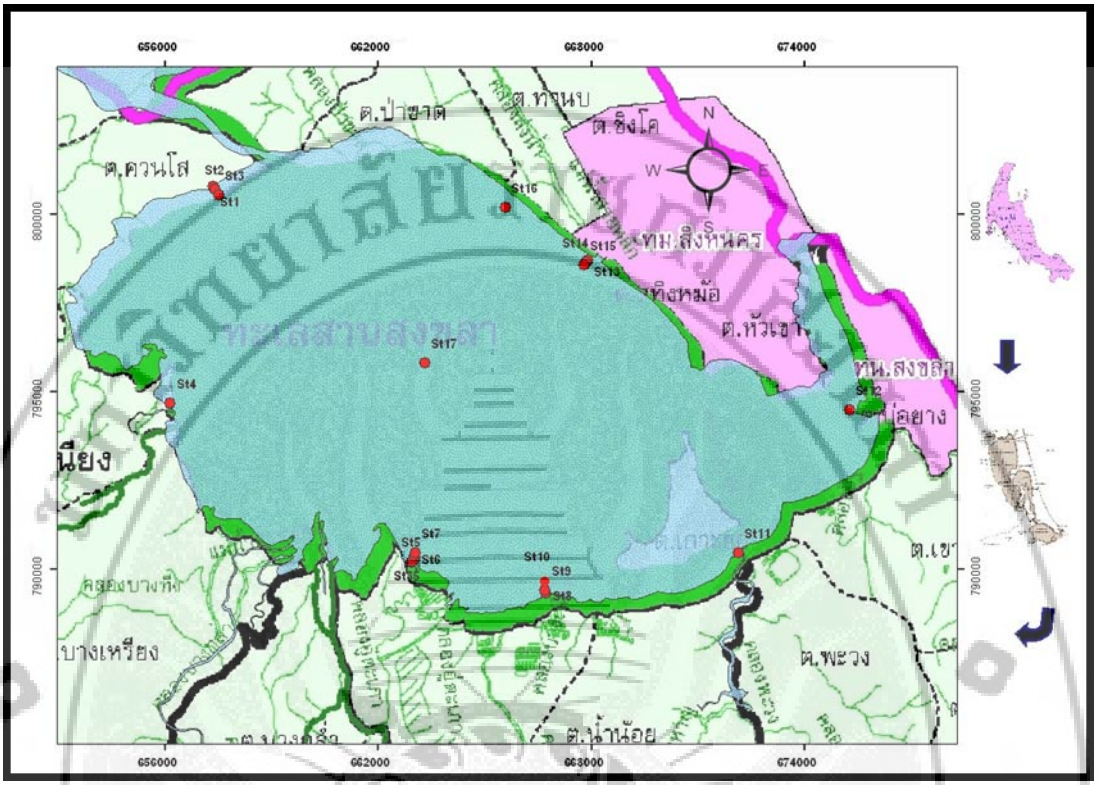
บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การใช้ระบบภูมิสารสนเทศในการสำรวจพื้นที่นากุ้ง และการศึกษาคุณภาพน้ำในทะเลสาบสงขลาตอนล่าง เพื่อจัดทำแผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่การทำนากุ้งบริเวณรอบทะเลสาบสงขลาตอนล่าง และการสำรวจ ออกเก็บตัวอย่างภาคสนาม เพื่อติดตามตรวจสอบสภาพแวดล้อม และคุณภาพน้ำบริเวณแหล่งทำนากุ้ง พื้นที่ทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ตลอดจนเสนอแนวทาง การแก้ไข้ปัญหาการทำนากุ้ง และแนวทางการฟื้นฟูรายละเอียดการศึกษาและวิธีดำเนินงานดังนี้

กำหนดพื้นที่ศึกษา

กำหนดพื้นที่ศึกษาบริเวณพื้นที่เลี้ยงกุ้งรอบ ๆ ทะเลสาบสาบสงขลาตอนล่างที่ตั้งอยู่ในจังหวัดสงขลา ซึ่งประกอบด้วย 5 อำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอสิงหนคร อำเภอหาดใหญ่ อำเภอบางกล่ำ และอำเภอควนเนียง ดังภาพ 3 การศึกษาใช้แผนที่กรมแผนที่ทหาร 1:50,000 ระวางแผนที่ 50232 และ 51232 ช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2553



ภาพ 3 แผนที่สำรวจพื้นที่นากุ้งแปลงมาจากแผนที่ฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพและทรัพยากรทางทะเลลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ของศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง ปีพ.ศ. 2552

ที่มา: จัดทำโดยผู้เรียบเรียง

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่นากุ้งโดยใช้เทคนิคภูมิสารสนเทศ

1. อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1.1 อุปกรณ์การศึกษา

1.1.1 แผนที่ภูมิศาสตร์แผนที่กรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000 ลำดับชุด L7018 ปีพ.ศ.2532

1.1.2 แผนที่ฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพและทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาของศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง ปีพ.ศ. 2552

1.1.3 ภาพถ่ายดาวเทียมพื้นที่ทะเลสาบสงขลาตอนล่าง THEOS วันที่ 12 เมษายน ปี พ.ศ. 2553 ของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ

1.1.4 เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

1.1.5 เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมภาพสนาม GPS

1.1.6 โปรแกรมประมวลผล DNS Garmin และ Arc Map 9.2

1.2 สำรวจภาคสนาม และกำหนดพื้นที่

ทำการสำรวจภาคสนามในพื้นที่ศึกษา เพื่อทราบลักษณะรายละเอียดการใช้ประโยชน์พื้นที่ และพิจารณากำหนดจุดเก็บตัวอย่าง ในการศึกษาคุณภาพน้ำโดยดำเนินการสำรวจทั้งทางรถยนต์ โดยใช้รถยนต์วิ่งรอบเรียบขอบฝั่งทะเลสาบสงขลาตอนล่าง เพื่อสำรวจพื้นที่ที่มีการทำนากุ้ง การระบายน้ำทิ้งนากุ้ง ส่วนการสำรวจทางเรือดำเนินการโดยใช้เรือแล่นรอบชายฝั่งทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ศึกษาสภาพแวดล้อมทั่วไปของน้ำทะเลบริเวณใกล้เคียงพื้นที่เลี้ยงกุ้ง ในทะเลสาบสงขลาตอนล่าง และกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเพื่อตรวจสอบข้อมูล ผลจากการสำรวจนำลงในแผนที่ลักษณะพิกัดตำแหน่งแบบ UTM โดยการรวบรวมข้อมูลและอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้

