

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การปนเปื้อนในแหล่งน้ำ

การที่แหล่งน้ำมีการปนเปื้อนของสารเคมีต่างๆ เช่น คราบน้ำมัน แอมโมเนีย พอสเฟต ซิลิกา เป็นต้น ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ การปนเปื้อนของสารเคมี ก่อให้เกิดอันตรายหรือเป็นมลพิษต่อคุณภาพในแหล่งน้ำ ระบบนิเวศและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ใน แหล่งน้ำ ทำให้ระบบนิเวศในน้ำเปลี่ยนแปลง สาเหตุของการปนเปื้อนสารเคมีในแหล่งน้ำมาจากการประกอบกิจการต่างๆ ของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมทางทะเล เช่น การขุดเจาะน้ำมัน การเดินเรือในมหาสมุทรหรือกิจกรรมทางบก เช่น การปล่อยน้ำเสียจากชุมชน การทำการเกษตร การปล่อยน้ำทึบจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ ก่อให้เกิดการปนเปื้อนสารเคมี ในแหล่งน้ำ ซึ่งหากมีการปนเปื้อนของสารเคมีมากเกินไปหรือเกินค่ามาตรฐานที่กำหนด อาจ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ ทำให้น้ำมีคุณภาพเสื่อม 如同 จากสถานการณ์ คุณภาพน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำในแต่ละเขตพื้นที่ หลักการใช้ประโยชน์ชายฝั่ง พบร่วมกับความเสื่อมของสัตว์น้ำชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง อ่างศิลา มี ความเสื่อม如同มากกว่าเขตอื่นๆ (ฉลวย นุสกิล และคณะ, 2547)

2.2 แหล่งกำเนิดมลพิษ

มลพิษเกิดจาก ของเสีย วัตถุอันตราย และมลสารอื่นๆ รวมทั้งกาก ตะกอน หรือลิ่งตอกคำง จากสิ่งเหล่านี้ที่ถูกปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ หรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ซึ่งก่อให้เกิดหรืออาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือภาวะที่เป็นพิษกับอันตรายต่อ สุขภาพอนามัยของประชาชนได้ และหมายความรวมถึง รังสี ความร้อน แสง เสียง กลิ่น ความ สั่นสะเทือน หรือเหตุร้ายๆ อื่นๆ ที่เกิดหรือถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดมลพิษด้วย (พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2543)

มลพิษทางทะเลเกิดจากการพัฒนาอย่างต่อเนื่องของอุตสาหกรรมและชุมชนเมืองต่างๆ และการเปลี่ยนแปลงลักษณะการใช้ที่ดินบริเวณชายฝั่งทะเล เช่น การเปลี่ยนพื้นที่การเกษตรไปเป็น พื้นที่อุตสาหกรรม การเปลี่ยนป่าชายเลนไปเป็นนาครุ่ง ทำให้สิ่งแวดล้อมทางทะเลเสื่อม如同อย่าง รวดเร็ว โดยมีแนวโน้มจะทวีความรุนแรงมากขึ้นในอนาคต และแหล่งกำเนิดมลพิษดังกล่าวสามารถ แบ่งประเภทได้ดังนี้

- แหล่งกำเนิดมลพิษจากชายฝั่ง

แหล่งที่ก่อให้เกิดปัญหามากที่สุดคือ ชุมชน สถานที่ท่องเที่ยว และแหล่งอื่นๆ ที่สำคัญ ได้แก่ อุตสาหกรรม เกษตรกรรม ท่าเรือ ซึ่งส่วนใหญ่จะตั้งอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล และริมฝั่งแม่น้ำที่ไหลลงสู่ทะเล ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวทำให้ทรัพยากรธรรมชาติ บริเวณชายฝั่งและในทะเลเสื่อมโทรมลง จากสถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลเสื่อมบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา จนถึงปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด พบว่าในเขตพื้นที่หลักการใช้ประโยชน์ชายฝั่งที่สำคัญของภาคตะวันออก โดยส่วนใหญ่คุณภาพน้ำทะเลเสื่อมอย่างมากที่มารฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งของไทย ยกเว้นอุทยานแห่งชาติและอุทยานบริเวณมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานเดิมอย่างเปรียบเทียบคุณภาพน้ำในแต่ละเขตพื้นที่หลักการใช้ประโยชน์ชายฝั่ง พบว่าเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงซึ่งศึกษา มีความเสื่อมโทรมมากกว่าเขตอื่นๆ (ด้วยมนต์สิ基ะ และคณะ, 2547)

- แหล่งกำเนิดมลพิษในทะเล

เกิดจากกิจกรรมในทะเลที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทางทะเลได้แก่ การเดินเรือ การทำประมง และการทำเหมืองแร่ในทะเล มีการปนเปื้อนของน้ำมันที่รั่วไหล นอกจากนี้ การขุดเจาะก้าชธรรมชาติ และการทำเหมืองแร่ในทะเล ก่อให้เกิดการฟุ้งกระจาย และเกิดการปนเปื้อนของสารมลพิษรวมทั้งปูนภูเขาไฟ สารเคมีและยาเสื่อม อันตรายต่อสัตว์น้ำ ได้มีการพนักงานของเสียคล้ายยางมะตอยถูกคลื่นซัดเคลื่อนชายหาดสมิหลา-ชาลาทัศน์ ตลอดแนวความยาวของชายหาด ซึ่งเป็นการของเสียจากการขุดเจาะน้ำมันในอ่าวไทย ทำให้สร้างความรำคาญแก่นักท่องเที่ยวที่เดินเล่นหรือเล่นน้ำและทำลายทักษิณภาพของชายหาด (<http://www.nairobroo.com>)

2.3 คุณภาพน้ำชายฝั่ง

คุณภาพน้ำชายฝั่งของไทยมีคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมกว่าในอดีต เนื่องจากปัจจุบันมีการส่งเสริมให้มีการทำท่องเที่ยวในประเทศ ประกอบกับมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรม การท่องเที่ยวในบริเวณชายฝั่ง มีสิ่งอำนวยความสะดวกหลากหลาย เช่น โรงแรม ร้านอาหาร สถานที่พักผ่อน ฯลฯ ทำให้มีชายหาดท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้น นักท่องเที่ยวนิยมมาท่องเที่ยว พักผ่อนหย่อนใจและทำกิจกรรมทางน้ำ ส่งผลให้คุณภาพน้ำชายฝั่งเริ่มเสื่อมโทรมลง ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งทางภาคใต้และชีวภาพ จากพื้นที่ต่างๆ

