



หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติ ตามมาตรฐานกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล



กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติตามมาตรฐานกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล



ส่วนแหล่งน้ำทะเล
สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติตามมาตรฐานกรมควบคุมมลพิษ
เรื่อง การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล

วันที่จัดพิมพ์ 20 เมษายน 2552

จำนวน 500 เล่ม

ISBN 978-974-286-609-9

ที่ปรึกษา นายสุวัฒน์ หวังวงศ์วัฒนา	อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
นายชินนทร์ ทองธรรมชาติ	รองอธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
นายอนุพันธ์ อัฐรัตน์	ผู้อำนวยการสำนักจัดการคุณภาพน้ำ

ผู้จัดทำ นางสาวจุฑามาศ รัตติกาลสุขะ	รักษาการผู้อำนวยการส่วนแหล่งน้ำทะเล
นายสราวุธ รัตนจงเกียรติ	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมระดับชำนาญการ
นางสาวเกวลี ไตรมิตรวิทยากุล	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม

ผู้จัดพิมพ์และเผยแพร่

ส่วนแหล่งน้ำทะเล

สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

92 พหลโยธินซอย 7 เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0-2298-2253-4

โทรสาร 0-2298-2240

Email: marinepollution_pcd@yahoo.com

www.pcd.go.th/marinedbms

www.marinepcd.org

ออกแบบและพิมพ์ที่ : บริษัท สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด

โทรศัพท์ 0-2903-8257-9

คำนำ

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล เป็นกิจกรรมที่เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการจัดการคุณภาพแหล่งน้ำ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แสดงถึงสถานภาพแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม และสถานการณ์มลพิษทางทะเลซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการจัดลำดับความสำคัญของพื้นที่ที่ต้องได้รับการแก้ไข รวมถึงการประเมินผลสัมฤทธิ์ของแผนและมาตรการการจัดการสิ่งแวดล้อมและประสิทธิภาพของการบังคับใช้กฎหมาย

หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติตามมาตรฐานกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลจัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือประกอบการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่กรมควบคุมมลพิษและเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล และผู้ที่สนใจทั่วไปนำไปใช้ในการติดตามตรวจสอบและประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำทะเล ให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล (Marine Water Quality Standard) ของกรมควบคุมมลพิษ เพื่อให้ข้อมูลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลจากหน่วยงานต่างๆ เป็นมาตรฐานเดียวกัน และข้อมูลที่ได้มีคุณภาพดี ถูกต้อง แม่นยำ เป็นที่ยอมรับ และมีความน่าเชื่อถือต่อการนำไปใช้ประโยชน์



การเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเป็นขั้นตอนหนึ่ง
เพื่อนำไปสู่การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ

สารบัญ

หน้า

คำนำ

สารบัญ

หลักการและเหตุผล

1

บทที่ 1 การวางแผนก่อนการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

1.1 การกำหนดวัตถุประสงค์

2

1.2 การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

3

1.3 การกำหนดระดับความลึกในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

4

1.4 การกำหนดความถี่ในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

5

1.5 การกำหนดพารามิเตอร์ที่ตรวจวัด

6

1.6 การติดฉลากบนขวดเก็บตัวอย่าง

7

บทที่ 2 บุคลากรและเครื่องมือสำหรับการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล

2.1 บุคลากรที่สำคัญในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล

10

2.2 เครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล

11

บทที่ 3 การเก็บและรักษาสภาพตัวอย่าง

3.1 การเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

17

3.2 การรักษาสภาพตัวอย่าง

18

3.3 การบันทึกข้อมูลภาคสนาม

20

บทที่ 4 การประกันและควบคุมคุณภาพ

4.1 การควบคุมคุณภาพในภาคสนาม

25

4.2 การควบคุมคุณภาพตัวอย่างภายนอกห้องปฏิบัติการด้วย

26

Bank ต่างๆ จากภาคสนาม

4.3 การควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ

27

4.4 การจัดเก็บข้อมูลและการประเมินผล

29

บทที่ 5 มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

30

บทสรุป

35

เอกสารอ้างอิง

36

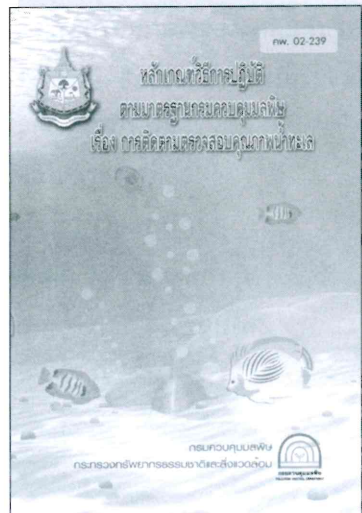
ภาคผนวก

ก-ข

❖ หลักการและเหตุผล

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลเป็นการดำเนินงาน เพื่อประเมินสถานภาพแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของแหล่งน้ำทะเล ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อมทางทะเลจากกิจกรรมต่างๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ต่อการประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำที่ไม่เหมาะสม ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตในน้ำ และส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ในพื้นที่นั้นๆ เช่น ทำให้สัตว์น้ำมีการเจริญเติบโตช้า การขยายพันธุ์ลดลงหรืออาจทำให้สัตว์น้ำตายได้ ทั้งนี้อาจส่งผลกระทบต่อมนุษย์ หากน้ำที่สัตว์น้ำที่มีการปนเปื้อนสารพิษมาบริโภค รวมทั้งมีผลโดยตรงต่อผู้ที่ใช้น้ำ เพื่อการอุปโภคบริโภค นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลยังเป็นประโยชน์เพื่อการจัดลำดับความสำคัญของพื้นที่ที่ต้องได้รับการแก้ไขรวมถึงการประเมินผลกระทบที่เกิดแก่สิ่งแวดล้อมและการติดตามตรวจสอบในแง่ของการบังคับควบคุมตามกฎหมาย

ดังนั้น กรมควบคุมมลพิษ จึงได้จัดทำ
หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติตามมาตรฐาน
กรมควบคุมมลพิษ เพื่อใช้เป็นแนวทาง
ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล
ให้มีความถูกต้องแม่นยำเป็นไป
ตามหลักวิชาการ



คู่มือติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล

วิธีการติดตามตรวจสอบและประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลที่กำหนด มีแนวทางปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติตามมาตรฐานกรมควบคุมมลพิษ เรื่องการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล ซึ่งแบ่งเป็นหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

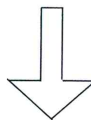
บทที่ 1 การวางแผนก่อนการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

1.1 การกำหนดวัตถุประสงค์

การกำหนดวัตถุประสงค์มีความสำคัญเป็นอันดับแรกในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล เพื่อให้มีการวางแผนและดำเนินการอย่างเป็นระบบ และได้ผลครบถ้วน ตรงตามเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของการติดตามตรวจสอบมีหลายประเภท เช่น เพื่อศึกษาสถานการณ์ของสิ่งแวดล้อม (Baseline) เพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ (Compliance) การกำหนดวัตถุประสงค์ที่ต่างกันจะทำให้รายละเอียดของการดำเนินการแตกต่างกัน

ขั้นตอนการวางแผนก่อนการเก็บตัวอย่าง

1. กำหนดวัตถุประสงค์
2. กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำทะเล
3. กำหนดความถี่ในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล
4. กำหนดความถี่และช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล
5. กำหนดพารามิเตอร์ที่ตรวจวัด



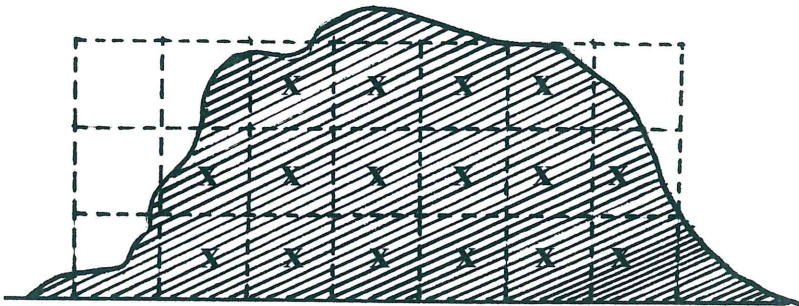
ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลและประเมินผล

1.2 การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

โดยทั่วไปจุดเก็บตัวอย่างน้ำทะเล จะประกอบด้วย

❖ **จุดอ้างอิง (Reference sites) :** เป็นจุดที่ผู้ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลประเมินว่ายังไม่ได้รับผลกระทบจากแหล่งกำเนิดมลพิษใดๆ เพื่อใช้เปรียบเทียบกับสภาพธรรมชาติที่แท้จริง โดยทั่วไปเพื่อความถูกต้องแม่นยำ จะกำหนดจุดอ้างอิงมากกว่า 1 จุด

