

คู่มือตรวจวัดคุณภาพน้ำ ในพื้นที่สวนป่า



งานวิจัยและพัฒนา ส่วนแผนงานและประเมินผล
องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือ
(พฤศจิกายน 2561)

คำนำ

องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบน เป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจในสังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีภารกิจหลักในด้านการปลูกป่าเศรษฐกิจควบคู่กับการใช้ประโยชน์จากสวนป่าอย่างยั่งยืนตามมาตรฐานสากล (Forest Stewardship Council : FSC) โดยในข้อกำหนดของการจัดการสวนป่าอย่างยั่งยืนตามมาตรฐานสากล ได้กำหนดให้มีความตระหนักในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของน้ำในพื้นที่สวนป่า

งานวิจัยและพัฒนา ส่วนแผนงานและประเมินผล องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบน จึงดำเนินการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและจัดทำคู่มือการตรวจวัดคุณภาพน้ำในพื้นที่สวนป่าให้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันและสอดคล้องกับการดำเนินงานของสวนป่า เพื่อใช้เป็นคู่มือการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่สวนป่าในการดำเนินการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ โดยมุ่งหวังให้การปฏิบัติงานของสวนป่า องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบน เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

งานวิจัยและพัฒนา

ส่วนแผนงานและประเมินผล

องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบน

พฤษภาคม 2561

สารบัญ

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ	1
แนวทางการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ	1
การสำรวจลักษณะทางกายภาพของแหล่งน้ำ	6
การวัดความขุ่น/ความโปร่งแสงโดยใช้ Secchi Disc	10
การตรวจวัดแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม	12
โดยชุดทดสอบ ว.111ของกรมอนามัย	12
การวัดอุณหภูมิน้ำด้วยเทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ	14
การวัดพารามิเตอร์ต่างๆ โดยชุดทดสอบ (Test Kits)	15
การตรวจวัดออกซิเจนละลายโดยใช้ชุดทดสอบออกซิเจนละลาย (อ.33) ของกรมอนามัย	19
การวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH)	22
แบบฟอร์มการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติ	24
บรรณานุกรม	26

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ

น้ำ หรือแหล่งน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ สัตว์ หรือพืช ในอดีตนั้นน้ำหรือแหล่งน้ำไม่ว่าจะเป็นน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน น้ำชายฝั่งและน้ำทะเล จะไม่เน่าเสียหรือเกิดภาวะมลพิษ เนื่องจากธรรมชาติสามารถปรับสมดุลและฟื้นฟูตัวเองได้ในระดับหนึ่ง ทำให้เกิดการหมุนเวียนแม้จะมีการปนเปื้อนจากมลพิษต่างๆ แต่ก็มีปริมาณน้อย น้ำจึงสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างเหมาะสม เมื่อมีความเจริญเติบโตของสังคมจนเกิดเป็นชุมชนมีการพัฒนาด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และพาณิชยกรรม ทำให้ธรรมชาติไม่สามารถปรับเปลี่ยนหมุนเวียนฟื้นตัวได้ทัน ปัญหาน้ำเน่าเสียในแหล่งน้ำจึงเกิดขึ้นและก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยาของสิ่งมีชีวิตในลุ่มน้ำ รวมทั้งการใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำนั้นๆ ด้วย

ดังนั้นการตรวจติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ จึงเป็นกิจกรรมที่สำคัญต่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำเพื่อทราบถึงสถานภาพของแหล่งน้ำในปัจจุบัน ปัญหาหรือแนวโน้มของปัญหาที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งเมื่อได้ข้อเท็จจริงแล้ว จะนำไปสู่แนวทางปฏิบัติในการวางแผนจัดการคุณภาพน้ำ การแก้ไขและป้องกันผลกระทบที่เกิดจากมลพิษในแหล่งน้ำได้อย่างทัน่วงที ก่อนที่น้ำหรือแหล่งน้ำนั้นจะเปลี่ยนแปลงไปหรือก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ประโยชน์

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำมีหลากหลายวิธีทั้งที่ไม่จำเป็นต้องใช้เทคนิคมากนัก จนถึงวิธีการที่ใช้เทคนิค/เทคโนโลยีขั้นสูง หรือวิธีการที่ค่าใช้จ่ายน้อยจนถึงมาก ทั้งนี้กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้กำหนดมาตรฐานและวิธีการติดตามตรวจสอบคุณภาพเพื่อให้หน่วยงานต่างๆ ได้ดำเนินการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำให้เป็นไปในทิศทางและมาตรฐานเดียวกัน รวมทั้งจัดทำคู่มือการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างง่ายที่ค่าใช้จ่ายไม่สูงและไม่ต้องใช้เทคนิคมากนัก

แนวทางการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในที่นี้ได้แก่ กระบวนการในการตรวจสอบคุณภาพน้ำ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลคุณภาพน้ำและข้อมูลสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สำรวจต้องการทราบ ข้อมูลที่ได้ต้องมีการจัดเก็บและประเมินผลเพื่อติดตามแนวโน้มของคุณภาพน้ำอยู่เป็นระยะ พร้อมทั้งมีการรายงานผลต่อสาธารณะให้ทราบอยู่เสมอ เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดการและแก้ปัญหามลพิษแหล่งน้ำ สำหรับกระบวนการในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำมีอยู่หลายขั้นตอนโดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. การกำหนดวัตถุประสงค์

การกำหนดวัตถุประสงค์ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน โดยกำหนดว่าต้องการทำอะไร เมื่อใด และทำอย่างไร เพื่อให้ตรงตามความต้องการในการกำหนดพารามิเตอร์และช่วงเวลาสำหรับตรวจสอบคุณภาพน้ำต่อไป

2. การกำหนดพื้นที่และกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

2.1 การสำรวจพื้นที่ การทำความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ที่จะทำการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะนำไปสู่การวางแผนและการกำหนดจุดเก็บน้ำที่เป็นตัวแทนคุณภาพน้ำตามวัตถุประสงค์ โดยปกติแล้วข้อมูลที่ควรทราบในการสำรวจพื้นที่ที่จะต้องตรวจสอบคุณภาพน้ำ ได้แก่

- แผนที่แหล่งน้ำ ได้แก่ ภาพแสดงพื้นที่แหล่งน้ำที่ต้องการจะสำรวจโดยรวม แสดงให้เห็นสายน้ำและการเชื่อมต่อที่ตื้นและแหล่งกำเนิดมลพิษ พื้นที่การใช้ประโยชน์ตลอดจนสิ่งก่อสร้างอื่นๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ เป็นต้น

- ข้อมูลสภาพแวดล้อมทั่วไปของแหล่งน้ำ ได้แก่ ข้อมูลต้นกำเนิดของแหล่งน้ำ บริเวณที่ไหลผ่าน คลองสาขามีที่ใดบ้าง ความกว้างความยาวของแม่น้ำ ขอบเขตของพื้นที่ลุ่มน้ำ เป็นต้น

- สภาพแหล่งกำเนิดมลพิษและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดมลพิษและกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่ โดยเฉพาะแหล่งอุตสาหกรรม แหล่งชุมชน และเกษตรกรรม ซึ่งมีข้อมูลที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น ที่ตั้งแหล่งกำเนิดมลพิษต่างๆ ชนิดของมลพิษ ปริมาณน้ำทิ้งที่ระบายลงแหล่งน้ำ เป็นต้น

- ลักษณะทางชลศาสตร์ของน้ำ ได้แก่ สภาพการขึ้นลงของน้ำในแหล่งน้ำ ปริมาณทิศทางและอัตราการไหลในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งสภาพทางชลศาสตร์ที่เปลี่ยนแปลงไป มักมีผลต่อคุณภาพน้ำและการใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำที่เปลี่ยนไป

2.2 การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ โดยทั่วไปการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ ประกอบด้วย 3 จุดหลักๆ คือ

1. จุดอ้างอิง ได้แก่ จุดต้นน้ำ หรือจุดที่ยังไม่ได้รับผลกระทบจากแหล่งมลพิษใดๆ ใช้อ้างอิงสภาพตามธรรมชาติที่แท้จริงของแหล่งน้ำนั้นๆ

2. จุดตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ ได้แก่ จุดตรวจสอบคุณภาพน้ำที่อยู่ในช่วงที่มีการใช้ประโยชน์หรือได้รับผลกระทบจากแหล่งมลพิษต่างๆ ของแหล่งน้ำ โดยจุดตรวจสอบจะกำหนดขึ้นเพื่อใช้ตรวจแนวโน้มของสภาพปัญหาในแหล่งน้ำที่จะมีการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว เพื่อประโยชน์ในการวางแผนจัดการคุณภาพน้ำตามทิศทางของปัญหา

3. จุดตรวจสอบท้ายน้ำ ได้แก่ จุดตรวจสอบบริเวณปากแม่น้ำ หรือปลายสุดของแหล่งน้ำก่อนจะถูกระบายลงสู่แหล่งรองรับน้ำอื่นๆ เช่น ทะเลหรือมหาสมุทร เป็นต้น เป็นจุดที่ใช้ตรวจสอบสภาพของแหล่งน้ำลำดับสุดท้าย เพื่อประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นหลังจากผ่านการรองรับมลสารต่างๆ ตลอดทั้งลำน้ำแล้ว

ข้อควรคำนึงในการเลือกจุดเก็บน้ำ สรุปได้ดังนี้

- กรณีการตรวจสอบสภาพทั่วไปของแหล่งน้ำ ลักษณะที่ดีของบริเวณที่จะใช้เป็นจุดเก็บตัวอย่างสำหรับแม่น้ำลำธาร ควรเป็นบริเวณที่กระแสน้ำมีการไหลสม่ำเสมอ มีลักษณะการผสมกลมกลืนกันเป็นอย่างดีของน้ำ ไม่เป็นคั่งน้ำ (โค้งน้ำ) ไม่มีสิ่งกีดขวางจนทำให้คุณภาพน้ำมีลักษณะไม่สม่ำเสมอ อาทิ มีโขดหินจำนวนมาก เป็นต้น ส่วนในน้ำนิ่งทั่วไป ส่วนใหญ่มักเลือกเก็บในบริเวณทางเข้าออกของน้ำ บริเวณที่มีการใช้ประโยชน์หรืออาจเกิดมลพิษ

หรือบริเวณต่างๆ ที่เป็นลักษณะเฉพาะของแหล่งน้ำ เป็นต้น อย่างไรก็ตามต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ประกอบด้วย