พื้นที่	Depth (m)	Transparency (m)	Salinity (ppt)	Temperature (°C)	Conductivity ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	pH	TSS (mg/l)	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	$\text{NH}_3^+ \text{-N}$ ($\mu\text{g}/\text{l}$)	$\text{NO}_3^- \text{-N}$ ($\mu\text{g}/\text{l}$)	$\text{PO}_4^{3-} \text{-P}$ ($\mu\text{g}/\text{l}$)	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
หาดเจ้าไทม (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
หาดทินงาน (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 (หน้าป่าตองบีชไฮท์)	1.2	1.2	29.9	31.9	46.1	8.15	57.5	8	-	52.8	<1.0	51.9	500	420
หาดพัทบາໄด (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
ท่านแหลมและหาดถ้ำพัง (ชลบุรี) ^[2]	-	-	-	30.6	-	-	-	5.94	3.10	-	-	-	-	-
ท่าล่างและหาดถ้ำพัง (ชลบุรี) ^[3]	-	-	28.34	30.6	-	8.4	-	-	-	-	-	-	-	-
ท่าน-ท่าล่าง หาดถ้ำพัง และหาดท่ายายพิม (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] นูกดา บุตรวงศ์, 2550
- [3] จันทนา บุญส่อง, 2552
- [4] สายบัว เกตุชาติ, 2551
- [5] ลาแพน หล้าคำมี, 2552

2.3.1 คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี

- ความขุ่น (turbidity) คือ สิ่งแขวนลอยที่กั้นทางเดินของแสงในน้ำ ความขุ่นของน้ำเกิดจากสิ่งแขวนลอยนานาชนิดที่มีขนาดแตกต่างกันอาจเป็นพอกอินทรีย์สาร อนินทรีย์สาร แพลงค์ตอนและสิ่งมีชีวิตเล็กๆ สิ่งเหล่านี้จะทำให้เกิดการกรองจัดกระหายและคุณภาพของแสงแทนที่จะปล่อยให้แสงผ่านไปเป็นสีน้ำเงิน สิ่งแขวนลอยที่เป็นความขุ่นในน้ำจะเป็นสิ่งใดขึ้นอยู่กับการสัมผัสของน้ำที่ไหลผ่าน ดังนั้นความขุ่นเป็นลักษณะสมบัติเฉพาะของน้ำผิวดิน น้ำไดคินมักไม่มีความขุ่น ซึ่งความขุ่นสามารถสังเกตได้ง่าย นำขุ่นทำให้ไม่น่าใช้ จึงเป็นปัจจัยเบื้องต้นในการตัดสินว่า ผู้บริโภคต้องการใช้น้ำหรือไม่ และยังเป็นอุปสรรคต่อการผ่านเข้าเชื้อโรคในการผลิตน้ำประปา เพราะเชื้อโรคอาจแฝงอยู่กับความขุ่น ความขุ่นมีหน่วยเป็น NTU หรือ JTU ความขุ่นของน้ำวัดได้ 2 วิธี คือ

1. วัดปริมาณแสงที่ส่องทะลุความขุ่น (Turbidimetry)

2. วัดปริมาณแสงที่กระทบความขุ่นและสะท้อนออกมานิพิทธทางตั้งจากกับลำแสง (Nephelometry)

- อุณหภูมิ (temperature) หมายถึง ระดับความร้อน อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ น้ำธรรมชาติมักมีอุณหภูมิอยู่ในช่วงปกติ ถ้าอุณหภูมิสูงจะทำให้ความหนาแน่นของน้ำลดลง แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำจะทำให้น้ำดีมากและมีความต้านทานน้อย นอกจานน้ำที่มีอุณหภูมิสูงๆ จะทำให้สารต่างๆ ในน้ำถูกทำลายได้ และทำให้การละลายออกซิเจนลดลง ซึ่งมีผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำมาก เช่น อุณหภูมิของน้ำเป็นตัวควบคุมการแพร่พันธุ์และการเริญติน โถของสัตว์และพืช ดังนั้น อุณหภูมิของน้ำที่ต่ำกว่า 10 °C จึงเป็นอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมสำหรับการเพาะชำ แต่ถ้าอุณหภูมิของน้ำสูงกว่า 30 °C จึงเป็นอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมสำหรับการเพาะชำ เช่น ปลาบู่และหอย จึงต้องหาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเพาะชำ เช่น 25-28 °C (น้ำสิน ตันตุลาเวศ, 2546)

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำจะส่งผลกระทบต่อการดำเนินการทางชลศาสตร์ แต่อาจจะมีในบางพื้นที่ที่เกิดขึ้นจากการกระทำการทำของมนุษย์ เช่น พื้นที่บริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากการระบายน้ำทึ่งของโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นน้ำที่ใช้สำหรับระบบหล่อเย็น น้ำทึ่งที่ระบายน้ำจะมีอุณหภูมิค่อนข้างสูงเป็นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำที่สูง ผิดปกติ เช่น ในบางปีที่เกิดปรากฏการณ์เอลนิโนจะพบว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมน้ำที่สูงกว่าปกติและถ้าหากน้ำที่มีอุณหภูมิสูงต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลานาน อาจส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์ฟอกขาวของปะการังในชายฝั่งน้ำตื้นได้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) โดยพบว่าหาดสมิหลา หาดบางสัก หาดเจ้าใหม่ หาดทินงาม หาดละไม หาดป่าตอง (หน้าป่าตองบีช โซเตล) และพัทยาใต้ (ปากคลอง) ที่ระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร ส่วนใหญ่มีอุณหภูมิใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2.1) เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำ

จะเปลี่ยนแปลงตามสภาพธรรมชาติ เมื่อมีการควบคุมอุณหภูมิของน้ำก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ จึงส่งผลให้น้ำมีอุณหภูมิเป็นไปตามสภาพธรรมชาติ

- ความเป็นกรดและด่าง (pH) โดยทั่วไปค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำทะเลนี้มีค่าอยู่ที่ 8.2-8.3 และมีค่าค่อนข้างคงที่ เนื่องด้วยในน้ำทะเลมีตัวบัฟเฟอร์ที่รักษาระดับความเป็นกรดและด่างให้คงที่ได้ คือการบอนเนตและไบคาร์บอนเนต ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในน้ำทะเล ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยาที่เกิดขึ้นในแหล่งน้ำจะส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดและด่างได้ เช่น การเพิ่มขึ้นของแพลก์ตอนพืชในแหล่งน้ำในปริมาณมาก จะทำให้การเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรดและด่างในรอบวันสูงมาก ซึ่งจะส่งผลต่อสิ่งชีวิตอื่นๆ ที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำได้ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของความเค็มอันเนื่องจากปริมาณน้ำจืดที่ไหลลงสู่ชายฝั่งในปริมาณมากก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรดและด่างได้เช่นกัน และยังรวมถึงการย้ายสลายของอินทรีย์สาร ในน้ำด้วย สำหรับความเป็นกรดและด่างได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลเท่ากับ 7.0-8.5 (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) โดยพบว่าหาดสมิหลา หาดบางสัก หาดเจ้าใหม่ หาดทินางาน หาดละไม หาดป่าตอง (หน้าป่าตองบีช ไฮท์ส) และพัทธยาได้ (ปากคลอง) ที่ระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร และบริเวณท่าน้ำและหาดถ้ำพัง บริเวณท่าล่างและหาดถ้ำพัง และบริเวณเขตชุมชนระหว่างท่าน้ำ-ท่าล่าง หาดถ้ำพัง และหาดท่าบ้ายทิม มีอุณหภูมิใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2.1) โดยทั่วไปค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำทะเลนี้ค่อนข้างคงที่ เนื่องจากในน้ำทะเลมีตัวบัฟเฟอร์ที่รักษาระดับความเป็นกรดและด่างให้คงที่

- ความโปร่งใส (transparency) เป็นการวัดหาความลึกของแหล่งน้ำในระดับที่สามารถจะมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งเป็นการแสดงถึงการส่องผ่านของแสงโดยประมาณค่าความลึกนี้จะเป็นค่าที่บ่งบอกถึงระดับความลึกของเขตที่แสงส่องถึง โดยสามารถประมาณค่าความลึกได้ ซึ่ง ณ จุดนี้จะพบว่าอัตราการสัมเคราะห์แสงเท่ากับอัตราการหายใจ หากแหล่งน้ำใดมีค่าความโปร่งใสอยู่ในระหว่าง 30-60 เซนติเมตร นับว่ามีความเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ หากมีค่าต่ำกว่า 30 เซนติเมตร แสดงว่าน้ำนี้มีค่าความชุ่มน้ำมากเกินไป ซึ่งอาจทำให้เกิดการขาดแคลนออกซิเจนได้ (ไมตรีและจากรัฐ, นปป.) มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลกำหนดให้ลดลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินกว่า 10% จากค่าต่ำสุด (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) โดยพบว่าคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งโดยส่วนใหญ่มีค่าความโปร่งใสใกล้เคียงกัน ยกเว้นบริเวณหาดเจ้าใหม่มีค่าต่ำกว่าบริเวณอื่น โดยที่บริเวณเกาะสีชังมีค่าความโปร่งใสสูง (ตารางที่ 2.1) เมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน การที่บริเวณเกาะสีชังมีค่าความชุ่มน้ำอยู่ สามารถวัดค่าความโปร่งใสได้มากแสดงว่าแหล่งน้ำบริเวณเกาะสีชังมีความใส ทำให้ทศนิยภาพสวยงามเหมาะสมสำหรับการเด่นน้ำ

- ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (total suspended solid: TSS) หมายถึง ปริมาณของแข็งแขวนลอยที่สามารถกรองได้ด้วยกระดาษไยแก้ว (Whatman GF/C) มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด ได้จากการกรองน้ำตัวอย่างผ่านกระดาษกรอง GF/C ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 ซม. ที่ทราบน้ำหนักตะกอนที่ติดอยู่บนกระดาษกรองจะนำไปบอลงให้แห้งที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส ทำให้เย็นในโถทำแห้ง จนน้ำนำไปชั่งหนักกระดาษกรองที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักส่วนที่เพิ่มขึ้นนี้ คือน้ำหนักของแข็งแขวนลอยทั้งหมดต่อปริมาตรตัวอย่างน้ำที่ใช้ (มั่นสิน ตัพทูลเวศน์, 2546) ปริมาณของแข็งแขวนลอยในน้ำทะเลที่มีปริมาณสูงนั้นมักจะตรวจพบในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่อยู่ใกล้ปากแม่น้ำ ลำคลองหรือในพื้นที่ที่มีการพัฒนาและการก่อสร้างจำนวนมาก โดยเฉพาะในฤดูฝนการชะล้างตะกอนลงสู่ชายฝั่งทะเลจากการปีกหน้าดินเพื่อการเกษตรกรรมหรือการก่อสร้างจะมีปริมาณมาก (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) โดยพบว่าบริเวณหาดเจ้าใหม่ที่ระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร มีปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมดสูงกว่าบริเวณอื่น (ตารางที่ 2.1) เนื่องด้วยสภาพของหาดมีภาวะล้อมรอบมากมาย เช่น เกาะมุกต์ เกาะเหวน เกาะกระดาน ทำให้ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก ซึ่งทำให้เกิดกิจกรรมต่างๆบริเวณนั้น ส่งผลให้ค่าของแข็งแขวนลอยทั้งหมดมีปริมาณสูง

- น้ำมันหรือไขมันบนพื้นน้ำ (floatable oil & grease) คือ สารอินทรีย์ประเภทกลิ่นดันหนึ่ง เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ได้จากเนื้อเยื่อพืชและสัตว์ เป็นสารที่ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ เป็นโนเลกูลโคแอลนต์ไม่มีขี้วัว เช่น เบนซิน เป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ ในการตรวจวัดคราบน้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำใช้การสังเกตดูลักษณะความหนาบางของชั้นน้ำมันหรือไขมัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2547)