❖ **จุดตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำทะเล (Sampling sites):** เป็นจุดตรวจสอบที่อยู่ในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์หรือได้รับผลกระทบจากมลพิษต่างๆ โดยจำนวนจุดเก็บตัวอย่างต้องครอบคลุมพื้นที่ที่จะตรวจสอบในระดับที่ให้รายละเอียดการเปลี่ยนแปลงที่เราคาดว่าจะมีความแปรผันระหว่างสถานีอันเนื่องมาจากความแตกต่างในเรื่องตำแหน่งที่ตั้ง (Spatial variation) โดยปกติจะกำหนดจุดเก็บตัวอย่างโดยวิธีที่เรียกว่า Systematic grid sampling การกำหนดสถานีวิธีนี้จะใช้ระบบเส้นรุ้ง และเส้นแวงเข้ามาช่วยในการกำหนด Grid โดยบริเวณที่มีความผันแปรสูง พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมที่กำหนดจะมีขนาดเล็ก และในพื้นที่ที่มีความผันแปรลดลง ขนาดของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมก็จะใหญ่ขึ้น ในกรณีที่มีแหล่งกำเนิดมลพิษ (Point source) ต้องกำหนดสถานีเก็บตัวอย่างเพิ่มเติมให้ใกล้กับแหล่งกำเนิดนั้น โดยจะต้องทำให้สามารถกำหนดขอบเขตการแพร่กระจายของมลสารได้



การกำหนด Grid สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

1.3 การกำหนดระดับความลึกในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

นอกจากการกำหนดสถานีเก็บตัวอย่างแล้ว ความลึกยังเป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องนำมาพิจารณา เพราะความแตกต่างของมวลน้ำ อาจเกิดขึ้นตามความลึกด้วย เนื่องจากในแต่ละสถานีมีความลึกไม่เท่ากัน โดยทั่วไปมีการกำหนดให้เก็บตัวอย่าง 3 ระดับ คือ

- 1) ระดับความลึกจากผิวน้ำทะเล 1 เมตร (Surface)
- 2) ระดับกึ่งกลางของความลึก (Mid-dept)
- 3) ระดับความสูงจากพื้นขึ้นมา 1 เมตร (Bottom)

การกำหนดความลึกเช่นนี้เนื่องจากแนวความคิดที่ว่ามวลน้ำในบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่างแบ่งออกเป็น 3 ชั้น โดยแต่ละชั้นมีความเป็นเนื้อเดียวกัน

สำหรับการติดตามตรวจสอบตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 (พ.ศ. 2549) เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 124 ตอนที่ 11 ง วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2550) มีรายละเอียดกำหนดความลึกสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำทะเลดังนี้

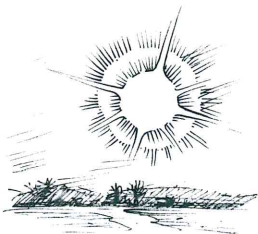
- 1) หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ในช่วง 2-5 เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก 1 เมตร และสูงจากท้องน้ำ 1 เมตร
- 2) หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง 5-20 เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก 1 เมตร กึ่งกลางน้ำ และสูงจากท้องน้ำ 1 เมตร
- 3) หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง 20-40 เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก 1 เมตร 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร และสูงจากท้องน้ำ 1 เมตร
- 4) หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง 40-100 เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก 1 เมตร 20 เมตร 40 เมตร 80 เมตร และสูงจากท้องน้ำ 1 เมตร
- 5) หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกมากกว่า 100 เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก 1 เมตร ที่ทุกๆ ความลึก 50 เมตร และสูงจากท้องน้ำ 1 เมตร

6) หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกของน้ำน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 เมตรให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ

ทั้งนี้ ยกเว้นแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม และแบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไคให้เก็บตัวอย่างที่ระดับความลึกใต้ผิวน้ำทะเล 30 เซนติเมตรและสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนให้เก็บตัวอย่างที่ความลึก 1 เมตร

1.4 การกำหนดความถี่ในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

เมื่อพิจารณากำหนดสถานีและความลึกสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำทะเลได้แล้ว ยังมีปัจจัยในเรื่องมิติของเวลาที่มิผลทำให้คุณภาพน้ำทะเลเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา เช่น อิทธิพลน้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาของเดือนตามจันทร์คติหรือฤดูกาล ก็จะมีผลกระทบในเรื่องของปริมาณน้ำฝน ทิศทางลม การไหลเวียนของกระแสน้ำทะเล กิจกรรมของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ช่วงระยะเวลาหรือความถี่ในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล (Time-series measurement) ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมหรือความละเอียดของข้อมูลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด และต้องพิจารณาถึงภาวะการณ์อื่นๆ ดังเช่น การติดตามตรวจสอบแบบประจำ (Routine monitoring) จะเก็บตัวอย่างในช่วงเวลาที่เป็นตัวแทนของฤดูกาลเป็นหลัก เนื่องจากคุณภาพน้ำทะเลมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละฤดูกาล



ฤดูร้อน



ฤดูฝน



ฤดูหนาว

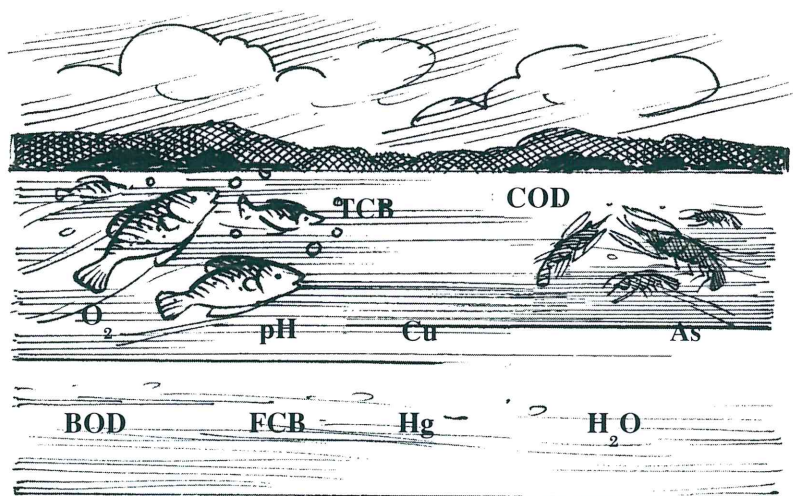
การกำหนดความถี่ในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลต้องคำนึงถึงปัจจัยในเรื่องมิติของเวลา

1.5 การกำหนดพารามิเตอร์ที่ตรวจวัด

การพิจารณาเลือกพารามิเตอร์คุณภาพน้ำทะเลที่เหมาะสม จะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการติดตามตรวจสอบและการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ ตลอดจนประเภทการใช้ประโยชน์ในพื้นที่

พารามิเตอร์ที่ตรวจวัดเพื่อติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล จะกำหนดตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล และพิจารณาดัชนีที่จำเป็นอื่นๆ ประกอบ หากจัดกลุ่มพารามิเตอร์ตรวจวัดคุณภาพน้ำทะเลตามวิธีการตรวจสอบสามารถแบ่งได้เป็น

1) พารามิเตอร์ที่ต้องตรวจสอบในภาคสนาม หรือตรวจสอบทันทีพร้อมการเก็บตัวอย่าง ซึ่งจัดเป็นพารามิเตอร์พื้นฐาน ได้แก่ ออกซิเจนละลาย อุณหภูมิ ความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง การนำไฟฟ้า สี กลิ่น วัตถุหรือสิ่งแปลกปลอมที่ลอยอยู่ในน้ำ เช่น คราบน้ำมันและขยะลอยน้ำ



การกำหนดพารามิเตอร์ที่ต้องตรวจสอบ

2) พารามิเตอร์ที่ต้องนำมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ แบ่งได้เป็น

- กลุ่มแบคทีเรีย ได้แก่ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค และจุลินทรีย์อื่นที่ก่อให้เกิดโรค
- กลุ่มสารอาหาร (Nutrients) ได้แก่ ไนโตรเจน-ไนโตรเจน แอมโมเนีย-ไนโตรเจน และฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส
- กลุ่มโลหะหนัก (Trace Metals) ได้แก่ โปรทรวม แคดเมียม โครเมียม โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ ตะกั่ว ทองแดง แมงกานีส สังกะสี และเหล็ก
- พารามิเตอร์อื่นๆ ได้แก่ (BOD COD) บีโอดี ซีโอดี สารแขวนลอย ฟลูออไรด์ ฟีนอล

1.6 การติดฉลากบนขวดเก็บตัวอย่าง

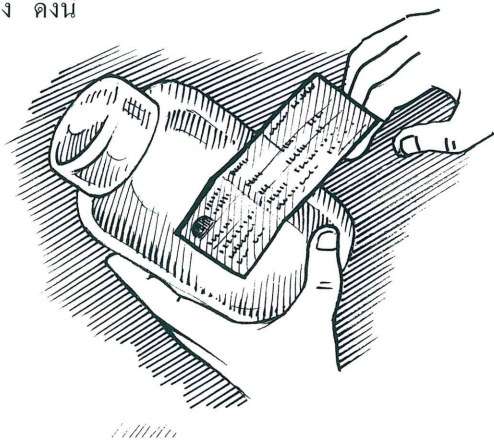
การติดฉลาก มีวัตถุประสงค์เพื่อบันทึกรายละเอียดของตัวอย่างที่จะเก็บ ซึ่งประกอบด้วย

- ชื่อรหัสสถานีเก็บตัวอย่าง
- วันที่ และเวลาที่เก็บ
- ประเภทของตัวอย่าง เช่น น้ำทะเล น้ำทิ้ง
- การรักษาสภาพตัวอย่าง เช่น แช่เย็น การเติมกรดซัลฟูริก
- พารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์
- ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง

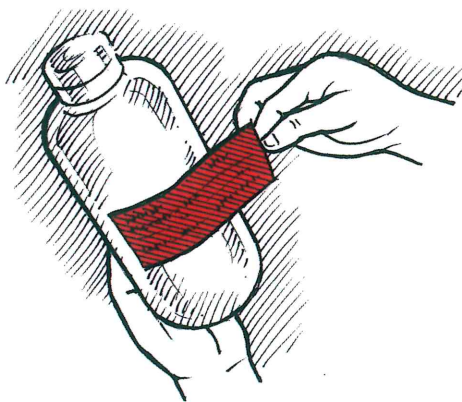
รหัสตัวอย่าง	โครงการ
พารามิเตอร์	
ประเภทของตัวอย่าง	☐ น้ำจืด ☐ น้ำใต้ดิน ☐ น้ำทะเล ☐ น้ำทิ้ง (☐ น้ำเข้า ☐ น้ำออก) ☐ อื่นๆ (ระบุ)
วันที่เก็บตัวอย่าง	เวลา น. ผู้เก็บตัวอย่าง
สถานะของตัวอย่าง	☐ อุณหภูมิห้อง ☐ แช่เย็น 4 °C ☐ แช่แข็ง ☐ เก็บในห้องมืด
กรดซัลฟูริก (H ₂ SO ₄ เข้มข้น)	

ตัวอย่างฉลากสำหรับติดบนขวดเก็บตัวอย่าง

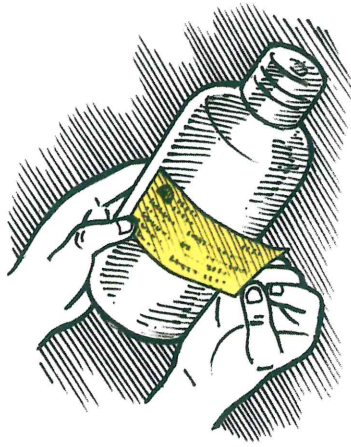
ในการปิดฉลากให้ทำก่อนลงเรือไปยังจุดเก็บตัวอย่างเพราะหากขวดเปียกแล้วทำให้ปิดฉลากได้ยากโดยควรกรอกข้อมูลบางส่วนได้ก่อนทำการเก็บตัวอย่าง รหัสตัวอย่าง ชื่อโครงการ ประเภทของตัวอย่าง เป็นต้น โดยเว้นช่องเวลาเก็บตัวอย่าง ซึ่งต้องลงตามเวลาที่เก็บตัวอย่างจริงและฉลากที่ดีต้องไม่ลบเลือนเมื่อถูกน้ำเป็นเวลานาน โดยมีตัวอย่างฉลากของห้องปฏิบัติการ คพ. แยกตามการรักษา สภาพตัวอย่าง ดังนี้



ตัวอย่างฉลากสีขาวสำหรับพารามิเตอร์ที่ต้องรักษาสภาพด้วยการแช่เย็น



ตัวอย่างฉลากสีแดงสำหรับพารามิเตอร์ที่ต้องรักษาสภาพด้วยกรดไนตริก



ตัวอย่างฉลากสีเหลืองสำหรับพารามิเตอร์ที่ต้องรักษาสภาพด้วยกรดซัลฟูริก

ข้อควรปฏิบัติ

- ควรใช้ฉลากให้ถูกต้องซึ่งห้องปฏิบัติการได้ทำฉลากที่มีสีต่างกันโดยแยกตามวิธีการรักษาสภาพตัวอย่าง เพื่อให้ง่ายในการปฏิบัติงาน เช่น ฉลากสีขาวสำหรับตัวอย่างที่แช่เย็นเท่านั้น ฉลากสีเหลืองสำหรับตัวอย่างที่ต้องเติมกรดไนตริกในการรักษาสภาพตัวอย่าง และฉลากสีแดงสำหรับตัวอย่างที่ต้องเติมกรดซัลฟูริกในการรักษาสภาพตัวอย่าง
- ปากกาที่เขียนฉลากต้องเป็นปากกาหมึกทนน้ำ ไม่ลบเลือนเมื่อถูกน้ำเป็นเวลานาน

บทที่ 2 บุคลากรและเครื่องมือสำหรับการติดตาม ตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล

2.1 บุคลากรที่สำคัญในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล ประกอบด้วย

- (1) นักวิชาการหรือบุคลากรที่ผ่านการอบรมการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลที่สามารถวางแผนการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล การเก็บรวบรวมข้อมูล การประเมินผลและรายงานผลได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ตลอดจนมีความพร้อมในการออกปฏิบัติงานติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล
- (2) ผู้ช่วยนักวิชาการหรือบุคลากรที่มีส่วนช่วยแบ่งเบาภาระด้านอื่นๆ ในระหว่างการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลของนักวิชาการ
- (3) พนักงานขับรถหรือเรือ เพื่อความจำเป็นในการเข้าถึงจุดเก็บตัวอย่างน้ำทะเล โดยพนักงานดังกล่าวต้องมีความพร้อม และได้รับการอบรมเพื่อความปลอดภัยในการดำเนินงาน



2.2 เครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล

ที่จำเป็นประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

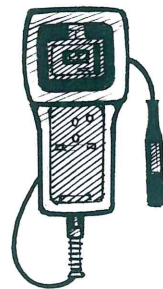
❖ เครื่องมือตรวจวัดคุณภาพน้ำในภาคสนาม (Apparatuses)

ประกอบด้วย

1) เครื่องมือวัดออกซิเจนละลาย หรือ Dissolved Oxygen Meter (DO Meter) สำหรับวัดความเข้มข้นของออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ โดยออกซิเจนละลายสามารถตรวจวัดได้โดยใช้เครื่อง DO Meter ตรวจวัดในภาคสนาม (หรืออาจใช้วิธี Winkler Method ซึ่งเป็นวิธีที่อาศัยหลักการทางเคมี โดยการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลด้วยขวดเก็บตัวอย่างที่ใช้เก็บน้ำทะเล เพื่อวิเคราะห์ออกซิเจนละลายโดยเฉพาะ) โดยทั่วไปค่าออกซิเจนในน้ำจะมีค่าเปลี่ยนแปลงสัมพันธ์กับค่าความดันบรรยากาศ อุณหภูมิ และปริมาณของแข็งละลายในน้ำ ดังนั้น การตรวจวัดค่าออกซิเจนละลายจึงจำเป็นต้องตรวจวัดจากแหล่งน้ำทะเลโดยตรงมีวิธีการคือ เปิดเครื่องและนำหัววัด (Dissolved Oxygen Probe หรือ Dissolved Oxygen Sensor) ออกจากที่เก็บ รอสัญญาณแสดงการทำงานจากเครื่องแล้วเลือกตรวจวัดตามจุดและความลึกที่ต้องการ โดยการอ่านค่าที่ได้จากจอแสดงผลหลังจากค่าคงที่ประมาณ 60 วินาที ทั้งนี้ หากตรวจวัดในบริเวณที่น้ำนิ่ง ไม่มีการเคลื่อนไหวให้แกว่งหัววัดขณะทำการตรวจวัดและปฏิบัติตามคู่มือของเครื่องมือตรวจวัดนั้นๆ

** ข้อควรระวัง **

- ทำการสอบเทียบเครื่องมือตรวจวัดอย่างสม่ำเสมอ
- ขณะตรวจวัด ไม่ควรทำให้เกิดฟองอากาศในน้ำ เพราะอาจเป็นการเพิ่มออกซิเจนละลายให้สูงขึ้น
- ไม่ควรให้มีฟองอากาศเกิดขึ้นที่หัววัด ขณะตรวจวัด ควรไล่ฟองอากาศออกเสียก่อน



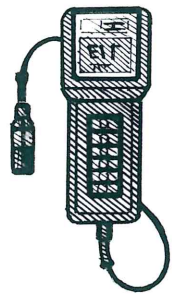
2) เครื่องมือวัดความเป็นกรด-ด่าง หรือ pH Meter สำหรับวัดความเป็นกรด-ด่างของน้ำทะเล มีวิธีการตรวจวัดคือ เปิดเครื่องและนำหัววัด (pH Probe หรือ pH Sensor) ออกมาจากที่เก็บรอสัญญาณจากหน้าปัด แสดงการทำงานแล้วตรวจวัดตามจุดที่ต้องการ (ตามรายละเอียดในคู่มือของเครื่องมือตรวจวัดนั้นๆ)

- การตรวจวัดจากแหล่งน้ำทะเล ทำการจุ่มหัววัดโดยตรงลงในแหล่งน้ำทะเลโดยวิธีนี้มีความถูกต้องแม่นยำและไม่มีผลจากการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่างของน้ำทะเล ขณะที่ถูกเก็บขึ้นมาโดยภาชนะ

- การตรวจวัดจากภาชนะบรรจุตัวอย่าง ใช้ในกรณีที่มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถตรวจวัดจากแหล่งน้ำทะเลได้โดยตรง โดยเก็บตัวอย่างด้วยภาชนะใส่น้ำที่ปราศจากการปนเปื้อน จากนั้นจุ่มหัววัดลงในภาชนะ พยายามอย่าให้หัววัดสัมผัสภาชนะ และอยู่ในระดับที่น้ำท่วมหัววัดในระดับที่เหมาะสม รอให้ตัวเลขแสดงค่าที่คงที่ (ประมาณ 60 วินาทีหลังการตรวจวัด) อ่านข้อมูลแล้วบันทึกข้อมูล