1.2.1 แผนที่ที่แสดงพื้นที่แหล่งน้ำที่ต้องการ และสำรวจเพื่อแสดงตำแหน่งสายน้ำและอื่น ๆ ที่เชื่อมต่อที่ตั้งแหล่งเกิดมลพิษ และแสดงพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินรอบ ๆ ชายฝั่ง

1.2.2 ข้อมูลสภาพแวดล้อมทั่วไปของแหล่งน้ำ ได้แก่ ข้อมูลต้นกำเนิดของแหล่งน้ำ บริเวณที่น้ำไหลผ่าน คลองสาขามีที่ใดบ้าง ความกว้างความยาวของแม่น้ำ ขอบเขตของพื้นที่ลุ่มน้ำ เป็นต้น

1.2.3 พื้นที่และสภาพแหล่งกำเนิดมลพิษ และการใช้ประโยชน์ของที่ดิน ได้แก่ ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดมลพิษ และกิจกรรมต่าง ๆ ในพื้นที่ โดยเฉพาะแหล่งอุตสาหกรรม ชุมชน ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ และเกษตรกรรม ซึ่งมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องอาทิ ที่ตั้งแหล่งกำเนิดมลพิษต่าง ๆ ชนิดของมลพิษปริมาณน้ำทิ้งที่ระบายลงแหล่งน้ำเป็นต้น

1.2.4 ลักษณะทางชลศาสตร์ของน้ำ ได้แก่ สภาพการขึ้นลงของน้ำในแหล่งน้ำ ปริมาณ ทิศทาง และอัตราการไหลในแต่ละช่วงเวลา

1.3 วิธีดำเนินการ

1.3.1 ใช้แผนที่ฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ และทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ของศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง ปีพ.ศ. 2552 เป็นแผนที่ฐานทำการลงตำแหน่งพิกัด จากการสำรวจภาคสนามและจากข้อมูลทุติยภูมิ เช่น ตำแหน่งแม่น้ำ ที่อยู่อาศัย โรงงานและตำแหน่งพื้นที่สำคัญต่าง ๆ เป็นต้น เพื่อเป็นฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศเบื้องต้น ในภาพรวมของทะเลสาบสงขลาดังแสดงในภาพที่ 2.2

1.3.2 ใช้แผนที่กรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000 ลำดับชุด L7018 ปีพ.ศ. 2532 เป็นแผนที่ฐาน ทำการลงพิกัดตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างน้ำ จำนวน 17 สถานี โดยบันทึกพิกัด UTM ของจุดเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องมือ GPS จากการออกสำรวจภาคสนาม ซึ่งสำรวจพื้นที่โดยทั่วไปพร้อมกับวิเคราะห์จุดที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างน้ำด้วย จากนั้นนำพิกัดตำแหน่งข้างต้นลงในแผนที่ด้วยโปรแกรม DNS Garmin ดังแสดงในภาพที่ 3.1

1.3.3 ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมพื้นที่ทะเลสาบสงขลาตอนล่าง THEOS วันที่ 12 เมษายน ปี พ.ศ. 2553 ของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ เป็นภาพถ่ายความละเอียดสูง เปิดเชื่อมต่อในคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Arc Map 9.2 ปรับแก้พิกัดทางภูมิศาสตร์ (Geometric Correction) เปรียบเทียบกับแผนที่กรมแผนที่ทหาร L7018 มาตราส่วน 1:50,000 เพื่อให้พื้นที่ถูกต้องตรงกัน

ใช้เทคนิคการผสมสีเท็จ Band 421 เพื่อให้สีที่แสดงพื้นที่นากุ้งมองเห็นได้ชัดเจนขึ้น จากนั้นขยายภาพพื้นที่นากุ้งให้มองเห็นภาพพื้นที่ได้ชัดเจน ค้นหาบริเวณพื้นที่ทำนากุ้งเปิดเครื่องมือ Arc Catalog สร้าง Shape file ให้เป็น Polyline และ Edit เห็นเป็น 47N WGS 84 และลากเส้นให้ครอบคลุมนากุ้งทะเลสาบสงขลาตอนล่าง (Polygon)

1.3.4 บริเวณนากุ้งตำแหน่งใดที่ภาพถ่ายไม่สามารถระบุได้ชัดเจน เนื่องจากภาพถ่ายดาวเทียมแม้มีความละเอียดสูงแต่บางตำแหน่งมีความคล้ายคลึงกันบ้างของพื้นที่นากุ้งร้าง และพื้นที่นากุ้งที่พักบ่ออยู่หรือในกรณีที่ในภาพถ่ายถูกบังด้วยเมฆหมอก ในกรณีนี้ได้ทำการสำรวจภาคสนามเพื่อยืนยันความถูกต้อง เทียบกับภาพถ่ายดาวเทียมอีกครั้ง จึงมากำหนดลงในแผนที่ให้ถูกต้อง

1.3.5 เมื่อได้ขีดเส้นแนวพื้นที่นากุ้งได้ทั้งหมด รอบทะเลสาบสงขลาตอนล่างแล้ว ทำการคำนวณขนาดของพื้นที่นากุ้งจากแนวเส้น (Polygon) ในแผนที่ โดยใช้โปรแกรม Arc Map 9.2 ได้แสดงแนวเขตและพิกัดตำแหน่งนากุ้งตาม ภาพที่ 4.1

1.3.6 การแปลผลข้อมูลค่าคุณภาพน้ำสู่ระบบภูมิสารสนเทศ ทำการแสดงผลคุณภาพน้ำในระบบภูมิสารสนเทศ ทำโดยใช้แผนที่กรมแผนที่ทหาร L7018 มาตราส่วน 1:50,000 ซึ่งทำการโหลดพิกัด จุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำแล้ว ด้วยโปรแกรม DNS Garmin ใช้โปรแกรม Arc Map 9.2 นำเข้าแผนที่กรมทหาร L7018 ป้อนข้อมูลคุณภาพน้ำทั้ง 7 พารามิเตอร์ คือ ความลึก ความโปร่งแสง อุณหภูมิ ความเค็ม pH ไนไตรท์ และค่าออกซิเจนละลายในน้ำ ลงใน Attribute Table วิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรทุกพารามิเตอร์ โดยเลือกใช้คำสั่ง 3D Analysis เลือกกดที่ Interpolate to Raster คลิก Inverse Distance Weighted โปรแกรมจะทำการประมวลผล และแสดงผลในรูปแบบระดับไล่สี ดังแสดงในภาพที่ 4.8-4.50