- กรณีการตรวจสอบผลกระทบที่เกิดจากแหล่งมลพิษต่างๆ ควรเลือกจุดที่อยู่ห่างจากจุดปล่อยน้ำทิ้ง และเป็นจุดที่น้ำทิ้งได้ผสมกลมกลืนกับแหล่งน้ำแล้ว หากต้องการเปรียบเทียบหรือประเมินความเสียหายที่เกิดจากการปนเปื้อนของมลพิษ ควรทำการเก็บตัวอย่าง อย่างน้อย 2 จุด คือ จุดระบายน้ำทิ้งระยะที่จะไม่ได้รับผลกระทบจากมลพิษนั้น และได้จุดระบายน้ำทิ้งบริเวณที่น้ำผสมกลมกลืนพอดีกับน้ำในแหล่งน้ำ จุดที่ผสมกลมกลืนพอดีในแม่น้ำลำคลองสามารถประมาณได้ ซึ่งรายละเอียดทางเทคนิคอาจจะต้องประสานกับเจ้าหน้าที่ส่วนกลางหรือผู้เชี่ยวชาญตามสถานศึกษา หรือผู้ที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อเลือกจุดที่เหมาะสม
- ความปลอดภัยของผู้เก็บตัวอย่าง การเลือกจุดเก็บตัวอย่างนั้น ความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ต้องคำนึง ถ้าลำน้ำไหลเชี่ยวและมีอันตรายสูง ควรหาสถานที่ใหม่ที่มีความปลอดภัยสูงกว่าและไม่เกิดความเสี่ยงต่อผู้เก็บตัวอย่างน้ำเป็นจุดเก็บตัวอย่างแทน แม้ว่าจุดที่อันตรายจะมีความเหมาะสมสำหรับการกำหนดเป็นจุดเก็บตัวอย่างในทางวิชาการก็ตาม ทั้งนี้ถ้าสามารถกำหนดจุดเก็บเป็นสะพานข้ามแม่น้ำได้จะเป็นจุดที่สะดวกปลอดภัยและเป็นที่ยอมรับอยู่ทั่วไป

3. การกำหนดความถี่และช่วงเวลาในการตรวจสอบคุณภาพน้ำ

ความถี่และช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำจะต้องพิจารณาตามความเหมาะสม และความเพียงพอของข้อมูลที่ต้องการหรือวัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่าง ซึ่งมีปัจจัยหลายประการที่ใช้ประกอบพิจารณา อาทิ งบประมาณ จำนวนบุคคล ฤดูกาล วัตถุประสงค์ของการติดตามตรวจสอบหรือสภาพแหล่งน้ำ เป็นต้น

3.1 การกำหนดความถี่ ในกรณีต้องตรวจสอบสภาพทั่วไปของแหล่งน้ำ หากแหล่งน้ำมีการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพน้ำบ่อยครั้ง จะต้องเพิ่มความถี่ในการเก็บตัวอย่างมากกว่าแหล่งน้ำที่มีสภาพการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำบ่อยครั้ง ยกตัวอย่างเช่น ในรอบ 1 ปี แม่น้ำโดยทั่วไปมักมีคุณภาพแตกต่างกันในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน ส่วนใหญ่ในฤดูฝนจะมีคุณภาพน้ำที่ดีกว่าฤดูแล้ง เนื่องจากมีปริมาณน้ำมากกว่าในการเจือจางสิ่งสกปรก อย่างไรก็ตามในช่วงฝนแรกหลายๆ พื้นที่ก็เกิดปัญหา ดังนั้น การกำหนดความถี่สำหรับการตรวจสอบคุณภาพน้ำควรกำหนดให้ครอบคลุมทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง อย่างไรก็ตามหากพบว่าคุณภาพน้ำในแม่น้ำมีลักษณะที่แตกต่างกันในรอบ 1 ปี เช่น น้ำเน่าเสียช่วงปลายฤดูแล้ง มีความขุ่นจากตะกอนสูง ช่วงต้นฤดูฝนมีสีเขียวเนื่องจากสาหร่ายเจริญเติบโตมาก เป็นต้น ลักษณะเช่นนี้ถ้าเกิดอยู่เสมออาจมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำโดยรวม ควรเพิ่มความถี่ในการตรวจสอบให้มากขึ้น เพื่อให้ครอบคลุมสภาพความเป็นไปของแหล่งน้ำทุกกรณี เพื่อใช้เป็นตัวแทนที่จะอธิบายสภาวะของคุณภาพน้ำที่ใกล้เคียงธรรมชาติแท้จริงของแหล่งน้ำมากที่สุด ทั้งนี้ควรต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เสมอ

การตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำอย่างน้อยที่สุด ควรติดตามตรวจสอบ 2 ครั้งต่อปี คือ ช่วงต้นฤดูฝนและช่วงกลางฤดูแล้ง แต่หากมีงบประมาณและจำนวนบุคลากรเพียงพอ ควรตรวจวัดให้มีความถี่มากขึ้น เช่น 3-4 ครั้งต่อปี หรือ เดือนละ 1 ครั้ง เป็นต้น

3.2 การกำหนดช่วงเวลา การกำหนดช่วงเวลาสำหรับตรวจสอบและเก็บตัวอย่างสภาพน้ำภาคสนาม หลังจากที่ได้เตรียมอุปกรณ์ กำหนดพื้นที่ที่ตรวจวัดคุณภาพน้ำ รวมทั้งบุคลากร งบประมาณ และการเตรียมการอื่นๆ ที่พร้อมแล้ว โดยทั่วไปสิ่งที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่

- ควรกำหนดเวลาที่แน่นอนสำหรับการเก็บตัวอย่าง เพื่อการเตรียมการที่พร้อมสำหรับการเก็บน้ำแต่ละครั้ง กรณีที่แหล่งน้ำได้อยู่ติดกับน้ำทะเล ควรพิจารณาช่วงวันที่เก็บรวมกับการใช้มาตรน้ำของกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ เพื่อตรวจสอบสภาพการขึ้นลงของแม่น้ำในการเลือกช่วงเวลาเก็บที่เหมาะสม ปกติมักเลือกเก็บตัวอย่างน้ำในช่วงเวลาน้ำลง เพราะน้ำที่ตรวจสอบยังเป็นน้ำจืดมีการไหลของน้ำตามธรรมชาติและเป็นสภาพที่เกิดปัญหามลพิษรุนแรงที่สุด
- ควรปรับเวลาการตรวจสอบและเก็บตัวอย่างไม่ให้อยู่ในช่วงเวลาการบำรุงรักษาเครื่องมือตรวจวัดต่างๆ เพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือและสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ควรตรวจสอบงาของห้องปฏิบัติการในช่วงที่มีการเก็บตัวอย่าง ว่าสามารถรองรับตัวอย่างที่จะต้องส่งวิเคราะห์ และสามารถตรวจวิเคราะห์ในเวลาที่กำหนดตามอายุของตัวอย่าง

4. พารามิเตอร์ที่แนะนำในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำจำเป็นต้องมีการกำหนดพารามิเตอร์ในการติดตามตรวจสอบ โดยเลือกพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญหรือบ่งชี้ถึงคุณภาพน้ำได้ รวมทั้งยังต้องคำนึงถึงศักยภาพของสวนป่า งบประมาณ บุคลากร และสภาพแวดล้อมของสวนป่า โดยกรมควบคุมมลพิษได้แนะนำพารามิเตอร์ที่ควรตรวจวัดตามสภาพพื้นที่และแหล่งกำเนิดมลพิษในท้องถิ่น ดังนี้

พื้นที่และแหล่งกำเนิดมลพิษ	พารามิเตอร์ที่ควรวัด
พื้นที่การเกษตร	ความขุ่น ฟอสฟอรัส ไนเตรท อุณหภูมิ ออกซิเจนละลาย
ป่าไม้	ความขุ่น อุณหภูมิ ออกซิเจนละลาย
พื้นที่ปศุสัตว์	แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ความขุ่น ฟอสฟอรัส ไนเตรท อุณหภูมิ ออกซิเจนละลาย
พื้นที่อุตสาหกรรม	อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ความนำไฟฟ้า โลหะหนัก ออกซิเจนละลาย
เหมือง	อุณหภูมิ ความขุ่น ความเป็นกรด-ด่าง ความนำไฟฟ้า ออกซิเจนละลาย
พื้นที่ชุมชน	แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ความขุ่น ฟอสฟอรัส ไนเตรท อุณหภูมิ ออกซิเจนละลาย บีโอดี ความนำไฟฟ้า
โรงบำบัดน้ำเสีย	แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ความขุ่น ฟอสฟอรัส ไนเตรท อุณหภูมิ ออกซิเจนละลาย บีโอดี ความนำไฟฟ้า
พื้นที่ก่อสร้าง	แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ความขุ่น ฟอสฟอรัส ไนเตรท อุณหภูมิ ออกซิเจนละลาย บีโอดี โลหะหนัก
ปากแม่น้ำ	ความขุ่น ฟอสฟอรัส ไนเตรท อุณหภูมิ ออกซิเจนละลาย ความเค็ม

ชายฝั่งทะเล	ความขุ่น ฟอสฟอรัส ไนเตรท อุณหภูมิ ออกซิเจนละลาย ความเค็ม
แหล่งสันทุนการและพักผ่อน	แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ความขุ่น อุณหภูมิ ออกซิเจนละลาย บีโอดี

สำหรับสวนป่าในสังกัดองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ จัดเป็นพื้นที่ในกลุ่มป่าไม้ ดังนั้นการตรวจติดตามคุณภาพน้ำ จึงใช้พารามิเตอร์ที่ควรวัดในพื้นที่และแหล่งกำเนิดมลพิษด้านป่าไม้

นอกจากนี้กรมควบคุมมลพิษ ยังได้มีการจัดทำวิธีการตรวจวัดคุณภาพน้ำที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน สามารถตรวจวัดได้ทันที ถึงแม้ว่าจะไม่มีข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน แต่ก็ยังเป็นข้อมูลที่ใช้ในการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมได้ ทั้งนี้วิธีการที่แนะนำตามพารามิเตอร์ที่สำคัญมีดังนี้

พารามิเตอร์	วิธีตรวจวัดที่แนะนำ	วิธีการตรวจวัดอื่นๆ
ลักษณะทางกายภาพ เช่น สี กลิ่นของน้ำ เป็นต้น	สังเกต	-
แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม	ชุดทดสอบ ว.111	-
ความขุ่น/ความโปร่งแสง	Secchi Disc	-
อุณหภูมิ	เทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ	เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ที่ตรวจวัดพารามิเตอร์ อื่นๆ ที่สามารถวัดอุณหภูมิได้
ความเป็นกรด-ด่าง	กระดาษลิตมัส (วิธีเปรียบเทียบสี) เครื่อง pH meter	-
ออกซิเจนละลาย	ชุดทดสอบออกซิเจนละลาย (ว.312) ของกรมอนามัย	เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนละลายแบบมือถือ (Handheld Dissolved Oxygen Meter)
ฟอสฟอรัส	ชุดทดสอบ (Test Kits) (วิธีเปรียบเทียบสี)	-
ไนเตรท	ชุดทดสอบ (Test Kits) (วิธีเปรียบเทียบสี)	-
โลหะหนัก	ชุดทดสอบ (Test Kits) (วิธีเปรียบเทียบสี)	เฉพาะตะกั่ว มีชุดทดสอบตะกั่ว (ว.313) ของ กรมอนามัย