- สภาพนำไฟฟ้า (conductivity) คือ การวัดความสามารถของน้ำในการนำกระแสไฟฟ้า สภาพนำไฟฟ้านี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและชนิดของอิオนที่มีอยู่ในน้ำและอุณหภูมิขั้นตอนที่ทำการวัด สารละลายอนินทรีย์เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี เพราะแตกตัวให้อิออนบวกและลบ ส่วนสารอินทรีย์จะไม่แตกตัวในน้ำจึงไม่นำไฟฟ้า สภาพนำไฟฟ้ามีหน่วยเป็นไมโครโอมห์/เซนติเมตร หรือไมโครซีเมนต์/เซนติเมตร และเป็นส่วนกลับของสภาพด้านทันไฟฟ้า ซึ่งมีหน่วยเป็นโอห์ม ค่าสภาพนำไฟฟ้านำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ใช้ตรวจความบริสุทธิ์ของน้ำกลั่น ใช้เป็นตัวชี้นำว่าจะใช้ปริมาณตัวอย่างมากน้อยเท่าใดในการวิเคราะห์สารต่างๆและทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของสารที่ละลายในน้ำดินและน้ำเสียอย่างรวดเร็ว (กรรณิการ์ สิริสิงห์, 2549) โดยพบว่าบริเวณหาดสมิหลา หาดบางสัก หาดเจ้าใหม่ หาดทินางาน หาดคละ ไม้ หาดป่าตอง (หน้าป่าตองบีชโซเตล) พัทยาใต้ (ปากคลอง) และบริเวณท่าน้ำและถ้ำพัง บริเวณท่าล่างและถ้ำพัง และบริเวณเกาะสีชัง มีค่าสภาพนำไฟฟ้าใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2.1) เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็น

แหล่งท่องเที่ยวที่มีลักษณะการใช้ประโยชน์ทำกิจกรรมต่างๆ คล้ายกัน ทำให้ค่าสภาพนำไฟฟ้า ซึ่งบ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสารที่ละลายในน้ำมีค่าที่ใกล้เคียงกัน

- ความเค็ม (salinity) หมายถึง ปริมาณเป็นกรัมของผลึกเกลือที่ละลายอยู่ในน้ำทะเล 1 กิโลกรัม โดยที่สารประกอบคาร์บอนเดทั้งหมดถูกเปลี่ยนเป็นสารประกอบออกไซด์ ไบโรมายค์ และไอโอดีดถูกแทนที่ด้วยคลอไรด์และสารอินทรีย์ทั้งหมดถูกออกซิไดซ์อย่างสมบูรณ์ (น้ำที่เรา ธรรมณี, 2541) ซึ่งค่าความเค็มของชายฝั่งทั่วประเทศไทยแต่ละพื้นที่อาจจะได้รับอิทธิพลจากน้ำจืดที่ไหลลงมาจากการแพร่ระบาด ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ค่าความเค็มของน้ำชายฝั่งในบริเวณนั้นต่ำกว่าพื้นที่อื่นๆ และในขณะเดียวกันชายฝั่งบางพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากแหล่งน้ำลึก เช่น จากบ่อน้ำหุด หรือการแตกตัวของคลื่นใต้น้ำ ก็จะทำให้ค่าความเค็มในพื้นที่บริเวณนั้นมีค่าสูงได้เช่นกัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

โดยพบว่าตามแหล่งต่างๆ จะมีค่าความเค็มต่างๆ กัน สำหรับความเค็มของน้ำบริเวณชายฝั่งจะมีค่าต่ำกว่าน้ำในมหาสมุทรและจะผันแปรสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณเอสทูรี (คือปากแม่น้ำซึ่งเป็นบริเวณที่น้ำจืดและน้ำเค็มมานาระบกัน) ความเค็มของน้ำบริเวณเอสทูรีขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำจืดจากแม่น้ำและปริมาณน้ำทะเลและยังแปรตามความลึก สำหรับมหาสมุทรบริเวณเขตร้อนจะมีความเค็มสูงและลดลงในระยะความลึกลงไป ที่ระยะความลึก 300-1000 เมตร จะมีการเปลี่ยนแปลงความเค็มอย่างรวดเร็ว ความเค็มของน้ำมีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำโดยเฉพาะระบบการควบคุมปริมาณน้ำภายในร่างกาย ซึ่งมีผลกระทบต่อความต้องแรงแรงดันของสมองและหัวใจ (น้ำที่เรา ธรรมณี, 2541) สำหรับความเค็มได้กำหนดให้เปลี่ยนໄวด้ไม่เกิน 10% จากค่าต่ำสุด (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) โดยทั่วไปพบว่าคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งในแต่ละพื้นที่มีค่าความเค็มที่ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2.1)

- ออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen: DO) หมายถึง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ การละลายของออกซิเจนขึ้นอยู่กับความดัน อุณหภูมิและปริมาณของแข็งละลายน้ำ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำธรรมชาติและน้ำเสียขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพ เคมีและกระบวนการทางชีวเคมีในสิ่งมีชีวิต ค่าออกซิเจนละลายน้ำจะใช้บอกว่าน้ำนั้นมีความเหมาะสมเพียงใดต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ (นิพนธ์ ตั้งคณาธุรักษ์และ คณิตา ตั้งคณาธุรักษ์, 2550) ออกซิเจนละลายน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตในน้ำ การเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจนละลายน้ำขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายปัจจัยด้วยกัน ซึ่งหนึ่งในนั้นคือผลกระทบจากการกิจกรรมของมนุษย์ การลดลงของปริมาณออกซิเจนละลายน้ำนั้นอาจเกิดได้จากการปะปื้นของอินทรีย์สารในน้ำสูง ทำให้แนวที่เรียกว่าในน้ำต้องการออกซิเจนในปริมาณมากในการย่อยสลายอินทรีย์สาร ในทางตรง