1.4 การนำเสนอข้อมูล

นำเสนอเป็นภาพระบบภูมิสารสนเทศ แสดงการแพร่กระจายของค่าความแตกต่างของคุณภาพน้ำ ของพารามิเตอร์ต่าง ๆ ลักษณะการแสดงผลเป็นค่าไล่ระดับสี ของจุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำต่างๆ

การศึกษาคุณภาพน้ำในทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

1. กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำและช่วงเวลาการศึกษา

กำหนดพื้นที่ทำการศึกษาครั้งนี้ครอบคลุมพื้นที่บริเวณทะเลสาบสาบสงขลาตอนล่างพื้นที่ที่ตั้งอยู่ในจังหวัดสงขลา จากการสำรวจภาคสนามได้พิจารณากำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำให้สอดคล้องกับพื้นที่นากุ้ง จึงได้กำหนดจุดเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งทะเลสาบสงขลา จำนวนทั้งสิ้น 17 สถานี โดยใช้ GPS บันทึกพิกัดตำแหน่งที่แน่นอนของสถานีเก็บตัวอย่างทั้ง 17 สถานี โดยมีจุดอ้างอิง ได้แก่ ตำแหน่งบริเวณที่ยังไม่ได้รับผลกระทบจากแหล่งมลพิษใด ๆ ซึ่งใช้อ้างอิงสภาพธรรมชาติที่แท้จริงของแหล่งน้ำในทะเลสาบสงขลา 1 จุด คือสถานีที่ St17 ซึ่งอยู่กลางทะเลสาบสงขลา ส่วนจุดตรวจสอบคุณภาพน้ำ อื่น ๆ อีก 16 จุด เป็นบริเวณชายฝั่งทะเล ดังตารางที่ 3.1

ตาราง 2 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำและการแสดงพิกัดตำแหน่ง

สถานี	พิกัด Y	พิกัด X
St1 ปากรอ(A)	800780.1101	657356.1575
St2 ปากรอ(B)	800681.5119	657407.661
St3 ปากรอ (C)	800521.8133	657503.4427
St4 ปากปาง	794676.2507	656139.4822
St5 บ้านแหลมโพธิ์ (A)	790234.6876	662967.031
St6 บ้านแหลมโพธิ์ (B)	790383.3498	663017.5759
St7 บ้านแหลมโพธิ์ (C)	790459.8254	663033.7914
St8 บ้านตะโหนดใน (A)	789339.0353	666721.4666
St9 บ้านตะโหนดใน (B)	789422.5785	666687.6959

ตาราง 2 (ต่อ)

สถานี	พิกัด Y	พิกัด X
St10 บ้านตะโหนดใน (C)	789812.2406	666334.5489
St11 คลองพะวง	790459.6108	672125.9705
St12 คลองขวาง	794490.2666	675263.5866
St13 สทิงหม้อ (A)	798703.1181	66789.4016
St14 สทิงหม้อ (B)	798639.9511	667845.0798
St15 สทิงหม้อ (C)	798549.9732	667786.3591
St16 คลองทำนบ	800167.3003	665576.5213
St17 กลางทะเลสาบ	795796.2695	663303.5212

ความถี่ในการเก็บตัวอย่างน้ำ พิจารณาตามความเหมาะสมและความเพียงพอของข้อมูลที่ต้องการ หรือวัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่าง ซึ่งมีปัจจัยหลายประการที่ใช้ประกอบ การพิจารณา อาทิ งบประมาณจำนวนบุคลากร ฤดูกาลสภาพแหล่งน้ำ หรือวัตถุประสงค์ของการติดตามตรวจสอบเป็นต้น การศึกษาครั้งนี้กำหนดการเก็บตัวอย่างน้ำ 3 ซ้ำ ในแต่ละสถานี และแบ่งระดับความลึก 2 ระดับคือเก็บตัวอย่างผิวน้ำและกลางน้ำการกำหนดช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำภาคสนามหลังจากที่ได้เตรียมอุปกรณ์กำหนดพื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำรวมทั้งการเตรียมการด้านบุคลากร งบประมาณและการเตรียมการอื่น ๆ ที่พร้อม จึงกำหนดช่วงเวลาที่ในการเก็บตัวอย่างน้ำ ช่วงเวลาเก็บตัวอย่างน้ำต้องการช่วงเวลาที่เป็นตัวแทนของการเปลี่ยนแปลงฤดูกาล คือช่วงฤดูฝน และช่วงฤดูแล้ง แต่เนื่องจากข้อจำกัดด้านการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่างและด้วยข้อจำกัดของช่วงเวลาการศึกษา จึงได้กำหนดช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ และเดือนมีนาคม ซึ่งเป็นปลายฤดูฝน เพื่อเป็นตัวแทนคุณภาพน้ำ ช่วงฤดูฝนหรือช่วงน้ำหลาก และเลือกช่วงเดือนเมษายน และเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2553 เป็นตัวแทนของคุณภาพน้ำในช่วงฤดูแล้ง โดยกำหนดเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง จึงคาดว่าจะเพียงพอในการวิเคราะห์ความแตกต่างกันของคุณภาพน้ำที่มีผลจากการเปลี่ยนแปลงตามช่วงฤดูกาลมาเกี่ยวข้อง

2. อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ เก็บตัวอย่าง และการวิเคราะห์ คุณภาพน้ำ