การสำรวจลักษณะทางกายภาพของแหล่งน้ำ

ลักษณะทางกายภาพของแหล่งน้ำเป็นสัญญาณบ่งชี้ถึงคุณภาพของลำน้ำ การสำรวจลักษณะทางกายภาพของแหล่งน้ำสามารถทำได้ด้วยวิธีง่ายๆ คือ การสังเกตสิ่งต่างๆ บริเวณลำน้ำ เพราะถึงแม้ว่ามลพิษทางน้ำไม่สามารถบ่งบอกได้จากการสังเกต แต่วิธีการดังกล่าวก็ช่วยเตือนให้มีการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง เช่น กลิ่นและสีของน้ำ เป็นต้น นอกจากนี้ ควรมีการสำรวจลักษณะความลึก ความกว้าง ทิศทางการไหลและความเร็วของกระแสน้ำ เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำและการตรวจสอบความอุดมสมบูรณ์ของลำน้ำ

การสังเกตแหล่งกำเนิดมลพิษ

แหล่งกำเนิดมลพิษต่างๆ โดยรอบที่มีการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ เป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนมลสารต่างๆ ของแหล่งน้ำนั้น ดังนั้น การสังเกตแหล่งกำเนิดมลพิษต่างๆ โดยรอบพื้นที่สำรวจจะช่วยให้สามารถกำหนดพารามิเตอร์ที่ควรติดตามตรวจสอบ หรือจุดที่ควรมีการเฝ้าระวังติดตามตรวจสอบได้

วิธีการตรวจสอบ

1. จัดทำแผนที่แหล่งกำเนิดมลพิษต่างๆ ของแหล่งน้ำนั้นๆ
2. ทำการสำรวจและ checklist ตามตารางนี้

แหล่งกำเนิดมลพิษ	คะแนนถ่วงน้ำหนัก	ประเมิน			
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ไม่มี (0)
มีบ้านเรือนหรือศาสนสถาน (ห้องน้ำและส้วมอยู่ในน้ำหรือริมน้ำ หรือต่อท่อระบายน้ำลงแหล่งน้ำ)	2				
โรงแรม รีสอร์ทหรืออาคารที่ทำการหรือร้านอาหารตั้งอยู่ริมน้ำหรือใกล้เคียง (ห้องน้ำและส้วมอยู่ในน้ำหรือริมน้ำ หรือต่อท่อระบายน้ำลงแหล่งน้ำ)	2				
มีสถานที่กำจัดขยะอยู่ริมน้ำหรือใกล้เคียง	3				
มีฝูงปศุสัตว์ถ่ายมูลหรือย่ำให้น้ำขุ่น ตลิ่งพังทลาย	1				
มีฟาร์มหมูอยู่ริมน้ำหรือใกล้เคียง	2				
มีเรือกวสวไร่นาที่ใช้ปุ๋ยเคมี	2				
มีเรือกวสวไร่นาที่ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช	2				
มีพื้นที่ป่าไม้ อุทยานแห่งชาติ วนอุทยาน	1				
มีพื้นที่ว่าง ไม่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยหรือใช้ประโยชน์	1				
มีพื้นที่ก่อสร้าง บ้านพักคนงาน ตั้งอยู่ริมน้ำหรือใกล้เคียง	2				
อื่นๆ					

* ดัดแปลงจาก คู่มือการตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างง่าย ด้านคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

* หากพื้นที่สำรวจมีแหล่งกำเนิดมลพิษอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวไว้ในตาราง ให้ผู้สำรวจพิจารณาคะแนนถ่วงจากผลกระทบที่เกิดขึ้นว่ามีความรุนแรงมากน้อยเพียงใด หากก่อให้เกิดผลกระทบมากก็ให้คะแนนมาก หากก่อให้เกิดผลกระทบน้อย ก็ให้คะแนนน้อย

การรวมคะแนน ให้นำคะแนนถ่วงน้ำหนักคูณกับคะแนนในแต่ละคำตอบ เช่น ถ้ามีบ้านเรือนริมน้ำ (ห้องน้ำและส้วมอยู่ในน้ำหรือริมน้ำ) จำนวนมาก ก็จะได้คะแนน $2 \times 3 = 6$ คะแนน เป็นต้น

การอ่านผลและแปลผล

- ถ้าคะแนนรวมอยู่ระหว่าง 0-14 คะแนน

แหล่งน้ำนี้จะได้รับการปนเปื้อนของมลสารต่างๆ จากแหล่งกำเนิดมลพิษในปริมาณค่อนข้างน้อย แต่อย่างไรก็ตามควรมีการวางแผนเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำนั้น

- ถ้าคะแนนรวมอยู่ระหว่าง 15-40 คะแนน

แหล่งน้ำนี้มีโอกาสได้รับการปนเปื้อนของมลสารต่างๆ จากแหล่งกำเนิดมลพิษบ้าง ดังนั้นควรมีการวางแผนการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำนั้น โดยเฉพาะบริเวณท้ายน้ำของแหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยหรือบ่อบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

- ถ้าคะแนนรวมตั้งแต่ 40 คะแนน ขึ้นไป

แหล่งน้ำนี้มีโอกาสได้รับการปนเปื้อนของมลสารต่างๆ จากแหล่งกำเนิดมลพิษค่อนข้างมาก ดังนั้น ควรมีการวางแผนการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำนั้น และดำเนินการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะบริเวณท้ายน้ำของแหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยหรือบ่อบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

การสังเกตสีของน้ำ

สีของน้ำจะบ่งชี้ถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดสีได้ หรือบอกถึงสิ่งที่ละลายอยู่ในน้ำได้ การประเมินสีอาจทำได้โดยการเปรียบเทียบกับสีมาตรฐานหรือการใช้ความรู้สึกของผู้สำรวจแต่ควรเป็นความเห็นที่มาจากหลายๆ คน

วิธีการตรวจวัด สังเกตสีของน้ำจากแหล่งน้ำโดยตรง หรือตักน้ำขึ้นมาอย่างน้อย 2 ลิตร ควรตักลงไปลึกประมาณครึ่งหนึ่งของความลึก ขึ้นมาใส่หลอดแก้วหรือขวดแก้วใสแล้วจึงสังเกตสี

การอ่านผลและแปลผล สีที่เกิดขึ้นของน้ำเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดสีได้อย่างคร่าวๆ ดังแสดงในตารางด้านล่าง อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าน้ำจะใสไม่มีสี ก็ไม่อาจรับรองได้ว่าแหล่งน้ำนั้นมีคุณภาพดีไม่มีการปนเปื้อนเลย ควรจะมีการตรวจสอบต่อไป

สีที่ปรากฏ	สาเหตุที่ทำให้เกิดสี
ไม่มีสี	ยังไม่ควรสรุปว่าน้ำสะอาด เพราะอาจมีสิ่งเจือปนอยู่
สีเขียว	แพลงค์ตอนพืช
สีเหลือง สีน้ำตาลหรือสีชา	มีซากพืชย่อยสลาย
สีแดง สีเหลือง หรือสีมะฮอกกานี	เป็นสีของสาหร่ายจำพวกหนึ่ง (Dinoflagellates)
สีน้ำตาลขุ่น หรือสีแดง	มีตะกอนดินเจือปน อาจเกิดจากการกัดเซาะหน้าดินหรือชายฝั่ง
สีรุ้ง	มีคราบน้ำมันที่ผิวหน้า
สีเทา หรือสีดำ	น้ำเน่าจากสิ่งปฏิกูล หรืออาจมีแร่ธาตุจากธรรมชาติเจือปน

การสังเกตกลิ่นของน้ำ

กลิ่นของน้ำจะบ่งบอกถึงสาเหตุมลพิษของลำน้ำนั้นได้ เช่น น้ำที่ได้รับการปนเปื้อนจากน้ำเสียชุมชนก็จะมีกลิ่นเหม็นก๊าซไข่เน่า เป็นต้น รวมทั้งระดับที่ได้กลิ่นก็บอกได้ว่า คุณภาพน้ำมีการปนเปื้อนของมลพิษมากหรือน้อยอย่างคร่าวๆ ได้

วิธีการติดตามตรวจสอบ ดมกลิ่นของน้ำจากแหล่งน้ำโดยตรง คือ การไปยืนริมน้ำและสูดหายใจ ดมกลิ่น หรือตักน้ำขึ้นมาอย่างน้อย 2 ลิตร ควรตักลงไปลึกประมาณครึ่งหนึ่งของความลึกใส่หลอดแก้ว หรือขวดแก้วใสจึงดมกลิ่นโดยใช้มือโบกกลิ่นให้โชยเข้าจมูก

การอ่านและแปลผล กลิ่นของน้ำจะบ่งบอกถึงสาเหตุมลพิษของลำน้ำนั้นได้อย่างคร่าวๆ ดังแสดงในตารางด้านล่าง อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ไม่ได้กลิ่นก็ไม่อาจสรุปได้ว่าแหล่งน้ำนั้นคุณภาพดี ไม่มีการปนเปื้อนเสียทีเดียวเลย ควรมีการติดตามตรวจสอบต่อไป

ประเภทของกลิ่น	ที่มาของกลิ่น
กลิ่นหอม	กลิ่นผลไม้ กลิ่นกระเทียม กลิ่นแตงกวา กลิ่นน้ำหอม กลิ่นยาต่างๆ
กลิ่นต้นไม้	กลิ่นสาหร่าย กลิ่นหญ้า กลิ่นต้นไม้ กลิ่นแพลงค์ตอนต่างๆ
กลิ่นดินและเชื้อรา	กลิ่นดิน กลิ่นโคลน กลิ่นเชื้อราต่างๆ
กลิ่นคาว	กลิ่นคาวปลา กลิ่นน้ำมันดิบปลา กลิ่นหอยต่างๆ
กลิ่นยา	กลิ่นฟีนอล กลิ่นน้ำมันทาร์ กลิ่นน้ำมัน กลิ่นไขมัน กลิ่นพาราฟิน กลิ่นคลอรีน กลิ่นไฮโดรเจนซัลไฟด์ กลิ่นคลอโรฟีนอล หรือกลิ่นผลิตภัณฑ์ยาต่างๆ
กลิ่นเน่า	กลิ่นของสดเน่า กลิ่นขยะ กลิ่นน้ำทิ้ง กลิ่นคอกหมู กลิ่นมูลสัตว์ต่างๆ

การวัดความกว้างและลึกของลำน้ำ

การวัดความกว้างและลึกของลำน้ำ เป็นการช่วยให้ทราบถึงลักษณะของแหล่งน้ำได้ดี

อุปกรณ์ตรวจสอบ

1. เชือกยาว 10 - 20 เมตร มีเครื่องหมายบอกระยะความยาวทุกๆ เมตร
2. ไม้ยาว 1 - 2 เมตร
3. ลูกดิ่ง หรือวัสดุหนักๆ ที่สามารถผูกติดกับปลายเชือกได้ เช่น น๊อตตัวเมียขนาดใหญ่ หรือถุงตาข่ายใส่ก้อนหิน ในกรณีน้ำลึก
4. สมุดบันทึกและดินสอ