ขั้นการมีปริมาณออกซิเจนในระดับที่สูงนี้สามารถเกิดขึ้นได้ เช่นกันในกรณีที่มีค่าลิ่มแรงทำให้แหล่งน้ำมีโอกาสสัมผัสกับอากาศได้มากขึ้นหรือมีการผันแปรของปริมาณออกซิเจนในรอบวันสูง เช่นพบมีค่าสูงในช่วงกลางวันและต่ำในช่วงกลางคืน ก็แสดงให้เห็นว่าในแหล่งน้ำนั้นจะมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชอยู่จำนวนมาก ซึ่งการเกิดลักษณะนี้จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยอื่น ได้ เช่นกัน เช่น ค่าความเป็นกรด-ด่างหรือการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสารอาหารในน้ำบางชนิด ใน การตรวจคุณภาพน้ำในช่วงฤดูแล้งครั้งนี้ทำการในช่วงกลางวันเท่านั้น ดังนั้นการประเมินสาเหตุ ที่พบปริมาณออกซิเจนในน้ำต่ำหรือสูงนั้นจะต้องพิจารณาปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อความสามารถ ของการละลายน้ำได้ของก๊าซด้วย เช่น ความเค็ม อุณหภูมิ และปริมาณสิ่งมีชีวิตในน้ำ เป็นต้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทະเลขของกรมควบคุมมลพิษ กำหนดไว้ไม่น้อย กว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร

จากการที่ 2.1 พบร่วมกับคุณภาพน้ำทະเลขอย่างต่อเนื่องตั้งแต่หาดสมิหลา จังหวัดสงขลาจนถึงหาด ป่าตอง (บริเวณหน้าป่าตองบีช ไฮสెต్) และพัทยาใต้ (บริเวณปากคลอง) ที่ระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร มีปริมาณออกซิเจนละลายใกล้เคียงกัน ขณะที่บริเวณท่าบันและหาดถ้ำพัง และบริเวณเขต ชุมชนท่าบัน-ท่าล่าง หาดถ้ำพังและหาดท่าข่ายทิม มีค่าแตกต่างไม่นัก เมื่อเปรียบเทียบกับ คุณภาพน้ำทະเลขโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ในขณะที่คุณภาพน้ำทະเลขบริเวณชายฝั่งภาค ตะวันออก ตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดยะลาจนถึงปากแม่น้ำตรารัด จังหวัดตราด ในเขต พื้นที่การใช้ประโยชน์ชายฝั่งที่สำคัญ ซึ่งทำการศึกษาในฤดูแล้ง (มีนาคม 2547) และฤดูฝน (สิงหาคม 2547) โดยส่วนใหญ่คุณภาพน้ำทະเลขลดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นค่าออกซิเจนละลายใน บางบริเวณมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานเดิมน้อย เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละเขตพื้นที่พบว่าเขตเพาะเลี้ยงสัตว์ น้ำชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง-อ่างศิลาจะมีความเสื่อมโทรมมากกว่าเขตอื่นๆ (ฉลวย นุสิกะ และคณะ, 2547)

- บีโอดี (biochemical oxygen demand: BOD) หมายถึง ความต้องการออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำภายในสภาวะที่มีออกซิเจน ค่านี้โอดีของน้ำจะบ่งบอกถึงปริมาณ สารอินทรีย์ในน้ำ ถ้าบีโอดีสูงแสดงว่ามีสารอินทรีย์ปนเปื้อนมาก แต่ถ้าค่าบีโอดีต่ำแสดงว่ามี สารอินทรีย์ปนเปื้อนน้อย การวัดค่าบีโอดีจึงเป็นการตรวจวิเคราะห์หาระดับปริมาณสารอินทรีย์ที่ ปนเปื้อนในแหล่งน้ำ การวิเคราะห์หาค่าบีโอดีมี 2 วิธี คือ วิเคราะห์บีโอดีโดยตรง (direct method) ใช้กรณีน้ำตัวอย่างมีค่าบีโอดีไม่เกิน 7 mg/l และวิเคราะห์บีโอดีโดยการเจือจาง (dilution method) ใช้กรณีน้ำตัวอย่างมีค่าบีโอดีเกิน 7 mg/l (นิพนธ์ ตั้งคณานุรักษ์และ คณิตา ตั้งคณานุรักษ์, 2550) โดยพบว่าปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์บริเวณท่าบันมีค่าต่ำกว่าหาด ถ้ำพัง อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี (ตารางที่ 2.1) และได้มีการนำปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้

ในการย่อยสลายสารอินทรีย์มาใช้ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล ซึ่งอาจเป็นเพราะจานวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นและกิจกรรมที่มากขึ้น จึงควรมีการวางแผนระยะยาวในการป้องกันเฝ้าระวังคุณภาพน้ำทะเลบริเวณเกาะสีชังอยู่ส่วนมากเพื่อการอนุรักษ์น้ำทะเลและสิ่งแวดล้อมอื่นๆให้มีคุณภาพดีตลอดไป (นุกดดา บุตรวงศ์, 2550)