ออกเก็บตัวอย่างน้ำภาคสนามตามช่วงเวลาที่กำหนด โดยใช้เรือยนต์แล่นหาพิกัดที่ได้กำหนดไว้ด้วยเครื่อง (GPS) บันทึกพิกัดตำแหน่งเป็นระบบกริด (UTM) เก็บตัวอย่างในตำแหน่งพิกัดเดียวกันตลอดการเก็บทั้ง 4 ครั้ง เพื่อความสอดคล้องของข้อมูล เริ่มเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม ปีพ.ศ. 2553 ออกเก็บตัวอย่างน้ำทั้ง 17 สถานี ครอบคลุมพื้นที่ทะเลสาบสงขลาตอนล่าง การตรวจสอบคุณภาพน้ำ ส่วนใหญ่ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทันที่ที่เก็บในภาคสนาม ด้วยอุปกรณ์ชุดตรวจสอบแบบเคลื่อนที่ ยกเว้นค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ต้องนำกลับไปวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ตามพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 ความโปร่งแสงและความลึก

การตรวจวัดวัดค่าความโปร่งแสง และความลึกโดยใช้ Secchi Disc ความโปร่งแสงจะเป็นการตรวจสอบการส่องผ่านของแสงในแหล่งน้ำ เนื่องจากความขุ่น/ความโปร่งแสงของน้ำ จะมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำส่วนค่าความลึกของน้ำแต่ละระดับจะมีอิทธิพลต่อปัจจัยอื่น ๆ เช่น อุณหภูมิ ออกซิเจน ความเค็ม และส่งผลต่อความเป็นอยู่ของสัตว์น้ำในที่สุด

อุปกรณ์และวิธีการตรวจวัด

1) Secchi Disc ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร สีขาวสลับดำสามารถจัดทำ Secchi Disc แบบง่าย ๆ เองได้ คือหาไม้ฟิวเจอร์บอร์ดแผ่นโลหะตัดให้เป็นวงกลมขนาด 30 เซนติเมตร แล้วแบ่งทาสีขาวและสีดำให้เหมือนแผ่น Secchi Disc เจาะรูตรงกลางแล้วร้อยเชือกถ่วงน้ำหนักด้วยเหล็กหรือตะกั่ว

2) เชือกที่มีการทำสัญลักษณ์บอกระยะบนเชือก ซึ่งอาจเป็นการพ่นสีหรือการติดเทปกาวทุกระยะ 50 เซนติเมตรเป็นต้น

วิธีการตรวจวัด

1) หย่อน Secchi Disc ที่ผูกเชือกและมีน้ำหนักถ่วงลงในน้ำในแนวดิ่ง จนรู้สึก Secchi Disc แตะพื้นดิน

2) อ่านความลึกจากสัญลักษณ์บอกระยะบนเชือก เป็นค่าความลึกของน้ำ

3) ค่อย ๆ ดึง Secchi Disc ขึ้นมาจนเริ่มมองเห็น Secchi Disc ครั้งแรกหยุด อ่านค่าจากสัญลักษณ์บอกระยะบนเชือก บันทึกเป็นค่าความโปร่งแสงของน้ำ

4) ทำวิธีการเดียวกัน 3 ครั้ง บันทึกค่ามาเฉลี่ย

การแปลผล

ค่าความโปร่งแสงมากแสดงว่าน้ำนั้นมีความใสมาก ซึ่งมีประโยชน์ต่อสัตว์น้ำและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำมาก แต่ถ้าค่าความโปร่งแสงน้อยแสดงว่าน้ำมีความขุ่นมาก มีตะกอนในน้ำมาก

2.2 การตรวจวัดอุณหภูมิ

การวัดอุณหภูมิน้ำจะวัด 2 ระดับ คือระดับผิวน้ำและระดับกลางน้ำ

อุปกรณ์และวิธีตรวจวัด

1) เครื่องมือกระบอกเก็บน้ำแบบ Kemmerer

2) เทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ ควรตรวจดูสภาพของของเหลวในกระเปาะว่ายังใช้งานได้หรือไม่

วิธีการตรวจวัด

1) การวัดระดับผิวน้ำ จุ่มเทอร์โมมิเตอร์ลงไปในน้ำให้ลึกอย่างน้อย 4 นิ้ว หรือหากลำน้ำตื้นมาก ๆ ก็ให้จุ่มที่ความลึกประมาณ 1/2 ของความลึกของลำน้ำ แช่ไว้ประมาณ 3-5 นาที

2) อ่านค่าอุณหภูมิเมื่อของเหลวหยุดนิ่งคงที่

3) ถ้าเป็นไปได้ให้อ่านค่าอุณหภูมิขณะที่กระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์ยังคงจุ่มอยู่ในน้ำ ถ้าไม่สามารถอ่านได้ควรรีบดึงเทอร์โมมิเตอร์ขึ้นจากน้ำและอ่านค่าอย่างรวดเร็ว

4) ทำซ้ำ 3 ครั้ง บันทึกค่าอุณหภูมิที่ได้ แล้วนำค่ามาเฉลี่ย

กรณีเก็บตัวอย่างน้ำระดับกลางน้ำ

1) หย่อนกระบอกเก็บน้ำแบบ Kemmerer ลงไปเมื่อถึงระดับความลึกที่ต้องการทิ้งไว้ประมาณ 15 วินาที แล้วปล่อยลูกตุ้ม (Messenger) เพื่อปิดกระบอกเก็บน้ำ

2) ค่อย ๆ ดึงกระบอกน้ำขึ้นมาเทน้ำใส่ภาชนะ

3) จุ่มเทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ ลงไปในภาชนะน้ำอย่างรวดเร็ว (ลึกประมาณ 4 นิ้ว)

4) อ่านค่าอุณหภูมิเมื่อของเหลวหยุดนิ่งคงที่ (ประมาณ 3-5 นาที)

5) ทำซ้ำ 3 ครั้ง บันทึกค่าที่ได้นำมาเฉลี่ย

6) ทำความสะอาดเทอร์โมมิเตอร์ด้วยน้ำกลั่นและเช็ดให้แห้งก่อนเก็บ

การแปลผล

อุณหภูมิเป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญตัวหนึ่ง ซึ่งได้ถูกระบุให้เป็นพารามิเตอร์ในมาตรฐานคุณภาพน้ำต่าง ๆ ของประเทศไทย โดยกำหนดไว้ว่าอุณหภูมิของน้ำในแหล่งน้ำนั้นไม่ควรมีค่าเพิ่มขึ้นจากอุณหภูมิของน้ำตามธรรมชาติเกินกว่า 3 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิน้ำที่ตรวจวัดมีค่าสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส จะเป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำและพืชน้ำ