**** ข้อควรระวัง ****

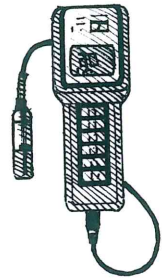
- ทำการสอบเทียบเครื่องมือตรวจวัดอย่างสม่ำเสมอ
 - ไม่ควรทิ้งตัวอย่างน้ำทะเลไว้นานเกินไป
- ในกรณีที่วัดค่าจากภาชนะบรรจุตัวอย่าง



3) เครื่องวัดการนำไฟฟ้า ความเค็ม และอุณหภูมิ หรือ Salinity-Conductivity-Temperature Meter (SCT Meter) เป็นเครื่องมือที่สามารถตรวจวัดค่าได้โดยตรงในภาคสนาม โดยมีวิธีและเทคนิคในการใช้เครื่องมือให้ทำตามคำแนะนำในคู่มือการใช้งานของเครื่องมือต่างๆ ทั้งนี้สามารถตรวจวัดค่าโดยตรงจากแหล่งน้ำทะเลโดยจุ่มหัววัด (SCT Probes หรือ SCT Sensors) ลงในแหล่งน้ำทะเลที่ต้องการ อ่านค่าจากหน้าจอแสดงค่าบนทีกเมื่อตัวเลขคงที่

**** ข้อควรระวัง ****

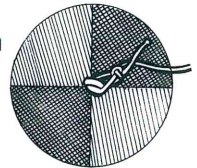
- ทำการสอบเทียบเครื่องมือตรวจวัดอย่างสม่ำเสมอ
- ควรตรวจวัดการนำไฟฟ้า อุณหภูมิหรือความเค็มทันทีพร้อมกับเก็บตัวอย่างน้ำทะเล
- ไม่ควรให้มีฟองอากาศเกาะที่หัววัดในขณะที่ตรวจวัด
ให้ไล่ฟองอากาศออกให้หมดเสียก่อน
- กรณีที่ไม่มีการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลติดต่อกันหลายวัน
ให้ทำความสะอาดหัววัดด้วยน้ำกลั่น และซับให้แห้ง เก็บไว้ในกล่อง
สำหรับเก็บเครื่องมือที่สะอาด



4) แผ่นวัดความโปร่งใส (Secchi Disk) ความโปร่งใสให้ใช้แผ่นวัดความโปร่งใส (Secchi Disk) ซึ่งเป็นแผ่นกลมสีขาวหรือขาวสลับดำ เส้นผ่าศูนย์กลาง 30 ซม. ตรงกลางมีเชือกผูกสำหรับหย่อนลงน้ำทะเลและมีดุน้ำหนักเพื่อถ่วงแผ่นวัดให้จมลงในแนวดิ่ง โดยมีวิธีในการตรวจวัด ดังนี้ หย่อนแผ่นวัดความโปร่งใสลงในน้ำทะเลทางกาบเรือด้านเงามืดหรือ ตรงข้ามดวงอาทิตย์ โดยหย่อนลงช้าๆ จนกระทั่งมองไม่เห็นแผ่นวัด บันทึกความลึกจากความยาวเชือกและมุมเอียง ณ จุดที่แผ่นวัดความโปร่งใสลับตา

**** ข้อควรระวัง ****

- กำหนดค่าความโปร่งใสเป็นหน่วยเมตร ความละเอียด 0.5 เมตร โดยสมการค่าความโปร่งใสจะเท่ากับ ความยาวของเชือกคูณด้วย $\cos$ ของมุมเอียง



❖ อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำ (Water Samplers)

การเก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ดีควรหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนจากชั้นตอนต่างๆ วิธีการที่เป็นที่นิยมและปฏิบัติง่ายที่สุด คือการสวมถุงมือและใช้ขวดเก็บตัวอย่างน้ำทะเล ขุมเก็บตัวอย่างน้ำทะเลโดยตรง ในกรณีที่เก็บตัวอย่างตามระดับความลึกหรือไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำทะเลโดยขวดหรือภาชนะเก็บตัวอย่างน้ำทะเลโดยตรงเท่านั้น จึงจะใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำทะเล เช่น ต้องการเก็บน้ำทะเลในระดับความลึกต่างๆ หรือในกรณีที่แหล่งน้ำทะเลอยู่ไกลเกินที่จะเอื้อมถึง เครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำทะเลมีหลายชนิดด้วยกัน ชนิดที่เหมาะสมควรเป็นชนิดที่ไม่ปลดปล่อยและไม่ดูดซับหรือทำให้ค่าดัชนีที่เราต้องการตรวจวัดเปลี่ยนแปลง

โดยทั่วไปอุปกรณ์เครื่องมือเก็บน้ำที่เป็นที่ยอมรับและนิยมใช้ จะทำจากวัสดุสังเคราะห์ Polytetrafluoroethylene (PTFE) หรือชื่อสามัญเรียกว่า Teflon โดยมีขนาดต่างๆ กันให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับปริมาณตัวอย่างที่ต้องการจะเก็บและต้องทำความสะอาดก่อนใช้และระหว่างใช้เพื่อป้องกันการปนเปื้อน

❖ ขวดหรือภาชนะบรรจุตัวอย่างน้ำทะเล (Containers)

ภาชนะสำหรับบรรจุตัวอย่างน้ำทะเล มีหลายชนิดหลายขนาดแตกต่างกัน ส่วนใหญ่ทำจากวัสดุโพลีเอทิลีนที่เรียกว่า Polyethylene (PE) ทั้งชนิด Low-density Polyethylene (LDPE) และ High-density Polyethylene (HDPE) การเลือกชนิดและขนาดของภาชนะต้องเหมาะสมกับพารามิเตอร์คุณภาพน้ำทะเลที่ต้องการตรวจวัดและวิธีการรักษาสภาพตัวอย่างนั้นๆ โดยศึกษารายละเอียดจากผู้ผลิต เนื่องจากการเลือกใช้ภาชนะบรรจุตัวอย่างน้ำทะเลที่ไม่เหมาะสมจะส่งผลโดยตรงต่อผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล นอกจากนี้ต้องเตรียมภาชนะสำหรับการประกันและควบคุมคุณภาพในขั้นตอนต่างๆ และภาชนะนั้นต้องได้รับการทำความสะอาดก่อนการเก็บตัวอย่างให้เหมาะสมกับพารามิเตอร์ที่ตรวจวัด



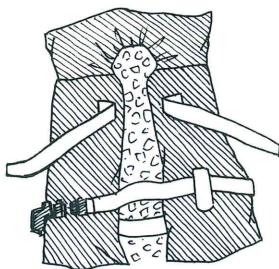
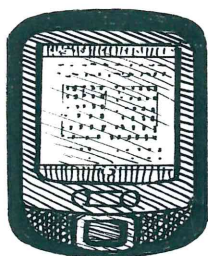
ตัวอย่างภาชนะบรรจุตัวอย่างน้ำทะเล

❖ ยานพาหนะสำหรับใช้ตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล

ยานพาหนะสำหรับใช้ตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล ได้แก่ รถหรือเรือที่สามารถบรรทุกบุคลากร เครื่องมือ และอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลได้อย่างเพียงพอ รวมถึงสามารถเข้าถึงจุดเก็บน้ำทะเลได้ทุกจุดตรวจสอบตามที่ต้องการ โดยทั่วไปยานพาหนะสำหรับใช้ตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลต้องมีความสะดวกในการปฏิบัติงานและมีการตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อมใช้งานและมีความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยานพาหนะที่ใช้ต้องไม่ปลดปล่อยสิ่งปนเปื้อนออกมาในขณะที่เก็บตัวอย่างน้ำทะเล ซึ่งจะทำให้ตัวอย่างน้ำทะเล มีการปนเปื้อน เช่น การปนเปื้อนน้ำมันจากน้ำทิ้งของเรือในตัวอย่างน้ำทะเล

❖ อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น

ได้แก่ อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในขั้นตอนต่างๆ ของการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล เช่น ลูกมือ เสื้อชูชีพ ภาชนะเก็บความเย็น น้ำแข็ง (ต้องเป็นน้ำแข็งที่สะอาด ปราศจากสารปนเปื้อน) แผนที่ทางเข้าจุดสำรวจ และเครื่องมือหาพิกัด (GPS) ตารางน้ำขึ้น-น้ำลง และแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลเพื่อบันทึกข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดในภาคสนาม เป็นต้น



ตัวอย่างอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น เสื้อชูชีพ น้ำแข็ง ลูกมือ
แผนที่ทางเข้าจุดสำรวจ และเครื่องมือหาพิกัด (GPS GARMIN)

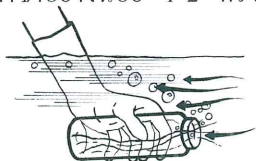
บทที่ 3 การเก็บและรักษาสภาพตัวอย่าง

เนื่องจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำทะเลในบางพารามิเตอร์ไม่สามารถตรวจวัดได้ทันทีในภาคสนาม จำเป็นที่จะต้องเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเพื่อนำไปตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ โดยวิธีการเก็บและรักษาสภาพตัวอย่างในแต่ละพารามิเตอร์มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้การเก็บตัวอย่างและการรักษาสภาพตัวอย่างจะต้องทำให้คุณภาพน้ำทะเลมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดเพื่อให้ได้ค่าการวิเคราะห์ที่ใกล้เคียงกับค่าจริงตามธรรมชาติ การเก็บและรักษาสภาพตัวอย่างที่ไม่เหมาะสม อาจส่งผลให้ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลมีความคลาดเคลื่อน โดยทั่วไปการเปลี่ยนแปลงคุณภาพตัวอย่างน้ำทะเลหลังการเก็บตัวอย่างเกิดจากกระบวนการของสิ่งมีชีวิตในน้ำและการเปลี่ยนแปลงของสารหลายชนิดที่ไม่คงตัว วิธีการเก็บและรักษาสภาพตัวอย่างตามพารามิเตอร์ต่างๆ มีวิธีการดังต่อไปนี้

