิดการสะพรั่งของสาหร่ายหรือแพลงก์ตอน (euthophication) ได้ ดังนั้นการมีระบบบำบัดน้ำเสียอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ ต้องมีการจัดการน้ำที่ผ่านระบบบำบัดแล้วเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาได้ สำหรับค่าไนเตรทนั้นได้กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ไว้ไม่เกิน 60 ไมโครกรัมต่อลิตร สำหรับพื้นที่การใช้ประโยชน์ประเภทเพื่อการนันทนาการ (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

โดยพบว่าคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งตั้งแต่หาดสมิหลา จังหวัดสงขลาจนถึงหาดป่าตอง (บริเวณหน้าป่าตองบีชโฮเต็ล) และพัทยาใต้ (บริเวณปากคลอง) ที่ระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร โดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ (ตารางที่ 2.1) ขณะที่บริเวณเขตชุมชนระหว่างท่าบน-ท่าล่าง หาดถ้ำพังและหาดท่ายายทิมของเกาะสีชัง พบว่าปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลจะมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน (ตารางที่ 2.1) เนื่องจากบริเวณหาดดังกล่าวมีหาดเล็กๆเป็นจุดดำน้ำชมปะการังและตกปลา จากกิจกรรมทำให้มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์จากซากพืช ซากสัตว์ที่มีอยู่ในแหล่งน้ำ ส่งผลให้คุณภาพน้ำมีปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนสูง

- ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (phoaphate-phosphorous: PO_4^{3-}-P) เป็นสารอาหารอีกรูปแบบหนึ่งที่มีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืช และแพลงก์ตอนพืช ถึงแม้ความต้องการของพืชต่อฟอสเฟตจะน้อยกว่าไนโตรเจนมาก (สัดส่วนความต้องการไนโตรเจนต่อฟอสเฟตของพืชหรือแพลงก์ตอนอยู่ที่ประมาณ 16:1, Eppley 1981) ฟอสเฟตที่ละลายอยู่ในน้ำทะเลจะพบอยู่ในรูปของออร์โธฟอสเฟตเป็นส่วนใหญ่ แหล่งที่มาของออร์โธฟอสเฟตในบริเวณชายฝั่งส่วนใหญ่มาจากบนแผ่นดิน โดยแหล่งที่มาหลักคือมาจากน้ำทิ้งจากชุมชน เกษตรกรรม และการชะล้างจากแผ่นดิน การละลายของออร์โธฟอสเฟตในน้ำขึ้นอยู่กับความเป็นกรดและด่างของน้ำ และอินทรีย์สารที่สามารถดูดซับออร์โธฟอสเฟต ผลกระทบของฟอสเฟตต่อระบบนิเวศวิทยาทางทะเล คือ สารอาหาร ออร์โธฟอสเฟตหากมีในปริมาณมากอาจเป็นสาเหตุหนึ่ง ที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเจริญเติบโตของสาหร่ายและแพลงก์ตอนพืชให้เจริญเติบโตและขยายจำนวนอย่างรวดเร็ว อันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน ฟอสเฟตสำหรับการใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเลประเภทเพื่อการนันทนาการ กำหนดไว้ไม่เกิน 15 ไมโครกรัมต่อลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) โดยพบว่าบริเวณหาดป่าตอง (บริเวณหน้าป่าตองบีชโฮเต็ล) ที่ระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร มีปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสสูงกว่าบริเวณอื่น (ตารางที่ 2.1) เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) เนื่องด้วยบริเวณหาดเป็นแหล่งท่องเที่ยวได้รับความ

สนใจและนิยมจากนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก ทำให้มีกิจกรรมทางทะเลที่หลากหลาย รวมทั้งเป็นแหล่งที่มีสถานประกอบการมากมาย เช่น โรงแรม รีสอร์ท ร้านอาหาร ทำให้เกิดน้ำทิ้งจากแหล่งประกอบการ มีการลักลอบปล่อยน้ำเสียลงสู่ทะเล ส่งผลให้คุณภาพน้ำมีความเสื่อมโทรม

2.3.2 คุณภาพน้ำทางชีวภาพ

แบคทีเรียโคลิฟอร์มหมายถึงกลุ่มของแบคทีเรียในวงศ์ *Enterobacteriaceae* ที่มีรูปร่างท่อนสั้น ติดสีแกรมลบ ไม่สร้างสปอร์ เป็นพวกที่ไม่ต้องการอากาศ หรือ Facultative anaerobic สามารถหมักน้ำตาลแลคโตสให้กรด และแก๊สได้ภายใน 48 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส โคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็นแบคทีเรียชี้แนะ (Bacteriological indicator) ซึ่งถ้าตรวจพบแสดงว่าน้ำนั้นน่าจะไม่ปลอดภัย อาจมีเชื้อโรคปะปนอยู่ในน้ำ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria: TCB)

แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดเป็นค่ารวมของโคลิฟอร์มแบคทีเรียชนิดฟีคัลโคลิฟอร์มและแบคทีเรียชนิดอื่น การตรวจพบแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำ เป็นเครื่องชี้ให้ทราบว่าน้ำนั้นมีความสกปรกมากน้อยเพียงใด ถ้าน้ำสกปรกมากจะพบ จำนวนแบคทีเรียโคลิฟอร์มมาก แต่ถ้าน้ำสกปรกน้อยจะพบจำนวนแบคทีเรียโคลิฟอร์มน้อยหรืออาจจะไม่พบเลย ซึ่งเมื่อ ตรวจพบแบคทีเรียโคลิฟอร์ม จะสามารถสรุปได้ว่าน้ำนั้นมีอุจจาระหรือปัสสาวะของคนหรือสัตว์ปนเปื้อน และอาจจะมีเชื้อโรคของระบบทางเดินอาหารปะปนอยู่ด้วย ทั้งนี้เพราะเชื้อโรคที่เกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารของคนที่มีน้ำเป็นสื่อ จะปะปนออกมากับอุจจาระและปัสสาวะเสมอ

- แบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria: FCB)

กลุ่มของแบคทีเรียในวงศ์ *Enterobacteriaceae* ที่มีรูปร่างท่อนสั้น ติดสีแกรมลบ ไม่สร้างสปอร์ เป็นพวกที่ไม่ต้องการอากาศ (Facultative anaerobic) สามารถหมักน้ำตาลแลคโตสให้กรดและแก๊สได้ภายใน 48 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส สามารถแบ่งเป็น

1. ฟีคัลโคลิฟอร์ม (fecal coliform) พวกนี้อาศัยอยู่ในลำไส้ของคน และสัตว์เลือดอุ่น ถูกขับถ่ายออกมากับอุจจาระ เมื่อเกิดการระบาดของโรคระบบทางเดินอาหาร จะพบแบคทีเรียชี้แนะชนิดนี้ ได้แก่ อี.โค.ไล (E.coli)

2. นันฟีคัลโคลิฟอร์ม (non-fecal coliform) พวกนี้อาศัยอยู่ในดินและพืชมีอันตรายน้อยกว่าพวกแรก ใช้เป็นแบคทีเรียชี้แนะถึงความไม่สะอาดของน้ำได้ เช่น เอ. แอโรจิเนส (A. aerogenes) (อุษามาส วังชัยสุนทร, 2547)

แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม แบคทีเรียทั้งสองกลุ่มเป็นแบคทีเรียที่พบในระบบทางเดินอาหารของสัตว์เลือดอุ่น โดยแบคทีเรียกลุ่มนี้ไม่มีอันตรายหรือก่อให้เกิดโรคกับมนุษย์หรือสัตว์น้ำ แต่การตรวจวัดปริมาณแบคทีเรียดังกล่าวเพื่อใช้เป็นดัชนีที่จะบ่งชี้ถึงโอกาสที่จะมีแบคทีเรียชนิดอื่นๆ รวมทั้งชนิดที่ก่อให้เกิดโรคว่าปนเปื้อนอยู่ในแหล่งน้ำมากน้อยเพียงใด ด้วยแบคทีเรียทั้งสองกลุ่มนั้นไม่สามารถดำรงชีพอยู่ ได้ในน้ำทะเล ดังนั้นการตรวจวัดปริมาณแบคทีเรียกลุ่มดังกล่าวจึงสามารถสะท้อนสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้น ณ เวลานั้น สำหรับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลมีการกำหนดแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดไว้ไม่เกิน 1,000 MPN/100 มิลลิลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

โดยพบว่าหาดบางสัก ที่ระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์มมีค่าสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลกำหนดไว้ (ตารางที่ 2.1) ขณะที่หาดป่าตอง (บริเวณหน้าป่าตองบีชโฮเต็ล) เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล พบว่ามีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล (ตารางที่ 2.1) ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน100 MPN/100 มิลลิลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) โดยจะพบปริมาณแบคทีเรียรวมของบริเวณชุมชนท่าล่างกับบริเวณหาดถ้ำพังในช่วงเทศกาลวันหยุดมีค่าสูงกว่าวันธรรมดา (ฉันทนา บุญส่ง, 2552) ในขณะที่คุณภาพน้ำทะเลของเมืองพัทยา พบว่าผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลจากบริเวณจุดต่างๆที่มีนักท่องเที่ยวลงเล่นน้ำ เช่น ชายหาดพัทยาเหนือ ชายหาดพัทยาใต้ และชายหาดจอมเทียน ปรากฏว่าคุณภาพน้ำทะเลในบริเวณดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล โดยนักท่องเที่ยวสามารถลงเล่นน้ำทะเลและเล่นกีฬาทางน้ำได้ ซึ่งทางเมืองพัทยาจะทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลของเมืองพัทยาอย่างสม่ำเสมอเพื่อติดตามและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำทะเลมิให้มีค่าแบคทีเรียเกินมาตรฐานที่กำหนดต่อไป (มานิตย์ บุญฉิม, 2545)