2.3 การตรวจวัดความเค็ม

อุปกรณ์

1) เครื่อง Refractometer

2) อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำที่สะอาดไม่มีสิ่งปนเปื้อน

3) น้ำกลั่น

4) กระดาษหรือผ้าที่มีความนุ่มซับน้ำได้

5) แท่งแก้วหรือประยุกต์ใช้หลอดที่สามารถหยดน้ำได้

6) กระบอกเก็บน้ำแบบ Kemmerer

วิธีการตรวจวัด

1) เปิดแผ่นทางปริซึมของเครื่องวัดความเค็มหงายขึ้น

2) หยดน้ำกลั่นลงไปยังแผ่นกระจกที่อยู่ด้านบนของปริซึม 2-3 หยด เพื่อล้างให้แน่ใจว่าบนแผ่นกระจกไม่มีน้ำที่มีความเค็มเหลืออยู่

3) หยดตัวอย่างน้ำกลั่นอีกครั้งหนึ่ง ปิดแผ่นทาบโดยสังเกตให้มีน้ำแทรกอยู่ระหว่างแผ่นทาบกับกระจก

4) ยกเครื่องวัดความเค็มขึ้นส่องไปยังบริเวณที่มีความสว่าง

5) ใช้ไขควงปรับปุ่มปรับระดับของปริซึม ที่อยู่ด้านบนเครื่องให้อ่านค่าของเงาแสงที่ทาบอยู่บนจอภาพด้านในเครื่องที่เลข 0 ในขั้นนี้ต้องระวังอย่าไปกระทบถูกปุ่มที่ปรับระดับของปริซึมอีก

6) เปิดแผ่นทาบปริซึมขึ้น ใช้กระดาษหรือผ้าที่มีความนุ่ม ซับน้ำที่เหลือออกจนหมด

7) หยดน้ำตัวอย่างที่ต้องการตรวจความเค็มลงบนกระจก 2-3 หยด แล้วเช็ดออก จากนั้นหยดน้ำตัวอย่างอีกครั้งหนึ่ง ปิดแผ่นทาบ แล้วยกเครื่องวัดความเค็มส่องไปยังบริเวณที่มีแสงสว่าง อ่านค่าของเงาแสงจากขีดบอกค่าที่ได้

8) ค่าที่อ่านได้จะเป็นค่าความเค็มของตัวอย่างน้ำ มีหน่วยเป็น PSU

9) เมื่อวัดตัวอย่างเสร็จแล้ว ให้หยดน้ำกลั่นลงไปบนกระจกเพื่อล้างกระจกให้สะอาด 2-3 ครั้ง ก่อนเก็บเครื่องมือ

กรณีเก็บตัวอย่างน้ำระดับกลางน้ำ

1) หย่อนกระบอกเก็บน้ำแบบ Kemmerer ลงไป เมื่อถึงระดับความลึกที่ต้องการ ทิ้งไว้ประมาณ 15 วินาทีแล้วปล่อยลูกตุ้ม (Messenger) หรืออุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อให้กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำปิด

2) แล้วค่อย ๆ ดึงกระบอกน้ำขึ้นมา เทน้ำตัวอย่างใส่ภาชนะ

3) ตรวจวัดค่าความเค็มของน้ำด้วย Refractometer ตามวิธีการแบบเดียวกับข้างต้น

4) ทำขั้นตอนเดียวกัน 3 ครั้ง บันทึกค่า นำไปหาค่าเฉลี่ย

การแปลผล

ความเค็มในแหล่งน้ำมีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ซึ่งหากแหล่งน้ำมีความเค็มเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ก็อาจทำให้สัตว์น้ำดำรงชีวิตอยู่ไม่ได้ต้องอพยพ หรือตายไปนอกจากนั้นความเค็มยังมีผลต่อการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำของมนุษย์ด้วย โดยปกติแหล่งน้ำจืดจะวัดความเค็มได้ตั้งแต่ 0-0.3 ppt. หากน้ำมีความเค็มประมาณ 0.5 ppt. จะเริ่มมีรสเค็ม ซึ่งไม่เหมาะจะนำมาใช้เพื่อการประปา สำหรับน้ำกร่อยจะวัดความเค็มได้ตั้งแต่ 0.5-30 ppt.

2.4 การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

อุปกณ์การตรวจวัด

1) pH meter แบบปากกาหรือแบบ Lab meter

2) อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำที่สะอาดไม่มีสิ่งปนเปื้อน

3) น้ำกลั่น

4) กระดาษหรือผ้าที่มีความนุ่มซับน้ำได้

5) กระบอกเก็บน้ำแบบ Kemmerer

วิธีการตรวจวัด

ก่อนการออกไปเก็บตัวอย่างภาคสนามควรมีการสอบเทียบค่าของเครื่อง pH meter ก่อน และถ้าต้องมีการเก็บตัวอย่างหลายจุด ควรนำสารละลายมาตรฐานที่ใช้สอบเทียบค่าความเป็นกรด-ด่าง ไปใช้ในภาคสนามด้วย เนื่องจากควรมีการสอบเทียบค่าเมื่อใช้งานทุก 25 ตัวอย่าง สำหรับเทคนิคในการสอบเทียบค่าจะต้องอ่านในคู่มือของเครื่องมือที่ได้มาแต่สำหรับสารละลายมาตรฐานที่ใช้ในการสอบเทียบค่านั้นมีข้อแนะนำดังนี้

1) ใช้หัววัดจุ่มของ pH meter แบบปากกา ลงในแหล่งน้ำในตำแหน่งที่ต้องการตรวจวัดอ่านค่าจากหน้าจอแสดงค่า เมื่อตัวเลขที่แสดงมีค่าคงที่ (ใช้เวลาอย่างน้อย 60 วินาที)

2) บันทึกค่าที่อ่านได้เป็นค่าความเป็น กรด-ด่าง ของน้ำตัวอย่างล้างเครื่องมือ pH meter ด้วยน้ำกลั่นให้สะอาด และเช็ดให้แห้งก่อนนำไปใช้ครั้งต่อไป