วิธีการตรวจสอบ

1. วัดความกว้างและความลึกของลำน้ำหลายๆ จุด ในช่วง 10 เมตร ที่ทำการสำรวจ

การวัดความกว้าง

- กรณีน้ำตื้นและไม่เชี่ยว ใช้ไม้หรือเชือกวัดหลายๆ จุด ตลอดช่วง 10 เมตร ที่ทำการสำรวจ
- กรณีน้ำลึกหรือน้ำตื้นแต่ไหลเชี่ยว กะคร่าวๆ ด้วยสายตาเปรียบเทียบกับสิ่งที่คุ้นเคย เช่น สนามฟุตบอล

การวัดความลึก

- กรณีน้ำตื้นและไม่เชี่ยว ใช้ไม้วัดหยั่งถึงพื้นใต้น้ำ สุ่มวัดตามจุดต่างๆ ให้ทั่วทั้งบริเวณที่เป็นแก่งน้ำตื้นไหลเป็นระลอกและบริเวณแอ่งที่ค่อนข้างลึกกว่า
- กรณีลำน้ำลึกและไม่เชี่ยว ผูกลูกดิ่งไว้ที่ปลายเชือกด้านหนึ่ง อีกปลายหนึ่งผูกติดกับปลายไม้ เหมือนกับคันเบ็ดตกปลา หย่อนเชือกลงน้ำจนลูกดิ่งแตะพื้นใต้น้ำ บันทึกความยาวของเชือกที่จมน้ำ ถ้ามีสะพานอาจวัดจากสะพาน
- กรณีลำน้ำลึกและไหลเชี่ยว ไม่ต้องวัด เพราะแรงน้ำพัดเชือกไปตามน้ำ แม้จะมีน้ำหนักถ่วงอยู่ทำให้ผลวัดคลาดเคลื่อน

2. บันทึกค่าที่วัดได้ลงในตาราง ผู้สำรวจควรวัดความกว้างและลึกบริเวณที่ทำการสำรวจอย่างน้อย 5 จุด
3. คำนวณค่าเฉลี่ยความกว้างและความลึก

การอ่านและแปลผล ความลึกและความกว้างของแหล่งน้ำ ประเมินจากจุดต่างๆ ที่วัด มีความแตกต่างกันเล็กน้อยเพียงใด หากมีความแตกต่างกันมากก็จะแสดงว่าภูมิประเทศใต้น้ำมีลักษณะหลากหลายดี เป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตในน้ำ

การวัดความเร็วบริเวณผิวน้ำด้วยอุปกรณ์อย่างง่าย

ความเร็วของกระแสน้ำมีผลต่อการละลายของออกซิเจนจากอากาศลงสู่น้ำ หากน้ำไหลเร็ว ก็จะมีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำค่อนข้างสูงกว่าในน้ำนิ่ง

อุปกรณ์ตรวจสอบ

1. วัสดุที่ลอยน้ำได้ในระดับปริมาตรและไม่ปลิวตามลม เช่น ผลส้ม ขวดน้ำที่มีน้ำอยู่ครึ่งหนึ่ง

2. สายวัดระยะทาง
3. นาฬิกาจับเวลา
4. สมุดบันทึกและดินสอ

วิธีการตรวจสอบ

1. กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของระยะทาง ซึ่งควรมีความยาวประมาณ 10 – 50 เมตร จากนั้นวัดความยาวของระยะทางที่แน่นอน ทั้งนี้ไม่ควรเป็นบริเวณที่มีจุดบรรจบของคลอง ไม่มีตอสะพาน ฝาย หรือเขื่อน และไม่มีความโค้งของลำน้ำ รวมทั้งก่อนหน้าและหลังบริเวณที่ตรวจวัดด้วย (ประมาณ 50 เมตร เป็นอย่างน้อย)
2. ผู้สำรวจคนที่ 1 ยืนในตำแหน่งจุดเริ่มต้น เพื่อปล่อยวัสดุที่ลอยน้ำได้ลงในน้ำ คนที่ 2 ยืนอยู่ในตำแหน่งจุดสุดท้ายเพื่อจับเวลาของวัสดุที่ลอยมาถึงจุดที่กำหนด
3. ควรทำซ้ำประมาณ 3-5 รอบ เพื่อนำมาคำนวณค่าความเร็วของกระแสน้ำเฉลี่ย

การอ่านและแปลผล

คำนวณความเร็วของกระแสน้ำบริเวณผิวน้ำด้วยสูตร

$$\text{ความเร็วของกระแสน้ำ} = \frac{\text{ระยะทางที่กำหนด}}{\text{(เมตร/วินาที) เวลาที่จับได้}}$$

หากต้องการคำนวณปริมาณน้ำที่ไหลแล้วจะต้องมีการตรวจวัดความกว้างและความลึกของลำน้ำแล้วจึงคำนวณเป็นปริมาณน้ำที่ไหล คือ

$$\text{ปริมาณน้ำที่ไหล (ลบ.ม/วินาที)} = \text{ความเร็วของกระแสน้ำ} \times \text{พื้นที่หน้าตัดของลำน้ำ}$$

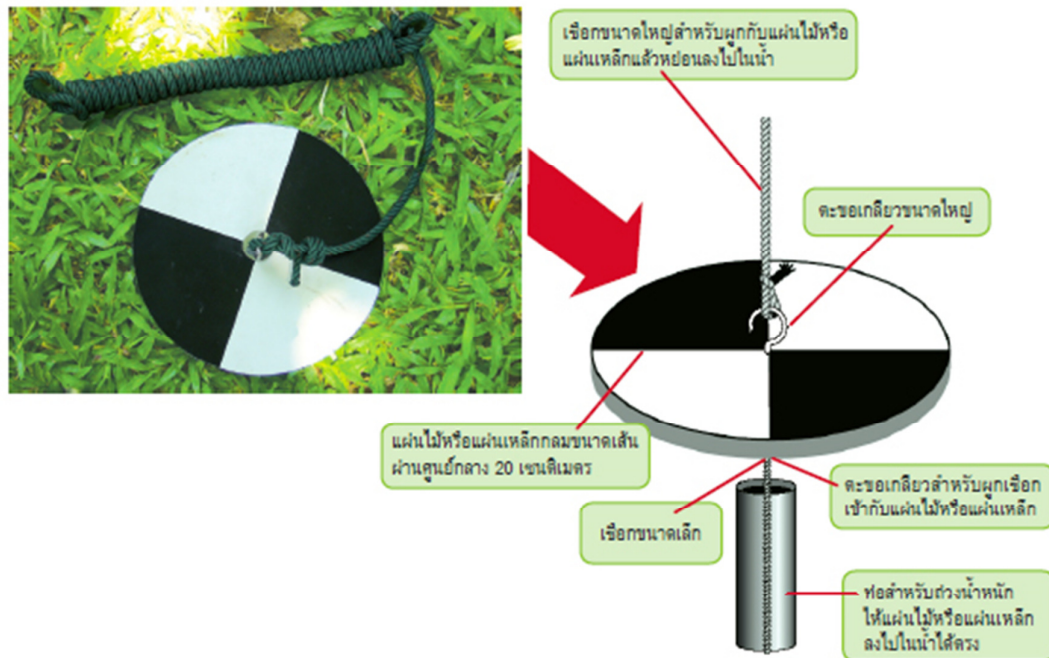
หากคำนวณค่าอัตราเร็วของกระแสน้ำได้ค่าสูง แสดงว่าน้ำไหลเร็ว ซึ่งการที่น้ำไหลเร็วและแรง จะมีผลทำให้บริเวณนั้นมีสิ่งมีชีวิตในน้ำอาศัยอยู่น้อย

การวัดความขุ่น/ความโปร่งแสงโดยใช้ Secchi Disc

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำด้วยการวัดความขุ่น/ความโปร่งแสงของแหล่งน้ำ จะเป็นการตรวจสอบการส่องผ่านของแสงในแหล่งน้ำ เนื่องจากความขุ่น/ความโปร่งแสงของน้ำมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำและการละลายของออกซิเจน

อุปกรณ์การตรวจวัด

1. Secchi Disc ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 ซม. สีขาวสลับดำ เราสามารถจัดทำ Secchi Disc แบบง่าย ๆ ได้เอง คือ หาไม้-ฟิวเจอร์บอร์ด/แผ่นโลหะ ตัดเป็นวงกลมขนาด 30 ซม. แล้วแบ่งทาสีขาวและดำ ให้เหมือนแผ่น Secchi Disc เจอรู้ตรงกลางแล้วร้อยเชือก
2. เชือกที่มีการทำสัญลักษณ์บอกระยะทางซึ่งอาจเป็นการพันสี หรือการติดเทปขาวทุกระยะ 50 เซนติเมตร เป็นต้น
3. ที่ถ่วงน้ำหนัก เช่น แท่งโลหะ หิน เป็นต้น



วิธีการตรวจวัด

1. หย่อน Secchi Disc ที่ผูกเชือกและมีน้ำหนักถ่วงลงในน้ำในแนวตั้ง หย่อนลงไปจนกว่าจะมองไม่เห็น
2. อ่านความลึกจากสัญลักษณ์บอกระยะทางที่ทำไว้ของเชือก
3. ค่อยๆ ดึง Secchi Disc ขึ้นมา จนมองเห็น Secchi Disc ครั้งแรก
4. อ่านความลึกจากสัญลักษณ์บอกระยะทางที่ทำไว้ของเชือก
5. นำความลึกที่อ่านได้ทั้ง 2 ครั้งมาเฉลี่ยกัน แล้วบันทึกเป็นค่าความโปร่งแสง

ข้อแนะนำ

1. ควรให้แผ่น Secchi Disc อยู่ในร่มเงาของเรือขณะอ่านค่า เพื่อป้องกันการสะท้อนของแสงที่จะส่องเข้าตา ซึ่งอาจเกิดข้อผิดพลาดในการวัดได้
2. ควรถ่วงน้ำหนักให้ดี ระวังการลอยตามกระแสน้ำของ Secchi Disc ในกรณีน้ำไหลแรง
3. หากวัดจากสะพานอาจเกิดการอ่านค่าผิดพลาดได้

การแปลผล

หากสามารถวัดความโปร่งแสงได้มาก แสดงว่าน้ำนั้นมีความใสมาก ซึ่งมีประโยชน์ต่อสัตว์น้ำและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำมาก แต่ถ้าหากน้ำมีค่าความขุ่นมากเท่าไร ก็แสดงว่าน้ำนั้นมีตะกอนมาก เนื่องจากความขุ่นของน้ำเพิ่มขึ้นตามปริมาณสารแขวนลอยที่อยู่ในน้ำ ซึ่งจะเป็นตัวลดการส่องผ่านของแสงลงไปในแหล่งน้ำ สารแขวนลอยที่อยู่ในน้ำมาจากวัตถุต่างๆ มากมาย นับตั้งแต่ โคลน ฝุ่น แพลงค์ตอน ไปจนถึงของเสียที่ถูกปล่อยออกมาจากน้ำเสียของโรงงาน โดยเอกสารวิชาการสถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ ฉบับที่ 75/2530 เรื่องเกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด ได้กำหนดค่าของแข็งทั้งหมด โดยการตรวจวัดด้วย Secchi Disc เท่ากับ 30 -60 ซม.

การตรวจวัดแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มโดยชุดทดสอบ ว.111 ของกรมอนามัย

แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม เป็นแบคทีเรียซึ่งถึงโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนของเชื้อโรคต่างๆ ในแหล่งน้ำ ซึ่งแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มสามารถปนเปื้อนเข้าสู่แหล่งน้ำได้โดยตรง จากการปล่อยสิ่งปฏิกูลของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนก และเกษตรกรรมต่างๆ การชะล้างของเสียจากแผ่นดินเมื่อเกิดฝนตก และจากของเสียที่มนุษย์ขับถ่ายลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง

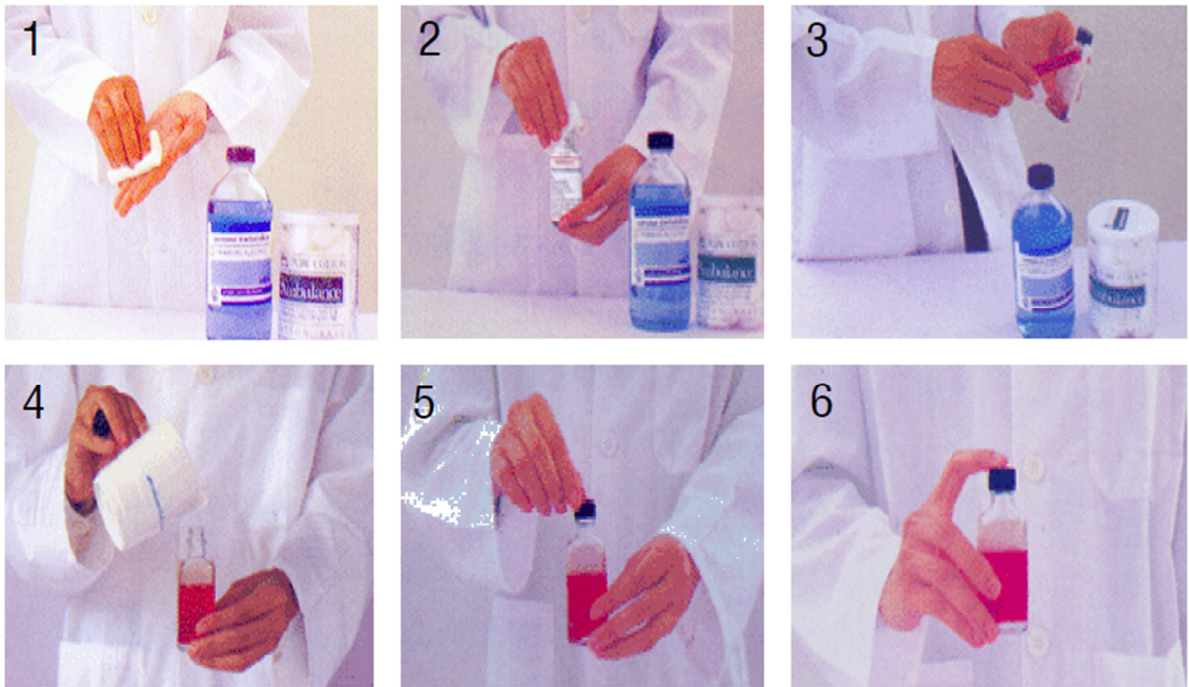
วิธีการตรวจวัดแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มโดยชุดทดสอบ ว.111 ของกรมอนามัย เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกในการปฏิบัติ โดยสังเกตจากการเปลี่ยนสีของอาหารตรวจเชื้อ ว.111 จากสีแดงเป็นสีต่างๆ สามารถตรวจสอบโดยประชาชนทั่วไป เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำก่อนนำมาบริโภค เช่น น้ำจากบ่อบาดาลและน้ำบ่อตื้น เป็นต้น มีความน่าเชื่อถือได้ ซึ่งสอดคล้องกับการตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธี Multiple-Tube Fermentation Technique ไม่น้อยกว่า 84.5%

อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจวัด

1. อาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (ว.111)
2. แอลกอฮอล์ 70%
3. สำลีที่ฆ่าเชื้อแล้ว
4. เครื่องมือที่ใช้ในการตักน้ำ
5. ภาชนะบรรจุ

วิธีในการตรวจวัด

1. เก็บตัวอย่างน้ำที่ต้องการตรวจวัด โดยใช้ภาชนะที่สะอาดปราศจากการปนเปื้อนตักน้ำจากแหล่งน้ำ ควรตักที่ระดับความลึกประมาณครึ่งหนึ่งของความลึกทั้งหมด
2. ทำความสะอาดมือให้สะอาดด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70%
3. ทำความสะอาดรอบๆ ฝาขวดและคอขวดบริเวณแถบรัดปากขวดให้สะอาดด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70%
4. ตัดแถบรัดปากขวดให้ขาดด้วยมีดทำความสะอาดแล้วด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70% และใช้ปลายมีดเปิดแถบรัดปากขวดออก
5. เติมตัวอย่างน้ำจนถึงขีดที่ 4 ของขวด อย่าให้ภาชนะโดนปากขวด โดยให้อยู่ห่างจากปากขวดประมาณ 1 ซม. ในขณะเทตัวอย่างน้ำลงในขวด
6. ปิดฝาขวดให้แน่น
7. หมุนขวดเป็นวงกลมเบาๆ เพื่อให้อาหารตรวจเชื้อ ว.111 ผสมกับตัวอย่างน้ำให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25-45°C) เป็นเวลา 24 – 48 ชั่วโมง ตรวจสอบผลโดยเทียบกับแผ่นเทียบสี ว.111



การอ่านและแปลผล

หลังจากเติมน้ำตัวอย่าง อาหารเหลว และน้ำในขวดจะมีสีแดงเข้มเมื่อบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24-48 ชั่วโมงให้นำมาเปรียบเทียบกับสีของอาหารเหลวที่เปลี่ยนแปลงไปกับแผ่นเทียบสีที่อยู่ในชุดตรวจสอบ โดยหากสีของอาหารเหลวยังคงมีสีแดงเข้มอยู่ แสดงว่าให้ผลลบ ซึ่งหมายความว่าน้ำนั้นสามารถใช้บริโภคได้ แต่หากสีของอาหารเหลวมีการเปลี่ยนสีไปเป็นสีส้ม สีเหลือง หรือสีเขียว แสดงว่าให้ผลบวก ซึ่งหมายความว่าน้ำนั้นไม่ควรใช้บริโภค หรือก่อนนำมาบริโภคควรมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียก่อน (ควรนำมาต้มให้สุกก่อน)

ข้อควรระวัง

1. ภาชนะที่นำมาตักน้ำใส่ชุดทดสอบควรปราศจากเชื้อโรคและปราศจากการปนเปื้อนสิ่งสกปรกต่างๆ ซึ่งอาจใช้วิธีลวกด้วยน้ำร้อนหรือล้างด้วยแอลกอฮอล์ก่อนล้างด้วยน้ำต้มสุกปราศจากเชื้อโรค เป็นต้น
2. วิธีการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดคุณภาพน้ำดื่มสำหรับบริโภค ดังนั้นวิธีการนี้อาจไม่เหมาะสำหรับการตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำโดยทั่วไปที่ไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อการบริโภค
3. หากน้ำตัวอย่างมีสี จะทำให้สังเกตผลการตรวจวัดได้ยาก ซึ่งอาจทำให้แปลผลผิดพลาดได้

การวัดอุณหภูมิน้ำด้วยเทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ

การวัดอุณหภูมิน้ำ คือ การวัดค่าความร้อนความเย็นของแหล่งน้ำ ซึ่งมีอิทธิพลโดยตรงและโดยอ้อมกับการดำรงชีวิตอยู่ของสัตว์น้ำ นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ในน้ำ ซึ่งมีผลต่อคุณภาพของแหล่งน้ำนั้นๆ ด้วย

อุปกรณ์ในการตรวจวัด

เทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ ซึ่งมี 2 ชนิด คือชนิดแอลกอฮอล์และชนิดปรอท โดยทั่วไปนิยมใช้ชนิดแอลกอฮอล์ เนื่องจากเมื่อแตกแล้วมีความเป็นพิษน้อยกว่าชนิดปรอท อย่างไรก็ตามเพื่อป้องกันการแตกของเทอร์โมมิเตอร์ อาจเลือกใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบที่มีพลาสติกหรือโลหะห่อหุ้มกันกระแทก

วิธีการตรวจวัด

1. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องมือ เทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ ควรตรวจสอบสภาพของเหลวในกระเปาะว่ายังใช้งานได้หรือไม่
2. วัดอุณหภูมิในอากาศก่อนวัดในน้ำ โดยกระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์สัมผัสกับอากาศประมาณ 3-5 นาที แล้วจึงอ่านค่า ไม่ควรให้เทอร์โมมิเตอร์สัมผัสแสงแดดโดยตรง เพราะอาจทำให้อ่านค่าได้สูงกว่าความเป็นจริงได้ บันทึกอุณหภูมิในอากาศที่วัดได้ในแบบบันทึก
3. วัดอุณหภูมิในน้ำ โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ หากน้ำตื้นสามารถวัดในน้ำได้โดยตรง ให้ตรวจวัดโดยวิธีที่ 1 หากจะต้องมีการเก็บตัวอย่างน้ำขึ้นมาให้ตรวจวัดโดยวิธีที่ 2

วิธีที่ 1 กรณีน้ำตื้นสามารถวัดในน้ำได้โดยตรง

1. จุ่มเทอร์โมมิเตอร์ลงไปให้น้ำให้ลึกอย่างน้อย 4 นิ้ว หรือหากลำนน้ำตื้นมากๆ ก็จุ่มที่ความลึกประมาณ $\frac{1}{2}$ ของความลึกของลำนน้ำ
2. คอยอ่านค่าอุณหภูมิเมื่อของเหลวหยุดนิ่งคงที่ (ประมาณ 3-5 นาที)
3. ถ้าเป็นไปได้ให้อ่านค่าอุณหภูมิขณะที่กระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์ยังคงจุ่มอยู่ในน้ำ หากไม่ได้ก็ควรรีบดึงเทอร์โมมิเตอร์ขึ้นจากน้ำและอ่านค่าอย่างรวดเร็ว
4. ควรทำซ้ำอีกครั้งแล้วนำอุณหภูมิทั้ง 2 ครั้ง มาเฉลี่ยและบันทึกค่าอุณหภูมิที่ได้ลงในแบบบันทึก