3.1 การเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

(1) แบคทีเรีย (โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย) เก็บตัวอย่างด้วยขวดใส่ตัวอย่างโดยตรงจากแหล่งน้ำทะเลโดยใช้มือจับขวดที่ฝาปิดสนิท จุ่มลงใต้น้ำลึกประมาณ 30 เซนติเมตร หันปากขวดไปทางดินน้ำ เปิดฝาใต้น้ำให้น้ำไหลเข้าจนเกือบเต็มขวด ให้เหลือพื้นที่ว่างในขวดประมาณ 2-3 เซนติเมตร แล้วปิดฝาใต้น้ำให้สนิทและห่อขวดตัวอย่างด้วยวัสดุกันแสง และแช่เย็นขณะนำตัวอย่างส่งห้องปฏิบัติการ

(2) พารามิเตอร์อื่นๆ จุ่มตัวอย่างน้ำโดยตรงหรือเก็บตัวอย่างโดยถ่ายตัวอย่างน้ำทะเลจากอุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำลงภาชนะบรรจุตัวอย่างเพื่อกลั้วภาชนะ (Rinse) โดยทำซ้ำอย่างน้อย 1-2 ครั้งต้องกลั้วขวดก่อนเก็บน้ำตัวอย่างทุกครั้ง



การเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเพื่อวิเคราะห์แบคทีเรีย

3.2 การรักษาสภาพตัวอย่าง

เติมสารเคมีทันทีหลังจากเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเสร็จ นำภาชนะใส่ตัวอย่างทั้งหมดเก็บรักษาในถังปรับอุณหภูมิหรือถังบรรจุน้ำแข็ง เพื่อรักษาสภาพตัวอย่างระหว่างนำส่งห้องปฏิบัติการ (การเติมสารเคมีรักษาสภาพตัวอย่างอาจมีความแตกต่างจากนี้ ให้ยึดตามรายละเอียดในขั้นตอนการเก็บรักษาตัวอย่างของแต่ละพารามิเตอร์ตามวิธีที่อ้างถึง)

- แบคทีเรีย ฟอสเฟต สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ฟิซีบี ฟลูออไรด์ โครเมียมเฮกซาวาเลนซ์ กัมมันตภาพรังสี

- 1) แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันและลดอัตรา การเปลี่ยนแปลงของน้ำตัวอย่าง

- 2) เก็บในที่มืดหรือบรรจุในถุงทึบแสง

- โปรทรวม

- 1) เติมกรดไนตริกเข้มข้นชนิด 2 มิลลิลิตรต่อน้ำตัวอย่าง ไม่มากกว่า 1 ลิตร ให้ค่าพีเอช (pH) ของน้ำตัวอย่างต่ำกว่า 2 เพื่อป้องกันการดูดซับไอออนที่ผิวภาชนะบรรจุ ซึ่งจะทำความเข้มข้นของโปรทรวลดลง

- 2) แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

- โลหะปริมาณน้อย

- 1) เติมกรดไนตริกเข้มข้นประมาณ 5 มิลลิลิตรต่อน้ำตัวอย่าง 500 มิลลิลิตรให้ค่าพีเอช (pH) ของน้ำตัวอย่างต่ำกว่า 2 เพื่อป้องกันการดูดซับ ไอออนที่ผิวภาชนะบรรจุ ซึ่งจะทำความเข้มข้นของโลหะปริมาณน้อยลดลง จากความเป็นจริง

- 2) แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

● แอมโมเนียและไนเตรท

- 1) เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้นประมาณ 2 มิลลิลิตรต่อน้ำตัวอย่าง 1 ลิตร ให้ค่าพีเอช (pH) ของน้ำตัวอย่างต่ำกว่า 2
- 2) แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และเก็บในที่มืด
- 3) กรณีที่ไม่สามารถส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ยังห้องปฏิบัติการได้ ภายใน 12 ชั่วโมง แช่แข็งตัวอย่างที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสจนจะนำส่งห้องปฏิบัติการ

● ไซยาไนค์

- 1) เติมโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้นประมาณ 2 มิลลิลิตร ต่อน้ำตัวอย่าง 1 ลิตร ให้ค่าพีเอช (pH) ของน้ำตัวอย่างสูงกว่า 12
- 2) แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสและเก็บในที่มืด

● ฟีนอล

- 1) เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้นประมาณ 2 มิลลิลิตรต่อน้ำตัวอย่าง 1 ลิตร ให้ค่าพีเอช (pH) ของน้ำตัวอย่างต่ำกว่า 2
- 2) แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสและเก็บในที่มืด

● ซัลไฟด์

- 1) เติมซิงค์อะซีเตท 1 มิลลิลิตรต่อตัวอย่างน้ำ 100 มิลลิลิตร ข้อควรระวังอย่าให้เกิดฟองอากาศ
- 2) แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสและเก็บในที่มืด

3.3 การบันทึกข้อมูลภาคสนาม

ข้อมูลภาคสนาม หมายถึง ข้อมูลที่ทำการบันทึกขณะทำการตรวจสอบและเก็บตัวอย่างน้ำทะเลในภาคสนาม สามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มได้แก่ ข้อมูลสภาพแวดล้อมและข้อมูลคุณภาพน้ำทะเลที่ตรวจวัดในภาคสนาม เนื่องจากเป็นข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงเสมอและมีส่วนสำคัญที่บ่งบอกถึงลักษณะสภาพแวดล้อมและคุณภาพน้ำทะเลขณะเก็บตัวอย่าง

การบันทึกข้อมูลภาคสนาม ประกอบด้วย

1. ข้อมูลสภาพแวดล้อม

- สภาพภูมิอากาศ ขณะเก็บตัวอย่าง (มีแดด ฟ้าครึ้ม ฝนตก มีเมฆ)
- สภาพทะเล (ทะเลเรียบ คลื่นน้อย คลื่นปานกลาง คลื่นจัด

น้ำขึ้น-น้ำลง)

- สภาพแวดล้อมชายฝั่งและใกล้เคียง บริเวณชุมชนใกล้เคียง และแหล่งกำเนิดมลพิษต่างๆ

<u>สภาพภูมิอากาศ</u>	☐ ไม่มีแดด	☐ ฟ้าครึ้ม	☐ แดดจัด
	☐ ฝนตกเล็กน้อย	☐ ฝนตกปานกลาง	☐ ฝนตกหนัก
	☐ ไม่มีเมฆ	☐ เมฆบางส่วน	☐ เมฆมาก
<u>สภาพทะเล</u>	☐ ทะเลเรียบ	☐ คลื่นเล็กน้อย	☐ คลื่นปานกลาง
	☐ คลื่นสูง	☐ น้ำขึ้น-น้ำลง	
สภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งและใกล้เคียง			
.....			
.....			
ข้อมูลอื่นๆ			
.....			
.....			
ผู้เก็บตัวอย่าง..... ผู้บันทึกข้อมูล.....			

ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อม

2. ข้อมูลคุณภาพน้ำทะเลภาคสนาม ประกอบด้วยพารามิเตอร์พื้นฐานต่างๆ ที่ตรวจวัด ได้แก่ ขยะลอยน้ำ น้ำมันหรือไขมัน สีน้ำ กลิ่น อุณหภูมิ ความเค็ม ความเป็นกรด-ด่างความโปร่งแสงออกซิเจนละลาย ความลึกของน้ำทะเล ความลึกที่เก็บตัวอย่าง

คุณภาพน้ำในอ่าวปากพนังและชายฝั่งทะเล ครั้งที่ 3								
ชื่อสถานี	รหัส	วันที่เก็บตัวอย่าง	เวลา (น.)	ความลึก (ม.)	ความโปร่งใส (ม.)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความเป็นกรด-ด่าง	ความเค็ม (ส่วนในพันส่วน)
ปากแม่น้ำปากพนัง	APN(A)	☒	☒	☒	☒			
ปากแม่น้ำปากพนัง	CPN1	☒	☒	☒	☒			
ปากคลองบางจาก	CPN2	☒	☒	☒	☒			
คลองปากนคร	CPN3	☒	☒	☒	☒			
ร่องคลองปากกว้าง	CPN4	☒	☒	☒	☒			
ปากคลองบ้านโคกทราย	CPN4.1	☒	☒	☒	☒			

ตัวอย่างแบบฟอร์มการบันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำทะเล

นอกจากนี้ ข้อมูลเกี่ยวกับจุดเก็บตัวอย่าง ค่าพิกัด วันที่เก็บตัวอย่าง วันที่ส่งตัวอย่าง ผู้เก็บตัวอย่างและผู้บันทึก เพื่อช่วยในการตรวจสอบย้อนกลับ ในกรณีที่เกิดความผิดพลาด หรือข้อสังเกตอื่นในการเก็บตัวอย่างที่น่าสนใจ