วิธีการตรวจความเค็มระดับกลางน้ำ

1) หย่อนกระบอกเก็บน้ำแบบ Kemmerer ลงไป เมื่อถึงระดับความลึกที่ต้องการทิ้งไว้ประมาณ 15 วินาที แล้วปล่อยลูกตุ้ม Messenger หรืออุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อให้กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำปิด

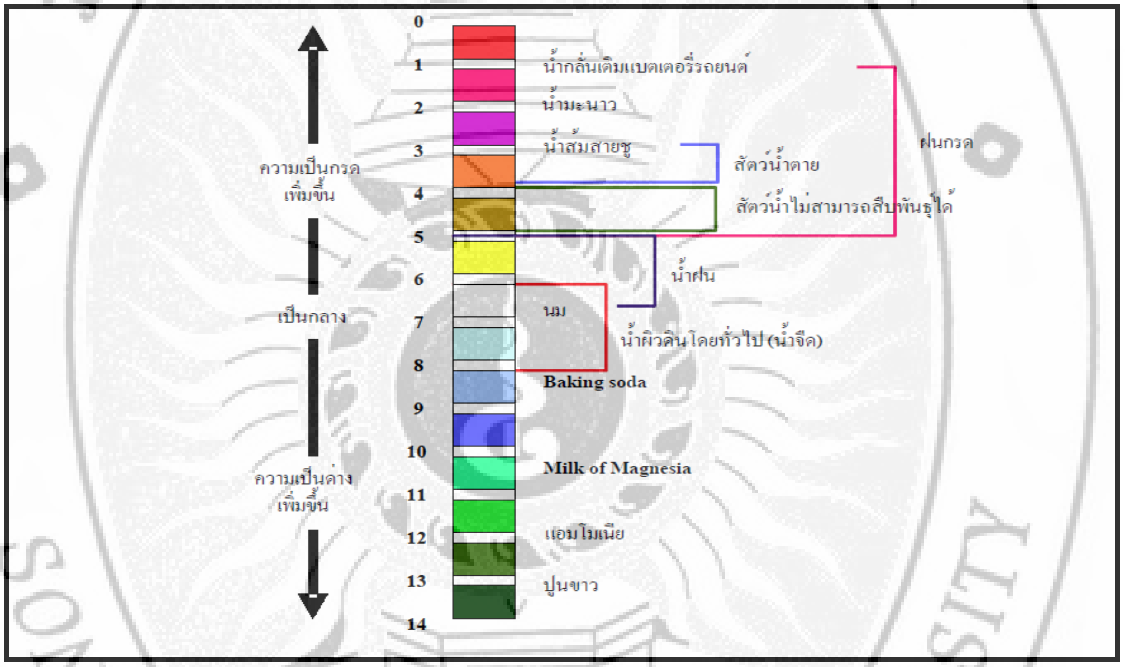
2) ค่อย ๆ ดึงกระบอกเก็บน้ำน้ำขึ้นมาเทน้ำใส่ภาชนะ

3) จุ่มเครื่อง pH meter ลงไปในน้ำอ่านค่าที่วัดได้จากหน้าจอแสดงค่าเมื่อตัวเลขที่แสดงมีค่าคงที่ (ใช้เวลาอย่างน้อย 60 วินาที)

4) บันทึกค่าความเป็นกรด-ด่างที่อ่านได้ นำหัววัดขึ้นจากน้ำตัวอย่าง แล้วล้างด้วยน้ำกลั่น ก่อนนำไปใช้ในน้ำตัวอย่างต่อไป

การแปลผล

ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ เป็นพารามิเตอร์สำคัญตัวหนึ่งซึ่งได้ถูกระบุให้เป็นพารามิเตอร์ในมาตรฐานคุณภาพน้ำต่าง ๆ ของประเทศไทยโดยกำหนดไว้ว่าความเป็นกรด-ด่างในแหล่งน้ำปกติ ควรมีค่าอยู่ในช่วง 5-9 โดยค่ามาตรฐานความเป็นกรด-ด่าง แสดงค่าระดับต่าง ๆ ดังภาพ 4



ภาพ 4 แสดงค่ามาตรฐานเป็นกรด-ด่าง (pH)
ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ. 2547:11

2.5 การตรวจวัดค่าไนไตรท์ (Nitrite)

ค่าไนเตรท์จะวัด 2 ระดับ คือระดับผิวน้ำและระดับกลางน้ำ ใช้วิธีตรวจวัดโดยชุดทดสอบ (Nitrite Test Kit) ไนไตรท์เป็นองค์ประกอบหลักของปุ๋ยช่วยในการเจริญเติบโตของพืช แต่ถ้ามีปริมาณมากในแหล่งน้ำ จะทำให้พืชน้ำเจริญเติบโตมากเกินไปและส่งผลต่อปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำลดลง และถ้าค่าไนไตรท์สูงมาก ก็จะเป็นพิษต่อสัตว์น้ำโดยตรงด้วย

อุปกรณ์การตรวจวัด

1) กระบอกเก็บน้ำ Kemmerer

2) หลอดทดลองในการทดสอบตัวอย่าง

3) น้ำกลั่น

4) สารเคมีสำหรับทดสอบค่าไนไตรท์

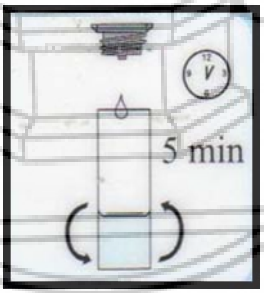
5) แผ่นเทียบสีแสดงค่าไนไตรท์น้ำตัวอย่างกับแผ่นเทียบสี อ่านค่าไนไตรท์

วิธีการตรวจความเค็มระดับผิวน้ำ

1) ล้างหลอดทดสอบตัวอย่างให้สะอาด เก็บตัวอย่างน้ำบริเวณผิวน้ำ แล้วเติมน้ำตัวอย่างลงในหลอดทดสอบตัวอย่าง ให้ถึงขีด 5 มิลลิลิตร ดังภาพ 5

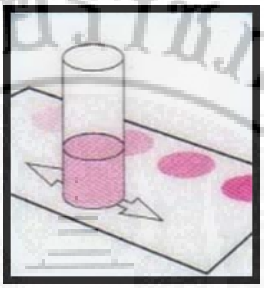
ภาพ 5 เติมน้ำตัวอย่างใส่หลอดทดสอบ ให้ถึงขีด 5 มิลลิลิตร

2) หยดน้ำกลั่นลงในน้ำตัวอย่าง ในหลอดทดสอบจำนวน 8 หยด แล้วเขย่าให้เข้ากันทิ้งไว้ 5 นาที ดังภาพ 6



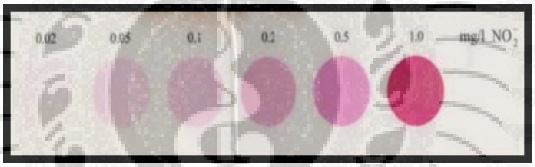
ภาพ 6 หยดน้ำกลั่นลงในหลอดทดสอบ จำนวน 8 หยด เขย่าให้เข้ากัน

3) เติมสารเคมีที่ใช้ทดสอบค่าไนไตรท์ลงในน้ำตัวอย่าง ในหลอดทดสอบน้ำตัวอย่างจะเปลี่ยนสี ตามค่าความเข้มข้นของไนไตรท์ วางหลอดทดสอบ ลงบนแผ่นเทียบสี ดังภาพ 7



ภาพ 7 วางหลอดทดสอบเพื่อเทียบสีบนแผ่นเทียบสี

4) มองเล็งจากด้านบนของหลอดทดสอบ เปรียบเทียบสีของน้ำที่ทดสอบ กับสีของแผ่นเทียบสี อ่านค่าไนไตรท์จากแผ่นเทียบสี ดังภาพ 8



ภาพ 8 แสดงค่าไนไตรท์ ตามความเข้มของสี

วิธีตรวจความเค็มระดับกลางน้ำ

1) หย่อนกระบอกเก็บน้ำแบบ Kemmerer ลงไปเมื่อถึงระดับความลึกที่ต้องการ ทิ้งไว้ประมาณ 15 วินาที แล้วปล่อยลูกตุ้ม Messenger หรืออุปกรณ์อื่นๆ เพื่อให้ กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำปิด

2) ค่อย ๆ ดึงกระบอกเก็บน้ำขึ้นมาเทน้ำตัวอย่างใส่ภาชนะ

3) ทำการทดสอบน้ำตัวอย่างด้วยชุดตรวจสอบ Nitrie Test Kit เช่นเดียวกับกรรมวิธีข้างต้น

4) ทำการทดสอบแบบเดียวกัน 3 ครั้ง บันทึกค่าไนไตรท์ที่ได้ นำมาหาค่าเฉลี่ย

การแปลผล

ตาราง 3 แสดงค่าไนไตรท์ ของคุณภาพน้ำทะเลตามประเภทการใช้ประโยชน์

พารามิเตอร์	**ประเภทการใช้ประโยชน์**			
ไนเตรท mg - N/L	ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3	ประเภทที่ 4
	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 60		

การกำหนดประเภทการใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเล ของกรมควบคุมมลพิษ แบ่งคุณภาพน้ำตาลักษณะการใช้ประโยชน์ ดังนี้

ประเภท 1 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มิได้จัดไว้ เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำทะเลตามธรรมชาติ สำหรับเป็นที่แพร่พันธุ์หรืออนุบาลของสัตว์น้ำวัยอ่อน หรือเป็นแหล่งอาหาร หรือที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ หรือพืชน้ำ

ประเภท 2 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มีปะการัง โดยมีขอบเขตครอบคลุมพื้นที่ในรัศมีแนวราบ กับผิวน้ำนับจากเส้นตรงที่ลากตั้งฉากกับเส้นที่เชื่อมจุดนอกสุด ของแนวปะการังออกไปเป็นระยะ 1,000 เมตร

ประเภท 3 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเล ซึ่งมีประกาศกำหนดให้เป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ตามกฎหมายว่าด้วยการประมง

ประเภท 4 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น กำหนดให้เป็นเขตเพื่อการว่ายน้ำ หรือใช้ประโยชน์เพื่อการนันทนาการทางน้ำ

ประเภท 5 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรม และท่าเรือ ได้แก่แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับเขตนิคมอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เขตท่าเรือตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย ท่าเรือหรือท่าเทียบเรือแล้วแต่กรณี โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวน้ำลงต่ำสุด ออกไปจนถึงระยะ 1,000 เมตรตามแนวราบกับผิวน้ำ

ประเภท 6 คุณภาพน้ำทะเลสำหรับเขตชุมชน ได้แก่ น้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับชุมชนที่มีประกาศ กำหนดให้เป็นเทศบาลตามกฎหมาย (ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2549: 32-33)

2.6 ออกซิเจนละลายน้ำ (DO)

การตรวจวัดปริมาณออกซิเจนละลายในแหล่งน้ำวัดที่ 2 ระดับ คือ ระดับผิวน้ำและระดับกลางน้ำ ออกซิเจนมีความจำเป็นต่อการหายใจของพืชและสัตว์น้ำ หากปริมาณออกซิเจนละลายในแหล่งน้ำเหลือน้อย ก็จะมีผลกระทบต่อการอยู่รอด ของพืชและสัตว์น้ำในแหล่งน้ำนั้น

อุปกรณ์/สารเคมี

1) สารละลายแมงกานัสซัลเฟต (Manganous Sulfate Solution) เตรียมสารละลายโดยละลายสารแมงกานัสซัลเฟตโมโนไฮเดรท (Manganese Sulfate Monohydrate, ($MnSO_4 .H_2O$) 36.5 กรัม ในน้ำกลั่น จากนั้นปรับปริมาตรน้ำทั้งหมดเป็น 100 ml.