วิธีที่ 2 กรณีเก็บตัวอย่างน้ำขึ้นมาวัดอุณหภูมิ

1. เก็บตัวอย่างน้ำอย่างน้อย 5 ลิตร เพื่อให้แน่ใจว่าอุณหภูมิที่ได้ให้มีผลจากเทอร์โมมิเตอร์และอากาศ (น้ำที่เก็บขึ้นมายังสามารถนำไปวัดพารามิเตอร์อื่นๆ ได้อีก)
2. จุ่มเทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะลงไปให้น้ำอย่างรวดเร็ว (ลึกประมาณ 4 นิ้ว)
3. คอยอ่านค่าอุณหภูมิเมื่อของเหลวหยุดนิ่งคงที่ (ประมาณ 3-5 นาที) ถ้าใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบมีเตอร์ก็ต้องคอยให้ตัวเลขบนจอหยุดนิ่งก่อนจึงอ่านค่า
4. ถ้าเป็นไปได้ให้อ่านค่าอุณหภูมิขณะที่กระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์ยังคงจุ่มอยู่ในน้ำ หากไม่ได้ก็ควรรีบดึงเทอร์โมมิเตอร์ขึ้นจากน้ำและอ่านค่าอย่างรวดเร็ว
5. ควรทำซ้ำอีกครั้งแล้วนำอุณหภูมิทั้ง 2 ครั้ง มาเฉลี่ยและบันทึกค่าอุณหภูมิที่ได้ลงในแบบบันทึก
6. ทำความสะอาดเทอร์โมมิเตอร์ด้วยน้ำกลั่น และเช็ดให้แห้งก่อนเก็บ

ข้อควรระวัง

1. ระวังการอ่านค่าตัวเลขจากเทอร์โมมิเตอร์ ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดได้ ควรฝึกใช้ให้ชำนาญก่อน
2. ตรวจสอบสภาพความพร้อมและความถูกต้องของเทอร์โมมิเตอร์ก่อนนำไปใช้งาน และเมื่อใช้งานเสร็จแล้วควรทำความสะอาด เช็ดให้แห้ง นำไปเก็บไว้ในกล่องกันกระแทก

ข้อแนะนำ

ในการตรวจวัดอุณหภูมิควรวัดการนำในบริเวณร่มเงาต้นไม้หรือของเรือ

การแปลผล

อุณหภูมิเป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญตัวหนึ่ง ซึ่งได้ถูกระบุให้เป็นพารามิเตอร์ในมาตรฐานคุณภาพน้ำต่างๆ ของประเทศไทย โดยกำหนดไว้ว่าอุณหภูมิของน้ำในแหล่งน้ำนั้น ไม่ควรมีค่ามากกว่าอุณหภูมิของน้ำตามธรรมชาติ 3°C ซึ่งโดยปกติประเทศไทยจะมีค่าอุณหภูมิอยู่ในช่วง $28-32^{\circ}\text{C}$ อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างมากผิดปกติ อาจเกิดจากการระบายน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรม และหากอุณหภูมิที่ตรวจวัดมีค่าสูงกว่า 40°C จะเป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำและพืชน้ำ

การวัดพารามิเตอร์ต่างๆ โดยชุดทดสอบ (Test Kits) (วิธีเปรียบเทียบ)

โดยส่วนใหญ่แล้วหลักการของชุดทดสอบ จะเป็นหลักการเปรียบเทียบสี (Color Comparison) ซึ่งเป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายไม่แพง ใช้งานง่าย และให้ค่าที่ค่อนข้างถูกต้อง การตรวจวัดคุณภาพน้ำด้วยวิธีเปรียบเทียบสีสามารถตรวจวัดได้หลายพารามิเตอร์ ขึ้นอยู่กับสารเคมีที่ใช้ (สามารถสอบถามรายละเอียดได้จากบริษัทผู้ผลิต/จัดจำหน่าย) ตัวอย่างเช่น ความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนละลาย สารประกอบไนโตรเจน ฟอสเฟต และโลหะต่างๆ เป็นต้น

หลักการของวิธีเปรียบเทียบสี คือ การวัดความแตกต่างของความเข้มสีระหว่างสารตัวอย่างกับสีมาตรฐาน โดยอาศัยหลักการของ Bee's Law ที่ว่าหากสารที่ต้องการตรวจวัดมีปริมาณมากขึ้น ก็จะทำให้เกิดสีเข้มยิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้มีการดูดกลืนแสงได้ดี วิธีเปรียบเทียบสีสามารถเปรียบเทียบสีที่เกิดขึ้นได้ ทั้งการมองหรือใช้โวลูเมตริกส์แปลงค่าออกมา

อุปกรณ์ตรวจวัด

1. อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างน้ำ เช่น ถังน้ำ ขวดน้ำ เป็นต้น
2. ชุดทดสอบ (Test Kits) ซึ่งมีหลายแบบ เช่น แบบกระดาศ หรือแบบสารเคมี

วิธีการตรวจวัด

1. เก็บตัวอย่างน้ำจากกึ่งกลางความลึกของแหล่งน้ำ
2. กรณีที่เป็นแบบกระดาศ : จุ่มกระดาศปลายด้านที่มีแผ่นสารเคมีติดอยู่ลงในน้ำตัวอย่าง ดึงขึ้นแล้วสะบัดเบาๆ เพื่อให้ให้น้ำส่วนเกินออกจากกระดาศประมาณ 1-2 นาที แล้วนำไปเทียบสีมาตรฐาน
3. กรณีที่เป็นแบบเติมสารเคมี : นำน้ำตัวอย่างใส่ลงในขวดทดสอบ ใส่สารเคมีที่ใช้ในการทดสอบสารนั้นๆ ในขวดทดสอบ การตรวจวัดสารตัวอย่างแต่ละชนิดจะใช้สารเคมีที่แตกต่างกันไป และอาจใช้สารเคมีมากกว่า 1 ชนิด หรือชุดทดสอบของบางบริษัทได้บรรจุสารเคมีในหลอดดูดพลาสติก เมื่อจะใช้ก็ดูดหลอดดูดน้ำตัวอย่างเข้าไปเพื่อไปทำปฏิกิริยากับสารเคมีในหลอด จากนั้นรอประมาณ 2-3 นาที จึงสังเกตความเปลี่ยนแปลงของสีสารตัวอย่าง
4. ควรตรวจวัดซ้ำอีกครั้ง เพื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยและบันทึกผล

การแปลผล

อ่านค่าความเข้มข้นของสีมาตรฐานที่ใกล้เคียงหรือเป็นสีเดียวกันกับผลที่ได้จากน้ำตัวอย่าง ขณะการประเมินสีอยู่ควรมีกระดาษสีขาวเป็นพื้นหลังของหลอด เพื่อให้มองเห็นความแตกต่างของสีได้ง่าย หากพบว่าสีของน้ำตัวอย่างอยู่ระหว่างสีมาตรฐานสองสีอาจจะใช้ค่าเฉลี่ย หรือหากสีของน้ำตัวอย่างเข้าใกล้สีใดมากกว่ากัน ก็ให้ถือว่าน้ำตัวอย่างมีค่าความเข้มข้นเท่านั้น

การอ่านค่าความเข้มข้นหากอ่านได้ค่ามาก แสดงว่าน้ำมีความสกปรกมาก แม้วิธีนี้จะไม่สามารถเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานได้ แต่ก็สามารถเปรียบเทียบได้อย่างคร่าวๆ รวมทั้งเป็นค่าที่เตือนว่าควรมีการตรวจวัดวิธีการมาตรฐานต่อไป

ข้อควรระวัง

วิธีนี้ไม่เหมาะสมกับน้ำที่มีสีหรือความขุ่น เช่น น้ำที่มีสารอินทรีย์มาก จะมีสีน้ำตาลหรือเหลือง หรือน้ำที่มีการเจริญของแพลงก์ตอนก็จะมีสีเขียว เป็นต้น ซึ่งสีเหล่านี้ อาจทำให้การอ่านค่าผิดพลาดได้ และไม่ควรถูกใช้กับน้ำบริเวณปากแม่น้ำ หรือน้ำทะเล เพราะเกลือในน้ำจะทำให้การอ่านค่าผิดพลาดได้

การตรวจสอบความกระด้างของน้ำโดยใช้ชุดทดสอบของกรมอนามัย (อ.37)

น้ำบริโภคที่สะอาดมีความสำคัญต่อการมีชีวิต แต่การบริโภคน้ำที่มีความกระด้างมากเกินไปเป็นประจำจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพเพราะการดื่มน้ำที่มีความกระด้างมากเกินไปเป็นประจำจะเกิดสารสะสมสารปนเปื้อนในร่างกาย ส่งผลต่อการเกิดโรคหัวใจและโรคอื่น

ศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย ได้คิดค้นรูปแบบของชุดตรวจสอบความกระด้างในน้ำบริโภคทางภาคสนาม (อ.37) ซึ่งชุดดังกล่าวสามารถนำไปตรวจสอบปริมาณความกระด้างในน้ำ โดยชุมชนท้องถิ่นและผู้ผลิตน้ำดื่ม การตรวจสอบใช้หลักการไตเตรชั่น การตรวจสอบความกระด้างด้วยวิธีดังกล่าวเป็นวิธีที่ง่ายสะดวก มีความถูกต้องน่าเชื่อถือโดยการอ่านค่าของความกระด้างในน้ำจากการเปลี่ยนแปลงสีของสีบ่งชี้ (Indicator) ในสภาพที่เป็นต่าง จากสีม่วงแดงเป็นสีน้ำเงินเมื่อถึงจุดยุติ

จากการศึกษาวิจัยพบว่า การตรวจสอบความกระด้างในน้ำบริโภคด้วยชุด อ.37 ตามขั้นตอนและวิธีการตรวจสอบ ที่ถูกต้องแล้วพบว่า มีความถูกต้องน่าเชื่อถือ ที่สอดคล้องกับการวิเคราะห์ด้วยวิธีมาตรฐานในห้องปฏิบัติการ ซึ่งทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) 0.997 ที่ระดับความน่าเชื่อมั่น 95%

อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจวัด

1. 1. กล่องพลาสติกใสสีเหลี่ยมผืนผ้ามีฝาปิดล๊อคติดฉลากด้านหน้า แสดงชื่อชุดตรวจสอบความกระด้างในน้ำ สำหรับบรรจุอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบความกระด้างในน้ำ (อ.37)
2. ขวดหยดพลาสติกขนาดความจุ 17 มิลลิลิตร บรรจุสารเคมี 1 จำนวน 1 ขวด
3. ขวดหยดพลาสติกขนาดความจุ 17 มิลลิลิตร บรรจุสารเคมี 2 จำนวน 1 ขวด
4. ขวดพลาสติกขนาดความจุ 60 มิลลิลิตร บรรจุสารเคมี 3 จำนวน 2 ขวด