พื้นที่เก็บตัวอย่าง	Zone UTM
จังหวัด	X UTM
ชื่อสถานที่	Y UTM
รหัสสถานี	ระยะห่างฝั่ง
วันที่เก็บตัวอย่าง	เวลา
วันที่ส่งตัวอย่าง	เวลา

ตัวอย่างแบบฟอร์มการบันทึกข้อมูลอื่นๆ เพื่อช่วยในการตรวจสอบย้อนกลับ

ตารางที่ 1 รายการเครื่องมือ สารเคมี และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

รายการ	ชื่อและรายละเอียด	การใช้งาน
เครื่องมือวัด คุณภาพน้ำทะเล	● pH Meter ● DO Meter ● SCTMeter ● Secchi disk	● วัดความเป็นกรด-ด่าง ● วัดออกซิเจนละลาย ● วัดความเค็ม ค่าความนำไฟฟ้า อุณหภูมิ ● วัดความโปร่งใส
เครื่องมือเก็บ ตัวอย่างน้ำทะเล	● เครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำแบบ Teflon	● เก็บตัวอย่างน้ำ
ขวดเก็บตัวอย่าง น้ำทะเล	● ขวดแก้วสีชาอบฆ่าเชื้อ ● ขวดแก้วสีชา ● ขวดแก้ว ● ขวดพลาสติก	บรรจุน้ำตัวอย่าง เพื่อตรวจวัด: ● แบคทีเรีย ● สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ฟันฉลาม ● ฟิซีปี กลิ่น บีโตร์เลียม ไฮโดรคาร์บอน ● สารแขวนลอย โลหะปริมาณน้อย แอมโมเนีย ไนเตรท ฟอสเฟต ไซยาไนด์ ฟลูออไรด์ กัมมันตภาพรังสี สารประกอบอินทรีย์ชนิดไตรบิวทิล

ตารางที่ 1 รายการเครื่องมือ สารเคมี และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล(ต่อ)

รายการ	ชื่อและรายละเอียด	การใช้งาน
สารเคมีสำหรับ รักษาภาพ ตัวอย่างน้ำทะเล	● แมงกานีสซัลเฟต (MnSO_4) และเอไอเอ (AIA) ● กรดไนตริก (HNO_3) ● กรดซัลฟูริก (H_2SO_4) ● โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ● ซิงค์อะซีเตต (Zn)	รักษาสภาพน้ำทะเลตัวอย่างเพื่อตรวจวัด: ● ออกซิเจนละลาย ● ปริมาตร โลหะปริมาณน้อย ● แอมโมเนีย ไนเตรท ฟีนอล ● ไชยาไนต์ ● ชัลไฟด์
แผนที่ทางเข้า จุดสำรวจ	● หนังสือแผนที่ทางเข้าจุดสำรวจ ● เครื่องมือหาพิกัดจากสัญญาณดาวเทียม (GPS)	● เข้าจุดสำรวจ ● หาพิกัด และบอกทิศทางเข้าจุดเก็บตัวอย่าง
อุปกรณ์อื่นๆ	● แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล ● กล่องเก็บความเย็น ● ถุงพลาสติก ● ถุงพลาสติกซิปล็อค ● ปิเปต ● ฉลาก ● ปากกาหมึกทนน้ำ ● ถุงมือพลาสติก	● บันทึกข้อมูล ● แช่เย็นตัวอย่าง ● ห่อขวดตัวอย่างเพื่อป้องกันน้ำแข็ง ● ควตสารเคมี ● ระบุรายละเอียดของตัวอย่างน้ำ ● เขียนฉลาก ● ป้องกันการปนเปื้อน

ข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

- 1) ตรวจสอบเครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำทะเลให้อยู่ในสภาพดีและสะอาด ปราศจากการปนเปื้อน
- 2) ต้องทำความสะอาดเครื่องมือก่อนการใช้งาน ระหว่างการใช้งาน และหลังการใช้งานเพื่อป้องกันการปนเปื้อนในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล
- 3) ในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ระดับความลึกต่างๆ ต้อง หย่อนเครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำทะเลลงไปถึงความลึกที่ต้องการแล้วควรหยุดรอ เพื่อให้แน่ใจว่าตัวอย่างน้ำทะเลในระดับที่ต้องการเก็บแลกเปลี่ยนกับน้ำที่ค้างอยู่ในเครื่องมืออย่างสมบูรณ์

ต้องคำนึงถึงข้อควรระวัง
ในการใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำทะเลทุกครั้ง



บทที่ 4 การประกันและควบคุมคุณภาพ

การประกันคุณภาพ คือ แผนและการดำเนินการอย่างเป็นระบบทั้งหมดที่จำเป็น เพื่อความเชื่อมั่นของข้อมูลที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ เช่น การฝึกอบรมบุคลากร การดูแลรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ การสอบเทียบเครื่องมือวิเคราะห์ การตรวจสอบและทบทวนผลการวิเคราะห์ เป็นต้น

การควบคุมคุณภาพ คือ การดำเนินการทางกิจกรรมด้านวิชาการ เพื่อให้ตอบสนองได้ตรงตามข้อกำหนดด้านคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่า รายงานหรือข้อมูลที่ออกจากห้องปฏิบัติการมีความถูกต้องแม่นยำตรงตามข้อกำหนดที่ระบุไว้มากที่สุด การควบคุมคุณภาพจะเป็นส่วนที่ทำให้เกิดการประกันคุณภาพในการดำเนินงานทั้งภายในและภายนอกห้องปฏิบัติการอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุเป้าหมายของการควบคุมคุณภาพได้

4.1 การควบคุมคุณภาพในภาคสนาม (ภายนอกห้องปฏิบัติการ)

มีวัตถุประสงค์ เพื่อควบคุมคุณภาพของการปฏิบัติงานในภาคสนาม ตั้งแต่การเตรียมเครื่องมือ ภาชนะบรรจุตัวอย่างการเก็บตัวอย่าง และการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำทะเล รวมถึงการส่งตัวอย่างกลับห้องปฏิบัติการ ตลอดจนการควบคุมคุณภาพตัวอย่างด้วยแบล็ค (Blank) ต่างๆ ซึ่งนอกจากจะนำไปสู่การวิเคราะห์ที่ถูกต้องแม่นยำ มีความน่าเชื่อถือ ยังเป็นตัวบ่งชี้ให้ทราบถึงความถูกต้องของวิธีการเตรียมเครื่องมือ ความสะอาดของภาชนะบรรจุสภาพแวดล้อมขณะเก็บตัวอย่างและปัจจัยอื่นๆ

4.2 การควบคุมคุณภาพตัวอย่างภายนอกห้องปฏิบัติการด้วย

Blank ต่างๆ จากภาคสนาม

เพื่อให้การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลมีความถูกต้อง แม่นยำ และ
ความน่าเชื่อถือ ควรดำเนินการควบคุมคุณภาพตัวอย่าง ดังนี้

(1) Field Blank การตรวจสอบการปนเปื้อนจากสภาพแวดล้อม
ในภาคสนามและสารเคมีที่ใช้ในการรักษาสภาพตัวอย่าง โดยนำภาชนะ
เก็บตัวอย่างไปที่ภาคสนามแล้ว ทำการเติมน้ำกลั่นและสารเคมีที่ใช้ใน
การรักษาตัวอย่างก่อนนำกลับมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเช่นเดียวกับการ
วิเคราะห์ตัวอย่างจริง การทำ Field Blank จะทำทุก 1 ตัวอย่างต่อการเก็บ
ตัวอย่างน้ำทะเล 50 ตัวอย่าง

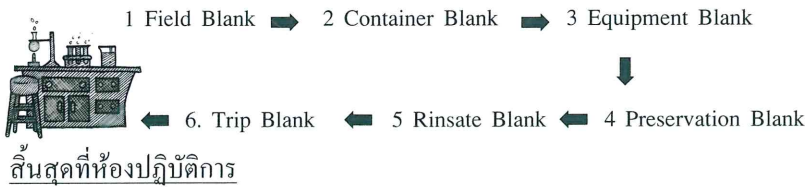
(2) Container Blank เป็นการตรวจสอบการปนเปื้อนจากภาชนะ
ที่ใช้บรรจุตัวอย่างน้ำ โดยนำภาชนะที่ล้างทำความสะอาดแต่ละวิธีของดัชนี
คุณภาพน้ำแล้วบรรจุน้ำกลั่นตรวจวิเคราะห์ ซึ่งจะทำ Container Blank 1 ตัวอย่าง
ต่อการเก็บน้ำทะเล 20 ตัวอย่าง

(3) Equipment Blank คือ การเก็บตัวอย่างน้ำกลั่นซึ่งใช้ล้างอุปกรณ์
การเก็บตัวอย่างและเติมสารเคมีที่ใช้ในการรักษาตัวอย่างก่อนนำกลับมาวิเคราะห์
ในห้องปฏิบัติการ การทำ Equipment Blank จะทำทุก 1 ตัวอย่างต่อการเก็บ
ตัวอย่างน้ำทะเล 50 ตัวอย่าง

(4) Preservation Blank เป็นการตรวจสอบการปนเปื้อนของสารเคมี
ที่ใช้ในการรักษาตัวอย่างแล้วนำมาวิเคราะห์ โดยมีการทำ Preservation Blank
1 ตัวอย่างต่อการเก็บน้ำทะเล 20 ตัวอย่าง

(5) Rinsate Blank เป็นการตรวจสอบการตกค้างที่วิเคราะห์ในภาชนะ
โดยใช้น้ำกลั่นกลั้วขวดตัวอย่างรายดัชนีคุณภาพน้ำ โดยมีการทำ Rinsate Blank
1 ตัวอย่างต่อการเก็บน้ำทะเล 20 ตัวอย่าง หรือ 50 ตัวอย่าง หากมีจำนวน
ตัวอย่างมาก

(6) Trip Blank เป็นการตรวจสอบการปนเปื้อนของภาชนะบรรจุ การปนเปื้อนจากการขนส่งหรืออื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยนำภาชนะบรรจุน้ำกลั่น ไปในภาคสนามโดยไม่เปิดภาชนะแล้วนำกลับมาห้องปฏิบัติการให้มีการทำ Trip Blank ทุก 1 เทียของการเดินทาง โดยนำขวดเก็บตัวอย่างบรรจุน้ำกลั่น ที่เตรียมไว้ก่อนออกเดินทางขึ้นรถไปในการสำรวจภาคสนามโดยไม่ต้องเปิดขวด ตัวอย่างเลยตลอดการเดินทางและเมื่อสิ้นสุดการเดินทางส่งขวดดังกล่าวกลับ ห้องปฏิบัติการ



4.3 การควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ

1) ตรวจสอบการควบคุมคุณภาพการทดสอบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เช่น การวิเคราะห์เบลนค์ของวิธี (Analysis of method blank) การวิเคราะห์ซ้ำ (Analysis of duplicates)

การวิเคราะห์การกลับคืนของสารที่ทราบปริมาณ (Recovery of known addition) การตรวจสอบกราฟมาตรฐาน โดยใช้สารละลายมาตรฐาน (Calibration Check Standard) และการวิเคราะห์สารมาตรฐานที่ทราบปริมาณ

2) ตรวจสอบความถูกต้องในแต่ละขั้นตอนของการถ่ายโอนข้อมูล เช่น การถ่ายโอนข้อมูลจากเครื่องประมวลผล และแบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ

3) ตรวจสอบความถูกต้องการคำนวณผลของผลการทดสอบ พารามิเตอร์อื่นๆ ให้ตรงตามวิธีที่กำหนด

4) ตรวจสอบสภาพตัวอย่างย้อนกลับจากใบรับ-ส่งตัวอย่าง เจ้าหน้าที่รับ-ส่งตัวอย่างแบบบันทึกผลการทดสอบและเจ้าหน้าที่ทดสอบ เป็นต้น และตรวจสอบความผิดปกติของภาชนะบรรจุตัวอย่าง การเคลื่อนย้ายตัวอย่าง ลักษณะทางกายภาพของตัวอย่าง ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบตัวอย่าง รวมทั้งสภาวะแวดล้อมขณะทำการทดสอบ

5) กรณีพบว่าไม่มีข้อผิดพลาดของผลการทดสอบ เมื่อได้ดำเนินการตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับของห้องปฏิบัติการแล้วตามข้อ 1) - 4) ห้องปฏิบัติการจะแจ้งยืนยันผลการทดสอบกับผู้ให้บริการ

6) กรณีพบประเด็นที่สงสัยว่าผลการทดสอบนั้นอาจผิดพลาด หลังจากได้ดำเนินการตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับของห้องปฏิบัติการแล้วตามข้อ 1) - 4) ถ้าห้องปฏิบัติการยังมีปริมาณตัวอย่างเหลือ ไม่หมดอายุ และยังอยู่ภายในระยะเวลา 7 วัน หลังจากออกไปรายงานผล ห้องปฏิบัติการจะนำตัวอย่างมาทำการทดสอบซ้ำเพื่อยืนยันผลการทดสอบ

7) กรณีพบประเด็นที่สงสัยว่าผลการทดสอบนั้นอาจผิดพลาด หลังจากได้ดำเนินการตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับของห้องปฏิบัติการแล้วตามข้อ 1) - 4) ถ้าห้องปฏิบัติการไม่มีปริมาณตัวอย่างเหลือ หรือตัวอย่างหมดอายุ หรือห้องปฏิบัติการออกไปรายงานผลเกินระยะเวลา 7 วันแล้ว จะแจ้งสาเหตุของประเด็นที่สงสัยว่าผลการทดสอบนั้นอาจผิดพลาดให้ผู้ให้บริการทราบ

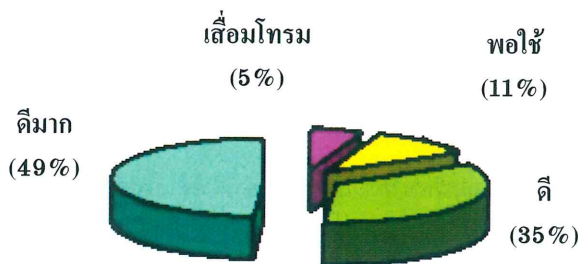
หมายเหตุ เมื่อห้องปฏิบัติการออกไปรายงานผลการทดสอบแล้ว ภายในระยะ 7 วัน หากผู้ให้บริการไม่มีข้อร้องเรียนเกี่ยวกับผลการทดสอบ จะดำเนินการจำหน่ายตัวอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในเอกสารระบบคุณภาพ

4.4 การจัดเก็บข้อมูลและการประเมินผล

ก่อนการจัดเก็บข้อมูล จะต้องมีการประเมินความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ซึ่งพิจารณาจากรายงานการควบคุมและประกันคุณภาพ (QA/QC) ทั้งจากขั้นตอนการเก็บตัวอย่างภาคสนามและการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยการคำนวณหาค่าดัชนีต่างๆ ที่แสดงถึงคุณภาพของข้อมูล เช่น ความเที่ยงตรง ความถูกต้อง (accuracy) ความสมบูรณ์ (completeness) และขีดจำกัดการตรวจวัด (method detection limit) เป็นต้น

หลังจากได้ผลการวิเคราะห์ออกมาแล้ว จะต้องนำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานตามแต่ละชนิดของน้ำตัวอย่างนั้น แต่หากไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ จะต้องมีการดำเนินการในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

นอกจากนี้ ยังต้องตรวจสอบคุณภาพของข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ เช่น การทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลผิดปกติหรือไม่ โดยสามารถแสดงในรูปแบบที่เป็นตัวเลขและเป็นกราฟ (box plots, normal probability plots หรือ scatter plots) เมื่อได้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ จึงทำการจัดเก็บ และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อประเมินผลต่อไป



ตัวอย่างการประเมินผลคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งทั่วประเทศ

บทที่ 5 มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยในการติดตาม ตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล

เนื้อหาในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้การติดตามตรวจสอบและเก็บตัวอย่างน้ำทะเลดำเนินไปอย่างปลอดภัย โดยผู้ดำเนินการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลต้องตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดจากการเตรียมการที่ไม่พร้อมและการขาดความรู้ความเข้าใจในการดำเนินการ การวางแผนการดำเนินงานที่ครอบคลุมทั้งการปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังย่อมลดความเสี่ยงต่ออันตรายที่อาจเกิดขึ้นทั้งจากเครื่องมือต่างๆ และการใช้สารเคมี

การเตรียมการเบื้องต้นเพื่อความปลอดภัยประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- ❖ การเตรียมความพร้อมของผู้ร่วมดำเนินการในด้านร่างกาย รวมทั้งอุปกรณ์ประจำตัว และเครื่องแต่งกาย
 - ❖ การวางแผนการสำรวจ และทำความเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติ
 - ❖ การเตรียมความพร้อมรับมือเหตุฉุกเฉินในกรณีเกิดอุบัติเหตุหรือเกิดการเจ็บป่วย เช่น เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ และสถานที่ตั้งของโรงพยาบาลในพื้นที่ปฏิบัติการ
 - ❖ การเตรียมพร้อมรับมือต่อสภาวะอากาศ เช่น การเตรียมเสื้อกันฝน การเตรียมถุงหรืออุปกรณ์กันน้ำสำหรับเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์
 - ❖ ปฏิบัติงานอย่างระมัดระวังและตรวจสอบข้อมูล รวมทั้งอุปกรณ์ที่จำเป็นดังนี้
 - วิธีการเก็บและรักษาสารเคมีแต่ละชนิดที่จำเป็นต้องใช้
 - วิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้น
 - เบอร์โทรศัพท์และที่ตั้งหน่วยงานฉุกเฉิน เช่น โรงพยาบาล
- หน่วยกัณฑ์

- ❖ ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย ดังนี้
- แบบฟอร์มการตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยเบื้องต้น

พร้อมใช้งาน	รายการ
✓	เสื้อชูชีพ
✓	เสื้อกันฝน
✓	ถุงมือยางลดการปนเปื้อน
✓	กล่องหรืออุปกรณ์กันน้ำสำหรับเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์
✓	แว่นตากันกระเด็นเข้าตา (ใช้ตอน fix ตัวอย่าง)
✓	โทรศัพท์หรืออุปกรณ์สื่อสาร
✓	กรวยสะท้อนแสง (กรณีเก็บตัวอย่างน้ำจากสะพาน)
✓	สบู่น้ำสำหรับล้างมือหลังการเก็บตัวอย่าง
✓	คู่มือเก็บรักษาสารเคมีที่ใช้
✓	กล่องบรรจุอุปกรณ์ต่างๆ
✓	เบอร์โทรศัพท์กรณีฉุกเฉิน

❖ ความปลอดภัยในการใช้สารเคมี เนื่องจากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล มีความจำเป็นต้องใช้สารเคมี ส่วนใหญ่ใช้ในการรักษาสภาพตัวอย่าง ซึ่งสารเคมีที่ใช้มีฤทธิ์เป็นกรด จำเป็นต้องมีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

- การเก็บสารเคมีไปต้องบรรจุในภาชนะที่มีฉลากและกันกระแทก
- ปิดฉลากสารเคมีอันตรายให้ชัดเจนและต้องมีคู่มือเรื่องความปลอดภัยในการใช้สารเคมีนั้นๆ

- ใช้ภาชนะแยกสารเคมีที่จะใช้นำไปในปริมาณที่พอเหมาะ ไม่นำไปทิ้งขวดใหญ่
- ระวังระวังขณะใช้สารเคมีและไม่ใช้ปากดูดปิเปต เพื่อดูดสารเคมี

❖ ความปลอดภัยในการเก็บตัวอย่างโดยการลущน้ำลงไปเก็บ เนื่องจากในหลายๆ สถานการณ์ที่ต้องทำการเก็บตัวอย่างโดยใช้คนลущลงไป มีขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย ดังนี้

- ผู้เก็บตัวอย่างต้องสวมใส่รองเท้าบูทและชุดกันน้ำ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากร่างกายสู่ตัวอย่างและป้องกันเสื้อผ้าเปียก
- การลงเก็บตัวอย่างต้องคำนึงถึงความปลอดภัยจากการจมน้ำ เนื่องจากการล้นไถลหรือถูกกระแสน้ำพัด ทั้งนี้ผู้ที่ลงไปเก็บตัวอย่างต้องว่ายน้ำเป็น
- ระวังระวังอันตรายจากสัตว์น้ำที่เป็นอันตรายและยานพาหนะในน้ำ
- สวมเสื้อชูชีพตลอดเวลา

❖ ความปลอดภัยในการเก็บตัวอย่างจากสะพาน เนื่องจากมีหลายสถานการณ์ที่ต้องดำเนินการเก็บตัวอย่างจากสะพาน มีขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย ดังนี้

- ใช้กรวยสะท้อนแสง ตั้งให้เป็นจุดสังเกตแก่ผู้ขับขี่ยานพาหนะ โดยเฉพาะการเก็บตัวอย่างจากสะพานที่ไม่ยกระดับทางเดินเท้า
- ใช้ไฟสัญญาณให้เป็นจุดสังเกตแก่ผู้ขับขี่ยานพาหนะ หากทำงานในเวลากลางคืนหรือในที่ที่มีแสงน้อย
- ระวางอันตรายจากการเดินเรือขณะหย่อนอุปกรณ์ลงไปเก็บตัวอย่าง
- สวมอุปกรณ์ชูชีพเพื่อความปลอดภัยหากเกิดการพลัดตกน้ำจากสะพาน

❖ ความปลอดภัยในการเก็บตัวอย่างโดยใช้เรือเป็นยานพาหนะ มีขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย ดังนี้

- วางแผนการเดินทางโดยให้คำนึงถึงความปลอดภัยในการเดินเรือเป็นสิ่งแรกก่อนพิจารณาถึงความเร็วของเรือและการประหยัคอื่นใด
- ตรวจสอบความเรียบร้อยของเรือ และความสามารถในการบรรทุกของเรือ ไม่บรรทุกเกินน้ำหนักที่เรือรับได้
- ตรวจสอบสภาพอากาศและคำเตือนในการเดินเรือก่อนออกเรือ
- สวมอุปกรณ์ชูชีพตลอดเวลาขณะอยู่ในเรือ
- ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพน้ำและเก็บตัวอย่างด้วยความระมัดระวังอันตรายจากการพลัดตกน้ำ

นอกจากนี้ นโยบายในการเดินเรือ ต้องปฏิบัติการสอดคล้องกับ
หลักสิ่งแวดล้อมที่ดี เจ้าของเรือต้องหมั่นตรวจตราอุปกรณ์ และยึดถือแนวทาง
ปฏิบัติต่างๆ เพื่อป้องกันการเกิดมลภาวะทั้งทางน้ำและทางอากาศอันเนื่องมาจากการ
ปฏิบัติงานปกติหรืออุบัติเหตุ โดยคาดหวังว่าผู้ปฏิบัติงานทุกคนจะปฏิบัติงาน
ให้เป็นไปตามมาตรฐานและกฎเกณฑ์เหล่านี้ รวมทั้งผู้ปฏิบัติงานในเรือทุกคน
ต้องรับผิดชอบตัวเองและเพื่อนร่วมงาน โดยคำนึงถึงการทำงานเป็นทีมในลักษณะ
ที่ปลอดภัย และเป็นระเบียบเรียบร้อย เมื่อเห็นเพื่อนร่วมงานทำงานในลักษณะ
ที่ไม่ปลอดภัยจะต้องร่วมกันดำเนินการแก้ไข โดยถือว่าเป็นหน้าที่ที่จะต้องทำเสมอ

ผู้ปฏิบัติงานทุกคนรวมทั้งเจ้าของเรือ
ต้องดำเนินการตามนโยบายในการเดินเรือ
ซึ่งสอดคล้องกับหลักสิ่งแวดล้อมที่ดี

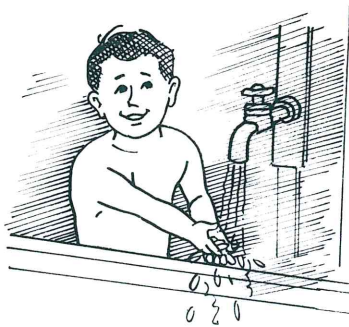


บทสรุป

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลเป็นกิจกรรมสำคัญ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลในการประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำทะเล และใช้ในการประกอบการตัดสินใจจัดการคุณภาพน้ำทะเลในทิศทางที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง สำหรับหลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติตามมาตรฐานการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลมีหลายขั้นตอน ตั้งแต่การกำหนดจุดประสงค์ การวางแผนเพื่อกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำทะเล ความถี่ ความลึกในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล ช่วงเวลา พารามิเตอร์ การเตรียมความพร้อมในกระบวนการเก็บตัวอย่าง ที่ต้องให้ความสำคัญ เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดและได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือมากที่สุด

หลังจากได้ผลการวิเคราะห์ออกมาแล้ว จะต้องนำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานตามแต่ละชนิดของน้ำตัวอย่างนั้น แต่หากไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ จะต้องมีการมาตรการในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป รวมถึงการรายงานผลที่ตรงประเด็นสามารถเข้าใจได้ง่ายและการนำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลเป็นงานที่ต้องดำเนินการอย่างระมัดระวัง ทั้งการจัดหาเครื่องมืออุปกรณ์ สารเคมี และบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญและทรัพยากรอื่นๆ ดังนั้น จึงต้องมีการพิจารณากระบวนการทำงาน การวางแผนที่ดีและพัฒนารูปแบบวิธีการ เพื่อลดความผิดพลาดของการติดตามตรวจสอบอยู่เสมอ เพื่อให้การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลมีประสิทธิภาพได้ผลตรงตามวัตถุประสงค์และได้ข้อมูลน่าเชื่อถือ



เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2546. คู่มือการติดตามตรวจสอบและประเมินคุณภาพน้ำ
ในแหล่งน้ำจืดผิวดิน. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
85 หน้า

กรมควบคุมมลพิษ. 2548. คู่มือติดตามและตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล.
ส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ. กระทรวง
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 57 หน้า

กรมควบคุมมลพิษ. 2548. คู่มือปฏิบัติการนักรบสิ่งแวดล้อม. กระทรวง
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 40 หน้า

กรมควบคุมมลพิษ. 2549. มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล. ส่วนแหล่งน้ำทะเล
สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
7 หน้า

Monitoring Operations Division Texas Commission on Environmental
Quality 2003 Surface Water Quality Monitoring Procedures, Volume 1:
Physical and Chemical Monitoring Methods for Water, Sediment,
and Tissue 198 p.



กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

ก

แบบฟอร์มการบันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อม

โครงการเก็บตัวอย่าง ระบบพิกัด

จังหวัด X

ชื่อสถานที่ Y

รหัสสถานี ระยะห่างฝั่ง

พารามิเตอร์ที่เก็บตัวอย่าง

วันที่เก็บตัวอย่าง เวลา น.

วันที่ส่งตัวอย่าง เวลา น.

สภาพภูมิอากาศ

☐ ไม่มีแดด

☐ ฟ้าครึ้ม

☐ แดดจัด

☐ ฝนตกเล็กน้อย

☐ ฝนตกปานกลาง

☐ ฝนตกหนัก

☐ ไม่มีเมฆ

☐ เมฆบางส่วน

☐ เมฆมาก

สภาพทะเล

☐ ทะเลเรียบ

☐ คลื่นเล็กน้อย

☐ คลื่นปานกลาง

☐ คลื่นสูง

☐ น้ำขึ้น-น้ำลง

สภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งและใกล้เคียง

.....

.....

.....

.....

ข้อมูลอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้เก็บตัวอย่าง..... ผู้บันทึกข้อมูล.....



กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

၂

แบบฟอร์มการบันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อม

[illegible]



กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

ส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

92 ซอยพหลโยธิน 7 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0 2298 2241-2 โทรสาร 0 2298 2240

E-mail : marinepollution_pcd@yahoo.com

Website : www.marinepcd.org , www.pcd.go.th/marinedbms