2) สารละลายอัลคาไลด์ไอโอไดด์ (Alkaline Iodide Solution) เตรียมสารละลายโดยละลายโปรแตสเซี่ยมไอโอไดด์ Potassium Iodide (KI) 60 กรัมในน้ำกลั่น และละลายโปแตสเซียมไฮดร๊อกไซด์ KOH 30 กรัม ในน้ำกลั่น ผสมสารละลายทั้งสองชนิดเข้าด้วยกัน แล้วปรับปริมาตรน้ำโดยการเติมน้ำกลั่น ให้ปริมาตรเป็น 100 ml. เก็บไว้ในขวด Polyethylene ที่ทึบแสง (Non-transparent)

3) กรดซัลฟูริคเข้มข้น (Conc. H_2SO_4)

4) สารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟต Standard Sodium Thiosulfate 0.01 N เตรียมสารละลายโดยนำโซเดียมไทโอซัลเฟต ($Na_2S_2O_2 .5H_2O$) 2.9 กรัม และโซเดียมคาบอร์เนต Sodium Carbonate (Na_2CO_3) 0.05 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1,000 ml. เก็บในขวดสีชา อุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส

5) สารละลายน้ำแป้ง (Starch Solution) เตรียมโดยละลายแป้ง Soluble Starch 1 กรัม ในน้ำกลั่น 150 ml. เติมโซเดียมไฮดร๊อกไซด์ NaOH 20 เปอร์เซ็นต์ ทีละน้อย จนสารละลายใส เติมกรดเกลือเข้มข้น (Conc. HCI) จนกระทั่งสารละลายเริ่มเป็นกรด เติม Glacial Acetic Acid 1 ml. ปรับปริมาตรให้เป็น 500 ml.

6) สารละลายมาตรฐาน Iodate Standard 0.0100 N เตรียมโดยละลาย KIO (อบที่ 105 องศาเซลเซียส) 0.0356 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรเป็น 250 ml. = (mg/l) /1.4

7) ขวดเก็บตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ค่าออกซิเจน (ขวด BOD)

8) กระบอกเก็บน้ำ Kemmerer

วิธีการวิเคราะห์ค่าออกซิเจน

1) เก็บน้ำระดับผิวน้ำ และกลางน้ำใส่ขวด BOD กรณีเก็บน้ำกลางน้ำต้องใช้กระบอกเก็บน้ำแบบ Kemmerer หย่อนลงไปเมื่อถึงระดับความลึกที่ต้องการทิ้งไว้ประมาณ 15 วินาที แล้วปล่อยลูกตุ้มหรืออุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อให้กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำปิด แล้วค่อย ๆ ดึงกระบอกน้ำขึ้นมาเทน้ำใส่ภาชนะ

2) ทำการ Fix ออกซิเจน โดยการเติมสารละลายแมงกานัสซัลเฟต (Manganous Sulfate Solution) 1 ml. และเติมสารละลายอัลคาไลไอโอไดด์ (Alkaline Iodine Solution) 1 ml. ลงในขวดน้ำตัวอย่าง ปิดฝาขวดให้สนิท ไม่ให้มีฟองอากาศ ทำให้น้ำและน้ำยาผสมกัน โดยการพลิกคว่ำหงายขวด 4-5 ครั้ง

3) เก็บขวดตัวอย่างที่ทำการ Fix ออกซิเจนแล้วใส่ถุงดำไม่ให้ถูกแสง และนำกลับห้องปฏิบัติการ

4) นำตัวอย่างเข้าห้องปฏิบัติการการวางขวดตัวอย่างแยกตามสถานี

5) เขย่าขวดตัวอย่างแล้วตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนประมาณ 2 ใน 3 แล้วเขย่าอีกครั้ง

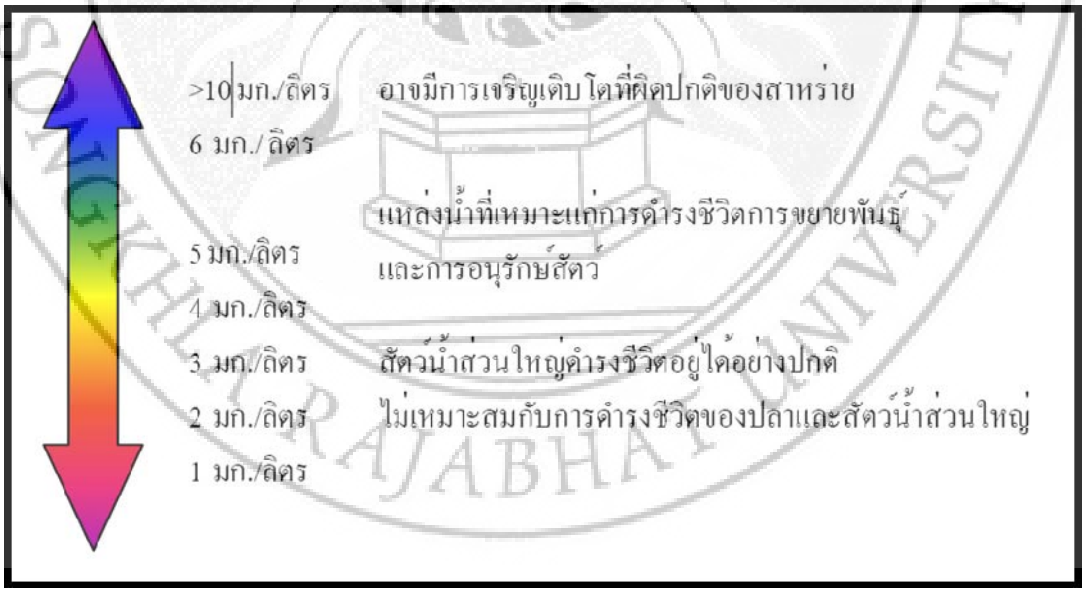
6) เติมกรดซัลฟูริคเข้มข้น (Conc. H_2SO_4) 1 ml. เพื่อละลายตะกอน เมื่อตะกอนละลายหมด จะได้สารละลายสีชา

7) ใช้ไปเปตดูดสารละลายสีชามา 50 ml. ทำการไทเทรตด้วย 0.01 N โซเดียมไธโอซัลเฟต (Sodium Thiosulfate) จนสีเหลืองจาง ๆ เติมน้ำแป้ง 2-3 หยด สารละลายจะกลายเป็นสีน้ำเงิน ทำการไทเทรตต่อจนสีน้ำเงินเริ่มหายไป ทำการไทเทรต 2 ครั้งและค่าที่ได้ไม่ควรต่างกันเกิน 0.05 ml. นำค่าที่ได้มาใช้การคำนวณ

mg-O_2/Liter = mM = 0.10067 x f x ปริมาตร 0.01 N Thiosulfate

mg-O_2/Liter = 16:00 x mg-at O_2/Liter

การแปลผล



ภาพ 9 แสดงค่ามาตรฐานออกซิเจนละลายน้ำ (DO)

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ. 2547: 52