- แอมโมเนีย-ในไตรเจน (ammonia-nitrogen: $\text{NH}_3^+ \text{-N}$) เป็นสารอาหารอีกรูปแบบหนึ่งของไนโตรเจน และเป็นสารอาหารที่พืชและแพลงก์ตอนพืชสามารถนำไปใช้ได้ดีกว่าในรูปแบบไนเตรท หรือไนโตรฟ์ แอมโมเนียสามารถถูกเปลี่ยนไปมาระหว่างไนเตรทและไนโตรฟ์ได้โดยขบวนการไนตริฟิเคชัน (nitrification) และดีไนตริฟิเคชัน (denitrification) ซึ่งเป็นขบวนการทำงานชีวเคมีที่เกิดขึ้นโดยแบคทีเรีย แหล่งที่มาของแอมโมเนียมมาจากของเสียหรือน้ำทึบจากชุมชนและจากปูยที่ใช้ในเกษตรกรรม แอมโมเนียที่พบในแหล่งน้ำมีด้วยกันสองรูปแบบคือในรูปที่ไม่อิオอน ($\text{NH}_4^+ \text{-N}$) และรูปที่ไม่ใช้อิオอน ($\text{NH}_3 \text{-N}$) โดยรูปแบบที่เป็นพิษต่อสัตว์น้ำจะอยู่ในรูปที่ไม่ใช้อิオอน (NH_3) ในขณะที่ในรูปอิオอนนี้จะมีความเป็นพิษเมื่ออ้อยในสภาพที่มีความเป็นกรดและมีความเข้มข้นสูงท่าน้ำ นอกเหนือไปจากนี้มีระดับออกซิเจนละลายน้ำอยู่ในระดับต่ำกว่ากึ่นีผลต่อการเพิ่มความเป็นพิษของแอมโมเนีย ซึ่งกำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลไม่เกิน 70 ไมโครกรัมต่อลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) โดยพบว่าคุณภาพน้ำทะเลบริเวณหาดสมิหลา ที่ระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร มีปริมาณแอมโมเนีย-ในไตรเจนสูงกว่าบริเวณอื่น (ตารางที่ 2.1) เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลจะมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากหาดสมิหลามีโรงแร่ โรงงานอุตสาหกรรมและชุมชนบริเวณใกล้เคียง ทำให้มีการปล่อยของเสียหรือน้ำทึบลงสู่ทะเล ทำให้มีการปนเปื้อนของของแอมโมเนีย-ในไตรเจนในบริเวณที่สูง

- ไนเตรท-ในไตรเจน (nitrate-nitrogen: $\text{NO}_3^- \text{-N}$) ในไตรเจนนี้พบอยู่ในรูปแบบของสารอาหารหลักในน้ำมีด้วยกัน 3 รูปแบบหลักๆ คือไนเตรท ในไนโตรฟ์และแอมโมเนีย (หรือแอมโมเนียม) โดยเฉพาะรูปแบบไนโตรฟ์และไนเตรตนั้นสามารถเปลี่ยนไปมาได้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ทั้งโดยขบวนการทำงานเคมีและชีวเคมี เช่น การเปลี่ยนแปลงระดับออกซิเจนในน้ำไนเตรทเป็นรูปแบบหนึ่งของธาตุอาหารที่ได้จากการย่อยสลายของอินทรีย์ในน้ำทะเลฝั่ง ซึ่งมาจากการน้ำทึบชุมชน เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมบางประเภท การเพิ่มขึ้นของสารอาหารในแหล่งน้ำนับเป็นปัญหาที่พบในพื้นที่ชายฝั่ง โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีชุมชนหนาแน่น แหล่งท่องเที่ยวหรืออุตสาหกรรมในบริเวณชายฝั่ง สำหรับแนวทางในการลดปัญหาดังกล่าว ควรจัดให้มีการบำบัดน้ำทึบก่อนปล่อยออกสู่แหล่งน้ำ เนื่องด้วยค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงในการดำเนินการ ส่วนใหญ่จึงนิยมใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศที่ใช้แบคทีเรียในการย่อยอินทรีย์สารให้เป็นอนินทรีย์สาร ซึ่งน้ำทึบที่ผ่านระบบบำบัดแล้วมีทั้งลงสู่แหล่งน้ำกับพื้นที่ของแพลงก์ตอนพืชใน

แหล่งน้ำ หรือบางครั้งอาจพิจารณาต่อว่าในพื้นที่ของรับน้ำทึ่งดังกล่าว เนื่องจากอนินทรีย์สารนี้เป็นสารอาหารที่พืชสามารถนำไปใช้ได้โดยตรง ดังนั้นเมื่อสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวย เช่น อุณหภูมิและปริมาณแสงแผลก์สามารถทำให้เกิดการสะพรั้งของสาหร่ายหรือแพลงก์ตอน (euthophication) ได้ ดังนั้นการมีระบบบำบัดน้ำเสียอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ ต้องมีการขัดการนำที่ผ่านระบบบำบัดแล้วเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาได้ สำหรับค่าไนโตรเจนนี้ได้กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ไว้ไม่เกิน 60 ไมโครกรัมต่อลิตร สำหรับพื้นที่การใช้ประโยชน์ประเภทเพื่อการนันทนาการ (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

โดยพบว่าคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งตั้งแต่หาดสมิหลา จังหวัดสงขลาจนถึงหาดป่าตอง (บริเวณหน้าป่าตองบีช โซเต็ล) และพัทยาใต้ (บริเวณปากคลอง) ที่ระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร โดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ (ตารางที่ 2.1) ขณะที่บริเวณเขตชุมชนระหว่างท่าน้ำล่าง หาดถ้ำพังและหาดท่ายายทิมของเกาะสีชัง พบร่วมปริมาณไนโตรเจน ในโตรเจน เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลจะมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน (ตารางที่ 2.1) เนื่องจากบริเวณหาดดังกล่าวมีหาดเล็กๆ เป็นจุดดำเนินการทางการค้าและท่องเที่ยว จึงมีกิจกรรมทำให้มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์จากชาฟิช ชาฟักตัวที่มีอยู่ในแหล่งน้ำ ส่งผลให้คุณภาพน้ำมีปริมาณไนโตรเจน ในโตรเจนสูง

- ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (phosphate-phosphorous: PO_4^{3-} -P) เป็นสารอาหารอิกรูปแบบหนึ่งที่มีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืช และแพลงก์ตอนพืช ถึงแม้ว่าความต้องการของพืชต่อฟอสเฟตจะน้อยกว่าในโตรเจนมาก (สัดส่วนความต้องการในโตรเจนต่อฟอสเฟตของพืชหรือแพลงก์ตอนอยู่ที่ประมาณ 16:1, Eppley 1981) ฟอสเฟตที่ละลายอยู่ในน้ำทะเลจะพบอยู่ในรูปของออร์โธฟอสเฟตเป็นส่วนใหญ่ แหล่งที่มาของออร์โธฟอสเฟตในบริเวณชายฝั่งส่วนใหญ่มาจากน้ำฝน โดยแหล่งที่มาหลักคือมาจากการน้ำทึ่งจากชุมชน เกษตรกรรม และการซ้ายจ้างจากแผ่นดิน การละลายของออร์โธฟอสเฟตในน้ำขึ้นอยู่กับความเป็นกรดและค่าคงของน้ำ และอินทรีย์สารที่สามารถดูดซับออร์โธฟอสเฟต ผลกระทำของฟอสเฟตต่อระบบนิเวศวิทยาทางทะเล คือ สารอาหาร ออร์โธฟอสเฟตหากมีในปริมาณมากอาจเป็นสาเหตุหนึ่ง ที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเจริญเติบโตของสาหร่าย และแพลงก์ตอนพืชให้เจริญเติบโตและขยายจำนวนอย่างรวดเร็ว อันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ trophic cascade ฟอสเฟตสำหรับการใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเลประเภทเพื่อการนันทนาการ กำหนดไว้ไม่เกิน 15 ไมโครกรัมต่อลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) โดยพบว่าบริเวณหาดป่าตอง (บริเวณหน้าป่าตองบีช โซเต็ล) ที่ระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร มีปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสสูงกว่าบริเวณอื่น (ตารางที่ 2.1) เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลเดิมค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) เนื่องด้วยบริเวณหาดเป็นแหล่งท่องเที่ยวได้รับความ

สนใจและนิยมจากนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก ทำให้มีกิจกรรมทางทะเลที่หลากหลาย รวมทั้งเป็นแหล่งที่มีสถานประกอบการ-many เช่น โรงแรม รีสอร์ท ร้านอาหาร ทำให้เกิดน้ำทึบจากแหล่งประกอบการ มีการลักลอบปล่อยน้ำเสียลงสู่ทะเล ส่งผลให้คุณภาพน้ำมีความเสื่อมโกร姆

2.3.2 คุณภาพน้ำทางชีวภาพ

แบคทีเรียโคลิฟอร์มหมายถึงกลุ่มของแบคทีเรียในวงศ์ *Enterobacteriaceae* ที่มีรูปร่างท่อนสั้น ติดสีแกรนูล ไม่สร้างสปอร์ เป็นพากที่ไม่ต้องการอากาศ หรือ *Facultative anaerobic* สามารถหมักน้ำตาลแลคโตสให้กรด และแก๊สได้ภายใน 48 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส โคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็นแบคทีเรียชี้แนะนำ (*Bacteriological indicator*) ซึ่งถ้าตรวจพบแสดงว่า้น้ำน้ำน่าจะไม่ปลอดภัย อาจมีเชื้อโรคปะปนอยู่ในน้ำ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มนั้นออกเป็น 2 ประเภท คือ

- แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria: TCB)

แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดเป็นค่ารวมของโคลิฟอร์มแบคทีเรียนิดฟีคัลโคลิฟอร์มและแบคทีเรียนิดอื่น การตรวจพบแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำ เป็นเครื่องชี้ให้ทราบว่าน้ำน้ำมีความสกปรกมากน้อยเพียงใด ถ้าน้ำสกปรกมากจะพบ จำนวนแบคทีเรียโคลิฟอร์มมาก แต่ถ้าน้ำสกปรกน้อยจะพบจำนวนแบคทีเรียโคลิฟอร์มน้อยหรืออาจจะไม่พบเลย ซึ่งเมื่อตรวจพบแบคทีเรียโคลิฟอร์ม จะสามารถสรุปได้ว่าน้ำน้ำมีอุจจาระหรือปัสสาวะของคนหรือสัตว์ปันเปี้ยน และอาจมีเชื้อโรคของระบบทางเดินอาหารปะปนอยู่ด้วย ทั้งนี้เพราเชื้อโรคที่เกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารของคนที่มีน้ำเป็นสื้อ จะปะปนออกมากับอุจจาระและปัสสาวะเสมอ

- แบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria: FCB)

กลุ่มของแบคทีเรียในวงศ์ *Enterobacteriaceae* ที่มีรูปร่างท่อนสั้น ติดสีแกรนูล ไม่สร้างสปอร์ เป็นพากที่ไม่ต้องการอากาศ (*Facultative anaerobic*) สามารถหมักน้ำตาลแลคโตสให้กรด และแก๊สได้ภายใน 48 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส สามารถแบ่งเป็น

1. ฟีคัลโคลิฟอร์ม (fecal coliform) พากนี้อาศัยอยู่ในลำไส้ของคน และสัตว์เลือดอุ่น ถูกขับถ่ายออกมากับอุจจาระ เมื่อเกิดการระบาดของโรคระบบทางเดินอาหาร จะพบแบคทีเรียชี้แนะนำชนิดนี้ได้แก่ อ.โ.โ.ลิ (E.coli)

2. นันฟีคัลโคลิฟอร์ม (non-fecal coliform) พากนี้อาศัยอยู่ในดินและพืช มีอันตรายน้อยกว่าพากแรก ใช้เป็นแบคทีเรียชี้แนะนำถึงความไม่สะอาดของน้ำได้ เช่น เอ. แอนโธโรเจนส์ (*A. aerogenes*) (อุษามาส วังชัยสุนทร, 2547)

แบบที่เรียกชื่อว่า โคลิฟอร์มทั้งหมดและกลุ่มฟิล์มโคลิฟอร์ม แบบที่เรียกว่าส่องกลุ่มเป็นแบบที่เรียกว่าพับในระบบทางเดินอาหารของสัตว์เลือดอ่อน โดยแบบที่เรียกชื่อนี้ไม่มีอันตรายหรือก่อให้เกิดโรคกับมนุษย์หรือสัตว์น้ำ แต่การตรวจปูริมาณแบบที่เรียดังกล่าวเพื่อใช้เป็นดัชนีที่จะบ่งชี้ถึงโอกาสที่จะมีแบบที่เรียกนิดอ่อนๆ รวมทั้งชนิดที่ก่อให้เกิดโรคว่าปานเฉือนอยู่ในแหล่งน้ำมากน้อยเพียงใด ด้วยแบบที่เรียกว่าส่องกลุ่มนี้ไม่สามารถดำเนินการซึ่งสามารถท่องสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้น ณ เวลาหนึ่ง สำหรับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลเมื่อกำหนดแบบที่เรียกชื่อว่าไม่เกิน 1,000 MPN/100 มิลลิลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