5. กระบอกฉีดยา ขนาด 10 มิลลิลิตร จำนวน 1 อัน
6. กระบอกฉีดยา ขนาด 100 มิลลิลิตร จำนวน 1 อัน
7. ปีกเกอร์พลาสติกขนาด 100 มิลลิลิตร จำนวน 1 ใบ
8. ขวดแก้วรูปخمพู่ ขนาด 125 มิลลิลิตร จำนวน 1 ใบ

วิธีในการตรวจวัด

1. ตรวจสอบอุปกรณ์สำหรับชุดตรวจสอบความกระด้างในน้ำ
 - กล่องพลาสติกใสสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีฝาปิดล็อก ติดฉลากด้านหน้า แสดงชื่อชุดตรวจสอบความกระด้างในน้ำ สำหรับบรรจุอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบความ กระด้างในน้ำ
 - ขวดหยดพลาสติกขนาดความจุ 17 มิลลิลิตร บรรจุสารเคมี 1 จำนวน 1 ขวด
 - ขวดหยดพลาสติกขนาดความจุ 17 มิลลิลิตร บรรจุสารเคมี 2 จำนวน 1 ขวด
 - ขวดพลาสติกขนาดความจุ 60 มิลลิลิตร บรรจุสารเคมี 3 จำนวน 2 ขวด
 - กระบอกฉีดยา ขนาด 10 มิลลิลิตร 1 อัน
 - กระบอกฉีดยา ขนาด 100 มิลลิลิตร 1 อัน
 - ปีกเกอร์พลาสติกขนาด 100 มิลลิลิตร 1 ใบ
 - ขวดแก้วรูปخمพู่ ขนาด 125 มิลลิลิตร 1 ใบ
2. เทน้ำตัวอย่างลงในปีกเกอร์พลาสติกขนาด 100 มิลลิลิตร ประมาณ 80 มิลลิลิตร



3. ใช้กระบอกฉีดยา ดูดน้ำตัวอย่างในปีกเกอร์ จากข้อ 2 จำนวน 10 มิลลิลิตร (ต้องไล่ฟองอากาศออกจากกระบอกฉีดยาก่อนดูดน้ำ ตัวอย่าง และดูดน้ำตัวอย่างให้ถึงขีดบนของกระบอกฉีดยา) ทำซ้ำ 2 ครั้ง



4. ปล่อยน้ำตัวอย่างจากข้อ 3 ลงในขวดแก้วรูปخمพู่ ขนาด 125 มิลลิลิตร



5. หยดสารเคมี 1 จำนวน 5 หยดลงในขวดแก้วรูปชมพู่ ขนาด 125 มิลลิลิตร



6. เติบสารเคมี 2 จำนวนเล็กน้อยลงในขวดแก้ว รูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร



7. แก้วขวดแก้วรูปชมพู่เป็นวงกลมเพื่อให้สารเคมี และน้ำตัวอย่างผสมเป็นเนื้อเดียวกันจะได้สารละลาย สีม่วงแดง



8. ใช้กระบอกฉีดยาขนาด 10 มิลลิลิตร พร้อมเข็ม ดูดสารเคมี 3 จำนวน 10 มิลลิลิตร (ต้องไล่ฟองอากาศออกจากกระบอกฉีดยาก่อนดูดสารเคมี 3 และดูดสารเคมี 3 ให้ถึงขีดบนของกระบอกฉีดยา



9. ปล่อยสารเคมี 3 ลงในขวดแก้วรูปชมพู่ที่ละหยด พร้อมแกว่งขวดเป็นวงกลม จนสารละลายเปลี่ยนจากม่วงแดง เป็นสีน้ำเงิน จึงหยุดการปล่อยสารเคมี 3 ลงในขวด



10. อ่านปริมาตรของสารเคมี 3 ในกระบอกฉีดยาที่ใช้ไปทั้งหมด หรืออ่านจากปริมาตรทั้งหมด (10 มิลลิลิตร) ลบ ปริมาตรที่เหลืออยู่



การคำนวณ

ความกระด้างในน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร) = จำนวนมิลลิลิตรของสารเคมี 3 ที่ใช้ไปคูณด้วย 50

เช่นใช้สารเคมี 3 ไป 5 มิลลิลิตร = $5 \times 50 = 250$ มิลลิกรัม / ลิตร

ข้อควรระวัง

1. อย่าให้สารเคมี 1 สารเคมี 2 และสารเคมี 3 ปนเปื้อนในน้ำดื่ม
2. เก็บสารเคมี 1 สารเคมี 2 และสารเคมี 3 ให้พ้นมือเด็ก
3. ถ้าถูกสารเคมี 1 สารเคมี 2 และสารเคมี 3 ถูกผิวหนังให้รีบล้างออกด้วยน้ำสะอาด
4. เก็บรักษาชุดตรวจสอบความกระด้างในน้ำ (อ 37) ในที่แห้ง อย่าให้ถูกแสงแดด และเก็บรักษาในที่อุณหภูมิไม่เกิน

30 องศาเซลเซียส

การจัดการตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว

1. เทตัวอย่างเกลือและของเหลวบนแผ่นพลาสติกขาวลงโถชักโครก
2. ล้างกระบอกฉีดยาพร้อมเข็มขนาด 10 มิลลิลิตร กระบอกฉีดยาขนาด 10 มิลลิลิตร ปีกเกอร์พลาสติก ขนาด 100 มิลลิลิตร และขวดแก้วรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร ที่ใช้งานแล้วด้วยน้ำยาล้างภาชนะ แล้วล้างออกด้วยน้ำประปาหลาย ๆ ครั้งจนสะอาด เช็ดให้แห้งเพื่อการใช้งานครั้งต่อไป

อายุการใช้งานของสารเคมี สารเคมี 1,2 และ 3 มีอายุการใช้งานไม่เกิน 1 ปี

การตรวจวัดออกซิเจนละลายโดยใช้ชุดทดสอบออกซิเจนละลาย (อ.33) ของกรมอนามัย

ปริมาณออกซิเจนละลายในแหล่งน้ำ เป็นค่าที่มีความจำเป็นต่อการหายใจของพืชและสัตว์น้ำ หากปริมาณออกซิเจนละลายในแหล่งน้ำเหลือน้อยก็จะมีผลกระทบต่อการอยู่รอดของพืชและสัตว์น้ำในแหล่งน้ำนั้นได้

อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างน้ำและการวิเคราะห์โดยชุดทดสอบ

1. อุปกรณ์สูมเก็บตัวอย่างน้ำ
 - a. กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ
 - b. ถุงผ้าทำด้วยผ้าขาวม้ามีก้นหีนถ่วงอยู่ก้นถุง
 - c. ถุงผ้าทำด้วยผ้าดิบมีก้นหีนถ่วงอยู่ก้นถุง
2. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ
3. ขวดแก้วรูปชมพู่ (ขนาด 250 มล.) มีขีดชัดเจนที่ 100.7 มล.
4. เข็มฉีดยา (Syringe) ขนาด 10 มล.

สารเคมีในชุดทดสอบ

1. แมงกานีสซัลเฟต 1 มล.
2. อัลคาไลต์ไฮโอไดต์เอไซด์ 1 มล.
3. กรดซัลฟูริก 1 มล.
4. น้ำแป้ง 1 มล.

5. สารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮโอซัลเฟตเข้มข้น 0.0125 นอร์มัล

วิธีตรวจค่าออกซิเจนละลาย

1. หย่อนอุปกรณ์เก็บตัวอย่างลงในน้ำแบบใดก็ได้ ในชุดอุปกรณ์สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำ เช่น ถังผ้าพร้อมขวดเก็บตัวอย่างน้ำ (ไม่ใช่จุกแก้ว) ในน้ำที่มีความลึก 50-100 ซม. รอน้ำเต็มขวดเก็บตัวอย่าง สังเกตได้โดยไม่มีฟองอากาศลอยขึ้นมาบนผิวน้ำ

2. ดึงถังผ้าเก็บตัวอย่างน้ำขึ้นจากน้ำ นำจุกแก้วปิดขวดเก็บตัวอย่างน้ำขณะ อยู่ใน ถังผ้าเก็บตัวอย่างน้ำ

3. ดึงขวดเก็บตัวอย่างน้ำออกมาจาก ถังผ้าเก็บตัวอย่างน้ำ

4. เคาะหลอดแมงกานีสซัลเฟต 1 หลอดเบา ๆ เพื่อให้สารละลายลงมาอยู่ที่ก้น หลอด

5. พันรอบแถบสีขาวบริเวณคอขวด หลอดด้วยกระดาษทิชชู แล้วหักคอ ขวด หลอดให้แยกออกจากกัน

6. เปิดจุกขวดเก็บตัวอย่างน้ำค่อย ๆ รินแมงกานีสซัลเฟตลงไปในช่วงจนหมด หลอด

7. เคาะหลอด อัลคาไลต์ไฮโอไดต์ไฮไซด์ 1 หลอด พันรอบแถบสีขาวบริเวณคอ ขวดหลอดด้วยกระดาษทิชชู หักคอขวดหลอดให้แยกออกจากกันแล้วรินอัลคาไลต์ ไฮโอไดต์ ไฮไซด์ลงในขวดจนหมดหลอด

8. ปิดจุกขวดเก็บตัวอย่างน้ำ แล้วพลิกขวดไป-มา 20 ครั้ง จะเห็นมีตะกอนสี น้ำตาลเกิดขึ้นในขวด



9. ตั้งทิ้งไว้ให้ตะกอน จนได้ส่วนบนเป็นน้ำใสไม่น้อยกว่าครึ่งขวด

10. เคาะหลอดกรดซัลฟูริก 1 หลอด พันรอบแถบสีขาวบริเวณคอขวดหลอดด้วยกระดาษทิชชู หักคอขวดหลอดให้แยกออกจากกันแล้วรินกรดซัลฟูริกลงในขวดจนหมดหลอด

11. ปิดจุกขวดเก็บตัวอย่างน้ำก่อนที่ตะกอนจะลอยออกจากปากขวด แล้วพลิกขวดไปมา ประมาณ 20 ครั้งจนตะกอนละลายหมดจะได้สารละลาย สีเหลือง

12. เทสารละลายสีเหลือง(จากข้อ 11) ใส่ลงในขวดแก้วรูปชมพู่ จนถึงขีดที่ขีดไว้ (100.7 มิลลิลิตร)

13. ใช้เข็มฉีดยาดูดสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮโอซัลเฟต ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_2$) เข้มข้น 0.0125 นอร์มัล 10 มิลลิลิตร (ถึงขีดบนของหลอดต้องไม่มีฟองอากาศในหลอด โดยไล่ฟองอากาศออกจากหลอดก่อนดูดสาร)

14. หยดสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮโอซัลเฟตลงในขวดแก้วรูปชมพู่ที่ละหยด พร้อมแกว่งขวดเป็นวงกลมตามเข็มนาฬิกา จนสารละลายสีเหลืองมีสีจางลง