2.4 สภาพทั่วไปของพื้นที่หาดสมิหลา

2.4.1 ลักษณะทั่วไปของหาดสมิหลา

หาดสมิหลาเป็นสถานที่ท่องเที่ยวเก่าแก่และโดดเด่นของเมืองสงขลาที่มีหาดทรายขาวละเอียด กว้างยาวและสะอาด อยู่ทางตอนเหนือของชายทะเลเมืองสงขลา มีความยาวประมาณ 9 กิโลเมตร ประกอบด้วยส่วนที่มีชายหาดเป็นแนวตรง เริ่มตั้งแต่สวนสองทะเล แหลมสนอ่อน ถัดลงไปตัวหาดมีลักษณะโค้งเป็นรูปพระจันทร์ครึ่งเสี้ยว จนถึงหัวแหลมบริเวณที่ตั้งของนางเงือก มีประติมากรรมรูปนางเงือกนั่งอยู่บนโขดหิน อันเป็นสัญลักษณ์ของสมิหลาพร้อมด้วยรูปปั้นแมวและหนูที่บอกเล่าตำนานของเกาะหนูเกาะแมว ถัดลงมาเป็นบริเวณหาดชลาทัศน์ ไปจนถึงชุมชนเก้าเส้ง ตลอดแนวจัดเป็นสถานที่พักผ่อนทางวิ่งออกกำลังกาย จุดชมวิวที่มีทิวทัศน์ของเกาะหนู เกาะ

แมวเป็นฉากหลัง และริมชายฝั่งทะเลยังมีโรงแรม โรงงานอุตสาหกรรมบริเวณใกล้เคียง และบริเวณท่าเรือน้ำลึกที่เป็นเส้นทางเดินเรือเข้าออกทะเลสาบสงขลา ในช่วงฤดูร้อนเทศกาลวันหยุดต่างๆจะปรากฏนักท่องเที่ยวจำนวนมากในบริเวณหาดสมิหลา ทำให้มีการปนเปื้อนของน้ำเสียเกิดขึ้นจากการทำกิจกรรมของนักท่องเที่ยว สถานประกอบการ โรงงาน โรงแรม ที่อยู่ใกล้เคียงในบริเวณดังกล่าว ส่งผลให้คุณภาพน้ำชายฝั่งในปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะเกิดความเสื่อมโทรม ทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวลดลง สูญเสียทัศนียภาพทางทะเล และเกิดปัญหากลิ่นรบกวนส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนชุมชนใกล้เคียงและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำบริเวณนั้น

2.4.2 การใช้ประโยชน์จากหาดสมิหลา

หาดสมิหลาเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวตั้งใจมาเยือนเมื่อมาถึงจังหวัดสงขลา การเดินทางสะดวกมีถนนเลียบชายหาดตลอดแนว เป็นชายหาดสวยงามน่าเดินเล่น ทรายขาวละเอียด น้ำไม่ลึกมาก เล่นน้ำได้ดี กิจกรรมที่น่าสนใจในบริเวณหาดสมิหลา คือ ชมทิวทัศน์หาดสมิหลาและทะเลสงขลา ชมประติมากรรมที่เป็นเอกลักษณ์ของสมิหลา พักผ่อนในบรรยากาศชายทะเล มีบาทวิถีให้นักท่องเที่ยวเดินลัดเลาะไปตามชายหาด ช่วงเช้าและช่วงเย็นจะมีคนมาออกกำลังกาย บริเวณโดยรอบมีที่นั่งและลานกว้างให้เด็กวิ่งเล่น นอกจากนี้ยังมีสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจมากมาย เช่น เกาะหนูเกาะแมว แหลมสนอ่อน รูปปั้นเงือกทอง ด้วยความเพียบพร้อมของสถานที่และทิวทัศน์ที่สวยงามทำให้ประชาชนและนักท่องเที่ยวนิยมมาพักผ่อนหย่อนใจ เล่นน้ำ เล่นกีฬาทางน้ำ ส่วนมากจะเดินเล่นและถ่ายรูปกับรูปปั้นนางเงือก ซึ่งรูปปั้นนี้เป็นที่หมายตาของนักท่องเที่ยว นอกจากนี้ยังมีรูปปั้นหนูกับแมวที่ได้รับความนิยมในการถ่ายรูปเป็นที่ระลึก