โดยพบว่าหาดบางสัก ที่ระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร ปริมาณแบบที่เรียกชื่อว่า โคลิฟอร์มทั้งหมด และแบบที่เรียกชื่อว่า ฟิล์มโคลิฟอร์มนี้ค่าสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลเด็กหันดไว้ (ตารางที่ 2.1) ขณะที่หาดป่าตอง (บริเวณหน้าป่าตองบีชโซเต็ล) เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล พบร่วมกับแบบที่เรียกชื่อว่า โคลิฟอร์มเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล (ตารางที่ 2.1) ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 100 MPN/100 มิลลิลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) โดยจะพบปริมาณแบบที่เรียกว่าสูงของบริเวณชุมชนท่าล่างกับบริเวณหาดต้าพังในช่วงเทศกาลวันหยุดมีค่าสูงกว่าวันธรรมดា (จันทนา บุญสิง, 2552) ในขณะที่คุณภาพน้ำทะเลของเมืองพัทยา พบร่วมกับการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลจากบริเวณจุดต่างๆ ที่มีนักท่องเที่ยวลงเล่นน้ำ เช่น ชายหาดพัทยาเหนือ ชายหาดพัทยาใต้ และชายหาดจอมเทียน ปรากฏว่าคุณภาพน้ำทะเลในบริเวณดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล โดยนักท่องเที่ยวสามารถลงเล่นน้ำทะเลและเล่นกีฬาทางน้ำได้ ซึ่งทางเมืองพัทยาจะทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลของเมืองพัทยาอย่างสม่ำเสมอเพื่อติดตามและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำทะเลเมื่อใหม่ค่าแบบที่เรียกนามาตรฐานที่กำหนดต่อไป (นานิตย์ บุญฉิม, 2545)

2.4 สภาพทั่วไปของพื้นที่หาดสมิหลา

2.4.1 ลักษณะทั่วไปของหาดสมิหลา

หาดสมิหลาเป็นสถานที่ท่องเที่ยวแก่และโดดเด่นของเมืองสงขลาที่มีหาดทรายขาวละเอียด กว้างขวางและสะอาด อよู่ทางตอนเหนือของชายทะเลเมืองสงขลา มีความยาวประมาณ 9 กิโลเมตร ประกอบด้วยส่วนที่มีชายหาดเป็นแนวตรง เริ่มตั้งแต่ส่วนส่องทะเล แหลมสน อ่อน ลัด ลงไปตัวหาดมีลักษณะโถงเป็นรูปพระจันทร์ครึ่งเสี้ยว จนถึงหัวแหลมบริเวณที่ตั้งของนางเงือก มีประติมากรรมรูปนางเงือกนั่งอยู่บนโถคิน อันเป็นสัญลักษณ์ของสมิหลาพร้อมคำยรูปปั้นแมว และหนูที่บอกเล่าตำนานของเกาะหนูเกาะแมว ถัดลงมาเป็นบริเวณหาดชาหักศีน ไปจนถึงชุมชนแก้วเสี้ง ตลอดแนวจัดเป็นสถานที่พักผ่อนทางวิ่งออกกำลังกาย จุดชมวิวที่มีทิวทัศน์ของเกาะหนู เกาะ

แม้ว่าเป็นจลาจล และรัฐบาลผู้นำที่ไม่สามารถ โรงพยาบาลอุดรธานีบริเวณใกล้เคียง และบริเวณท่าเรือน้ำลึกที่เป็นเส้นทางเดินเรือเข้าออกทะเลสาบสงขลา ในช่วงฤดูร้อนเทศกาลวันหยุดต่างๆจะปรากฏนักท่องเที่ยวจำนวนมากในบริเวณหาดสมิหลา ทำให้มีการปนเปื้อนของน้ำเสียเกิดขึ้นจากการทำกิจกรรมของนักท่องเที่ยว สถานประกอบการ โรงพยาบาล โรงแรม ที่อยู่ใกล้เคียงในบริเวณดังกล่าว สร้างผลให้คุณภาพน้ำชายฝั่งในปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะเกิดความเสื่อมโกร姆 ทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวลดลง สัญญาณที่สำคัญทางทะเล และเกิดปัญหาภัยลุนภัยส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนชุมชนใกล้เคียงและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำบริเวณนั้น

2.4.2 การใช้ประโยชน์จากหาดสมิหลา

หาดสมิหลาเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวตั้งใจมาเยือนเมื่อมาถึงจังหวัดสงขลา การเดินทางสะดวกมีถนนเลียบชายหาดตลอดแนว เป็นชายหาดสวยงามน่าเดินเล่น บรรยากาศเอี๊ยด น้ำไม่ลึกมาก เล่นน้ำได้คึกคิ้ก กรรมที่น่าสนใจในบริเวณหาดสมิหลา คือ หมู่ที่ศูนย์หาดสมิหลาและทะเลสงขลา หมู่ประติมกรรมที่เป็นเอกลักษณ์ของสมิหลา พักผ่อนในบรรยากาศชายทะเล มีนาทีวิถีให้นักท่องเที่ยวเดินลัดเลาะ ไปตามชายหาด ช่วงเช้าและช่วงเย็นจะมีคนมาออกกำลังกาย บริเวณโดยรอบมีที่นั่งและลานกว้างให้เด็กวิ่งเล่น นอกจากนี้ยังมีสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจมาก เช่น เกาะหนูเกาะแมว แหลมสนอ่อน รูปปั้นเงือกทอง ด้วยความเพียบพร้อมของสถานที่และทิวทัศน์ที่สวยงามทำให้ประชาชนและนักท่องเที่ยว尼ยมมาพักผ่อนหย่อนใจ เล่นน้ำ เล่นกีฬาทางน้ำ ส่วนมากจะเดินเล่นและถ่ายรูปกับรูปปั้นนางเงือก ซึ่งรูปปั้นนี้เป็นที่หมายตาของนักท่องเที่ยว นอกจากนี้ยังมีรูปปั้นหนูกับแมวที่ได้รับความนิยมในการถ่ายรูปเป็นที่ระลึก