15. เคาะหลอดกรดซัลฟูริก 1 หลอด พันรอบแถบสีขาวบริเวณคอขวดหลอดด้วยกระดาษทิชชู หักคอขวดหลอดให้แยกออกจากกันแล้วรินกรดซัลฟูริกลงในขวดจนหมดหลอด

16. หยดสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮโอซัลเฟต ต่อไปช้า ๆ ที่ละหยดลงในขวดแก้วรูปชมพู่พร้อมแกว่งขวดเป็นวงกลมเพื่อให้สีน้ำเงินกระจายในสารละลาย

17. หยดสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮโอซัลเฟตในข้อ 16 ต่อไป จนสีน้ำเงินจางหายจึงหยุดการหยด

18. อ่านจำนวนสารละลายมาตรฐาน โซเดียมไฮโอซัลเฟต ที่เหลือในหลอดฉีดยา เพื่อคำนวณปริมาตรที่ใช้ไปแล้วนำมาคำนวณหาค่าดีโอ



วิธีการคำนวณค่าออกซิเจนละลาย

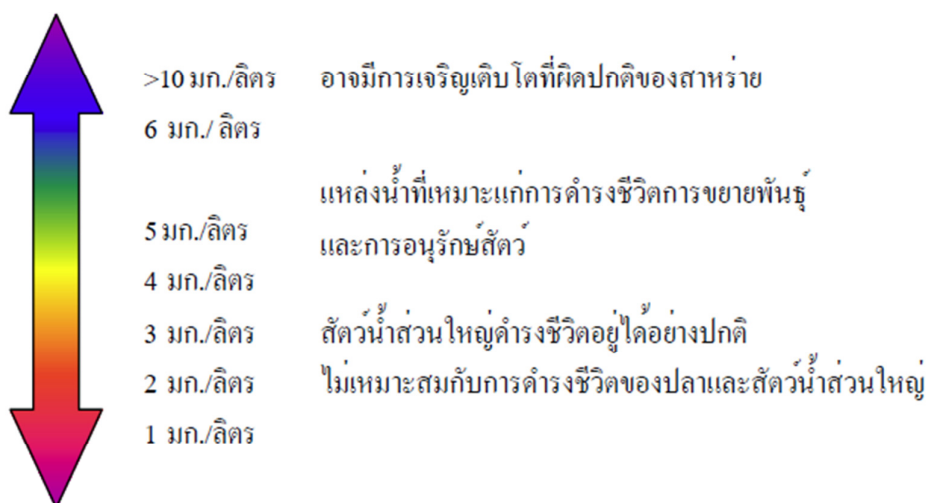
ค่าออกซิเจนละลายเท่ากับปริมาณสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮโอซัลเฟตที่ใช้ไป เช่น เมื่อดูดสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮโอซัลเฟตเข้าหลอดนิตยา 10 มล. แล้วค่อยๆ หยดสารละลายมาตรฐานไฮโอซัลเฟตลงในขวดลมพูที่บรรจุน้ำตัวอย่างจนกระทั่งสีน้ำเงินจางจนไม่มีสี อ่านปริมาณสารละลายที่เหลือในหลอดนิตยาแล้วนำมาลบกับปริมาณที่สูบเข้า ปริมาณที่หายไปจะเท่ากับปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำตัวอย่าง

ข้อควรระวัง

ระวังสารเคมีถูกมือ ควรมีการสวมถุงมืออย่างเหมาะสม

การแปลผล

จากค่าออกซิเจนละลายที่คำนวณได้สามารถนำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำได้ หรือเปรียบเทียบกับแผนภูมิด้านล่างนี้



การวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH)

ความเป็นกรด-ด่างมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำหลายชนิด เนื่องจากสิ่งมีชีวิตสามารถปรับตัวเองให้ดำรงชีวิตอยู่ในน้ำได้ในช่วงที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างจำกัดเท่านั้น การตรวจวัดความเป็นกรด-ด่าง สามารถวัดได้หลากหลายวิธี น้ำบริสุทธิ์ที่ปราศจากสิ่งเจือปน (และต้องไม่สัมผัสกับอากาศด้วย) จะมีค่า pH เท่ากับ 7 น้ำซึ่งมีสิ่งเจือปนอยู่ด้วยอาจจะมีค่า pH เท่ากับ 7 ได้ ถ้าน้ำนั้นมีกรดและเบสอยู่ในปริมาณที่เท่ากันและสมดุลกัน ถ้าน้ำมีค่า pH ต่ำกว่า 7 แสดงว่าน้ำนั้นมีปริมาณกรดอยู่มากเกินจุดที่สมดุล แต่ถ้ามีค่า pH มากกว่า 7 แสดงว่าในน้ำนั้นมีเบสมากเกินไปเกินจุดที่สมดุล

อุปกรณ์ในการตรวจวัด

1. ปีกเกอร์ ขนาด 50 หรือ 100 มิลลิตร
2. กระดาษวัดค่า pH หรือกระดาษลิตมัส

วิธีการตรวจวัด

1. ล้างบีกเกอร์ขนาด 50 หรือ 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำตัวอย่าง อย่างน้อย 2 ครั้ง
2. เติมน้ำตัวอย่างลงไปประมาณครึ่งหนึ่งของบีกเกอร์
3. จุ่มปลายข้างหนึ่งของกระดาษลิตมัสวัดค่า pH ลงในน้ำตัวอย่าง นานอย่างน้อย 1 นาที
4. ยกกระดาษวัดค่า pH ออกจากน้ำตัวอย่าง และเปรียบเทียบกับตารางเทียบสีที่อยู่หลังกล่องกระดาษวัดค่า pH นั้น
5. บันทึกค่าที่อ่านได้ลงในใบงานบันทึกข้อมูล

ข้อควรระวัง

1. ควรวัดค่า pH ทันที หรือพร้อมกับการเก็บน้ำตัวอย่าง
2. แหล่งน้ำที่มีอัตราการไหลสูงมีตะกอนแขวนลอยมากหรือสาหร่ายหนาแน่น อาจส่งผลต่อการวัดค่า pH มีความถูกต้องลดลง ควรตรวจวัดในภาชนะบรรจุตัวอย่าง
3. ขณะตรวจวัดค่า pH ในภาชนะ อาจใช้แท่งแก้วจุ่มตัวอย่างน้ำให้ผสมกันดี แต่ไม่ควรให้เกิดน้ำวนรุนแรง เพราะจะทำให้เกิดการตรวจวัดผิดพลาดได้

การแปลผลของการวัด

ความเป็นกรด-ด่างเป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญตัวหนึ่ง ซึ่งได้ถูกระบุให้เป็นพารามิเตอร์ในมาตรฐานคุณภาพน้ำต่างๆ ของประเทศไทย โดยกำหนดไว้ว่าความเป็นกรด-ด่างในแหล่งน้ำนั้น ควรมีค่าอยู่ในช่วง 5-9 โดยค่าความเป็นกรด-ด่าง เปรียบเทียบดังแผนภูมิด้านล่าง



แบบฟอร์มการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติ

วันที่ตรวจสอบ : เวลา :

ผู้ตรวจสอบ :

สถานที่สำรวจ : ประเภทของแหล่งน้ำ :

วัตถุประสงค์ :

การสำรวจทางกายภาพ

แหล่งกำเนิดมลพิษ	คะแนน ถ่วง น้ำหนัก	ประเมิน			
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ไม่มี (0)
มีบ้านเรือนหรือศาสนสถาน (ห้องน้ำและส้วมอยู่ในน้ำหรือริมน้ำ หรือต่อท่อระบายน้ำลงแหล่งน้ำ)	2				
โรงแรม รีสอร์ทหรืออาคารที่ทำการหรือร้านอาหารตั้งอยู่ริมน้ำ หรือใกล้เคียง (ห้องน้ำและส้วมอยู่ในน้ำหรือริมน้ำ หรือต่อท่อระบายน้ำลงแหล่งน้ำ)	2				
มีสถานที่กำจัดขยะอยู่ริมน้ำหรือใกล้เคียง	3				
มีฝูงปศุสัตว์ถ่ายมูลหรือย่ำให้น้ำขุ่น ตลิ่งพังทลาย	1				
มีฟาร์มหมูอยู่ริมน้ำหรือใกล้เคียง	2				
มีเรือสวนไร่นาที่ใช้ปุ๋ยเคมี	2				
มีเรือสวนไร่นาที่ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช	2				
มีพื้นที่ป่าไม้ อุทยานแห่งชาติ วนอุทยาน	1				
มีพื้นที่ว่าง ไม่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยหรือใช้ประโยชน์	1				
มีพื้นที่ก่อสร้าง บ้านพักคนงาน ตั้งอยู่ริมน้ำหรือใกล้เคียง	2				
อื่นๆ					

* ดัดแปลงจาก คู่มือการตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างง่าย ด้านคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

* หากพื้นที่สำรวจมีแหล่งกำเนิดมลพิษอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวไว้ในตาราง ให้ผู้สำรวจพิจารณาคะแนนถ่วงจากผลกระทบที่เกิดขึ้นว่ามีความรุนแรงมากน้อยเพียงใด หากก่อให้เกิดผลกระทบมากก็ให้คะแนนมาก หากก่อให้เกิดผลกระทบน้อย ก็ให้คะแนนน้อย

การแปลผล :

สีของน้ำ : กลิ่นของน้ำ :

การวัดปริมาณน้ำและความเร็วของกระแสน้ำสำหรับแม่น้ำลำคลอง ลำธาร ห้วย

รายละเอียด	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5
ความลึก (1)					
ความกว้าง (2)					
ความเร็ว (3)					
ปริมาณน้ำ (1)×(2)×(3)					

เฉลี่ยปริมาณน้ำ :

การตรวจวัดแบคทีเรียโคลิฟอร์มโดยชุดทดสอบ ว.111

ผลการ ตรวจวัด	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	การแปลผล
24 ชั่วโมง			
48 ชั่วโมง			

การสรุปผล :

.....

การตรวจวัดพารามิเตอร์ต่างๆ

พารามิเตอร์	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	สรุป	วิธีการ
อุณหภูมิ	°C	°C	°C	เทอร์โมมิเตอร์แบบ.....
ความขุ่น/ความโปร่งแสง	ชม.	ชม.	ชม.	Secchi disc
ความเป็นกรดต่าง				กระดาษลิตมัส
ออกซิเจนละลาย	มก./ลิตร	มก./ลิตร	มก./ลิตร	ชุดทดสอบของกรมอนามัย อ.33
ความกระด้างของน้ำ				ชุดทดสอบของกรมอนามัย อ.37
อื่นๆ.....				

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ, 2547 คู่มือการตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างง่าย

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. ศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย [Online]. Available from :

<http://www.anamai.moph.go.th/rldc/#.html>

ส่วนแหล่งน้ำจืด สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2561 คู่มือ
การปฏิบัติงาน การดำเนินการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน