



คู่มือปฏิบัติงานหลัก

เรื่อง

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ

จัดทำโดย

นางสาวอามีน่า รักดี

นักวิทยาศาสตร์

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

คำนำ

คู่มือปฏิบัติงานหลักเล่มนี้จัดทำตามประกาศ ก.พ.อ เรื่องมาตรฐานการกำหนดตำแหน่งและการแต่งตั้งข้าราชการพลเรือนสถาบันอุดมศึกษาให้ดำรงตำแหน่งสูงขึ้น พ.ศ. 2553 ซึ่งเป็นเอกสารแสดงเส้นทางการทำงานหลักตั้งแต่เริ่มต้นจนสุดกระบวนการ โดยระบุขั้นตอน และรายละเอียดของกระบวนการต่างๆ ในการปฏิบัติงาน กฎ ระเบียบที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงาน ตลอดจนแนวทางการแก้ไขปัญหาและข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงานดังกล่าว โดยคู่มือปฏิบัติงานหลักมีความสำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติงาน เพื่อช่วยให้หน่วยงานมีคู่มือไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน และช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานใหม่สามารถศึกษางานได้อย่างรวดเร็ว ทำให้งานของหน่วยงานมีระบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้นจากคู่มือปฏิบัติงานหลักเล่มนี้

วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานหลักเรื่อง การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบขั้นตอน วิธีการวิเคราะห์ พร้อมทั้งแสดงตัวอย่างเอกสารไว้ทุกขั้นตอนของกระบวนการ และเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานสำหรับบุคลากรในหน่วยงานให้สามารถปฏิบัติงานทดแทนกันได้ เพราะงานวิเคราะห์คุณภาพน้ำ เป็นงานประกอบด้วยหลายขั้นตอนที่ต้องมีความละเอียดรอบคอบ เพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้อง ซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์ ทักษะความชำนาญ ตลอดจนความรู้เกี่ยวกับงานวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ตั้งแต่การเก็บตัวอย่าง การเก็บรักษา การเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์ตัวอย่าง การคำนวณ และการรายงานผล

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความรู้และคำแนะนำด้วยดีตลอดมา ขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เป็นอย่างยิ่งที่สนับสนุนและส่งเสริม อบรมให้ความรู้แนวทางในการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานหลักเล่มนี้ขึ้นมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งคณาบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รองคณบดีฝ่ายวิชาการ และเพื่อนร่วมงานทุกคนที่เป็นกำลังใจให้คู่มือปฏิบัติงานหลักเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยดี

อามิณา รักดี

2566

สารบัญ

	หน้า
ส่วนที่ 1 บริบทมหาวิทยาลัย	1
ประวัติมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	1
เอกลักษณ์และอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย	2
ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจของมหาวิทยาลัย	2
ค่านิยม	3
วัฒนธรรมองค์กร	3
สมรรถนะหลัก	3
ตราสัญลักษณ์	4
ความหมายของสี	4
สีประจำมหาวิทยาลัย	4
ดอกไม้ประจำมหาวิทยาลัย	5
โครงสร้างการจัดองค์กรมหาวิทยาลัย	6
ส่วนที่ 2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	7
การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ	7
อุณหภูมิ (Temperature)	7
ความเป็นกรด - ด่าง (pH)	10
ความขุ่นของน้ำ (Turbidity)	12
การวัดความโปร่งใสของน้ำ	16
สภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity)	21
ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total suspended solid)	23
บรรณานุกรม	25

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ดอกนาคบุตร	5
1.2 กระบอกลบเก็บตัวอย่างน้ำ	8
1.3 เทอร์โมมิเตอร์ (thermometer)	8
1.4 กระบอกลบเก็บตัวอย่างน้ำ	10
1.5 เครื่องวัดพีเอช (pH meter)	10
1.6 กระบอกลบเก็บตัวอย่างน้ำ	12
1.7 เครื่องวัดความขุ่นแบบเนฟฟีโลมิเตอร์	12
1.8 หลอดสำหรับใส่สารละลายตัวอย่าง	13
1.9 จานวัดความโปร่งใส (Secchi Disk)	16
1.10 กระบอกลบเก็บตัวอย่างน้ำ	18
1.11 เครื่องวัดสภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity)	18
1.12 กระดาษกรองใยแก้ว No. GF/C	20
1.13 กรวยบูชเนอร์	20
1.14 เครื่องกรองสุญญากาศ	21
1.15 ตู้อบลมร้อน Hot air oven	21
1.16 โถดูดความชื้น (Desiccator)	21
1.17 เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง	22
1.18 กระจกนาฬิกา	22

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงการเตรียมสารละลายมาตรฐานความเข้มข้นต่างๆ เจือจางให้เป็น 100 มิลลิลิตร	14
1.2 แสดงการเตรียมสารละลายมาตรฐานความเข้มข้นต่างๆ เจือจางให้เป็น 1,000 มิลลิลิตร	14

ส่วนที่ 1 บริบทมหาวิทยาลัย

ประวัติมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

“มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช” มีกำเนิดและพัฒนาจาก “โรงเรียนฝึกหัดครูนครศรีธรรมราช” โดยเริ่มแรกในปี พ.ศ. 2448 ตรงกับรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้มีการจัดตั้ง “โรงเรียนฝึกหัดครูเมืองนครศรีธรรมราช” ขึ้น โดยใช้กุฏิของพระวัดท่าโพธิ์เป็นสถานที่เรียน ต่อมาเมื่อวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2500 กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศจัดตั้งโรงเรียนฝึกหัดครูนครศรีธรรมราช แต่เนื่องจากก่อสร้างอาคารเรียนไม่ทัน จึงปิดทำการสอนชั่วคราวที่อาคารห้องสมุดประชาชนสนามหน้าเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช และในปี พ.ศ. 2502 เปิดสอนจริงในสถานที่ปัจจุบัน ซึ่งตั้งอยู่บริเวณเชิงเขามหาชัย หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจิว อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช พื้นที่ประมาณ 300 ไร่ ห่างจากตัวเมืองนครศรีธรรมราชไปทางทิศตะวันตกตามถนน-นบพิตดำ เป็นระยะทาง 13 กิโลเมตร ซึ่งเป็นสถานที่ที่พลเอกมังกร พรหมโยธี อดีตรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ ได้มาสำรวจและตกลงใจที่จะจัดตั้งโรงเรียนฝึกหัดครูขึ้นมาใหม่ในจังหวัดนครศรีธรรมราช ก่อตั้งตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ ลงวันที่ 9 มกราคม 2500 โดยพลเอกมังกร พรหมโยธี รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการรัฐบาล จอมพล ป. พิบูลสงคราม ได้ใช้เปิดสอนครั้งแรกเมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2500 ด้วยหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) เปิดรับนักเรียนมัธยมปีที่ 6 จาก 6 จังหวัดภาคใต้ตอนบน ประกอบด้วย จังหวัดกระบี่ พังงา ภูเก็ต ระนองชุมพร และนครศรีธรรมราช หลักจากเปิดสอนได้ 12 ปี จึงได้รับการยกฐานะเป็น “วิทยาลัยครูนครศรีธรรมราช” ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2512 ด้วยหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (ป.กศ.ชั้นสูง) ต่อมาสามารถเปิดสอนองระดับปริญญาตรีตามพระราชบัญญัติวิทยาลัยครู พุทธศักราช 2518 และพระราชบัญญัติวิทยาลัยครู พุทธศักราช 2538 ตามลำดับ

เมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2535 ได้รับพระราชทานชื่อ “ราชภัฏ” แทนคำ “วิทยาลัยครู” พร้อมๆ กับวิทยาลัยครูอื่นๆ ทั่วประเทศ จากนั้นจึงได้รับการตราพระราชบัญญัติเพื่อกำกับควบคุมดูแลและพัฒนาสถาบันขึ้นชื่อว่า “พระราชบัญญัติสถาบันราชภัฏ” เมื่อพุทธศักราช 2538 ต่อมาได้มีการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมใน พ.ศ.2547 ในชื่อ “พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พุทธศักราช 2547” กำหนดให้มีฐานะเป็นสถาบันอุดมศึกษาในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการทำหน้าที่เป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มีวัตถุประสงค์ให้การศึกษาวิชาการและวิชาชีพชั้นสูงเปิดสอนในระดับปริญญา ทำการวิจัย ให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ปรับปรุงพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี ทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม ผลิตครูและส่งเสริมวิทยฐานะครู

ปัจจุบันสถาบันแห่งนี้จึงมีฐานะเป็น “มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช” ปฏิบัติพันธกิจทางวิชาการ เช่นเดียวกับมหาวิทยาลัยอื่นๆ ในประเทศ สามารถเปิดสอนทั้งระดับปริญญาตรีจนถึงระดับปริญญาเอกได้ควบคู่ไป กับพันธกิจด้านการวิจัย พัฒนาท้องถิ่น เสริมสร้างความเข้มแข็งของผู้นำชุมชนภายใต้ปรัชญา “ประทีปถิ่น ประเทืองไทย ก้าวสู่สากล”

เอกลักษณ์และอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย

เอกลักษณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เป็นมหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น เน้นบริการวิชาการสืบสาน ทุนบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม

อัตลักษณ์

บัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เป็นบัณฑิตนักคิด นักปฏิบัติ มีจิตสาธารณะ

ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจของมหาวิทยาลัย

ปรัชญา

ประทีปถิ่น ประเทืองไทย ก้าวไกลสู่สากล

วิสัยทัศน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชเป็นสถาบันที่ผลิตบัณฑิตที่มีอัตลักษณ์ มีคุณภาพมีสมรรถนะและเป็นสถาบันหลักที่บูรณาการองค์ความรู้สู่นวัตกรรมในการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืนเพื่อสร้างความมั่นคงให้กับ ประเทศ

พันธกิจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช มีพันธกิจที่สำคัญ ดังนี้

1. ผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพ มีทัศนคติที่ดี เป็นพลเมืองดีในสังคม และมีสมรรถนะตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต
2. วิจัยสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมที่มีคุณภาพและได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับ มุ่งเน้นการบูรณาการเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

3. พัฒนาท้องถิ่นตามศักยภาพ สภาพปัญหาและความต้องการที่แท้จริงของชุมชน โดยการถ่ายทอด องค์ความรู้ เทคโนโลยี และน้อมนำแนวพระราชดำริสู่การปฏิบัติ
4. สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับทุกภาคส่วนเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น และเสริมสร้างความเข้มแข็งของผู้นำชุมชนให้มีคุณธรรมและความสามารถในการบริหารงานเพื่อประโยชน์ต่อส่วนรวม
5. บริหารจัดการทรัพยากรภายในมหาวิทยาลัยอย่างมีประสิทธิภาพด้วยหลักธรรมาภิบาล พร้อมรองรับบริบทการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

ค่านิยม

NSTRU คือ จิตวิญญาณชาวราชภัฏนครศรีธรรมราช

N = New Idea หมายถึง การคิดใหม่คิดชอบ คิดถูกต้อง กล้าคิด กล้าทำในสิ่งที่ชอบและถูกต้อง

S = Service Mind หมายถึง การบริการด้วยใจ บริการอย่างฉันทมิตร ด้วยจิตสาธารณะ

T = Teamwork หมายถึง การทำงานเป็นทีม ร่วมมือในการทำงาน

R = Responsibility หมายถึง ความรับผิดชอบพร้อมรับการตรวจสอบทั้งในระดับองค์กร ท้องถิ่น และสังคม

U = Universal หมายถึง สู่ความเป็นสากล

วัฒนธรรมองค์กร

1. การสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้รับบริการ
2. การมีคุณธรรม จริยธรรม และรับผิดชอบต่อสังคม
3. การที่บุคลากรรักการเรียนรู้ ใฝ่รู้ สู้งาน และมีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
4. การที่ทุกคนมีความรักในองค์กร และมีส่วนร่วมในการสร้างคุณภาพ
5. การให้ความสำคัญแก่กระบวนการการทำงานทุกขั้นตอน

สมรรถนะหลัก

1. การมีแรงจูงใจมุ่งผลสัมฤทธิ์ (Achievement Motivation)
2. การบริการที่ดี (Service Mind)
3. ความเข้าใจองค์กรและระบบราชการ (Organizational Awareness)
4. การยึดมั่นในความถูกต้องชอบธรรม (Integrity)
5. การทำงานเป็นทีม (Teamwork)

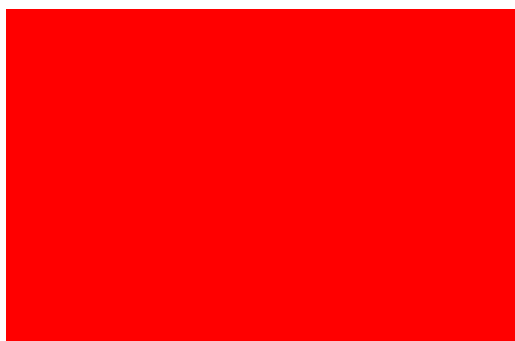
ตราสัญลักษณ์

ตรานี้มีห้าสี ด้านบนของตรามีอักษรข้อความว่า “มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช” ด้านล่างของตรามีอักษรข้อความว่า “NAKHON SI THAMMARAT RAJABHAT UNIVERSITY”

ความหมายของสี

1. สีน้ำเงิน แทนค่าสถาบันพระมหากษัตริย์ผู้ให้กำเนิดและพระราชทานนาม “ราชภัฏ”
2. สีเขียว แทนค่าแหล่งที่ตั้งของมหาวิทยาลัยราชภัฏแห่งนี้ ซึ่งอยู่ในพื้นที่สีเขียวและแวดล้อมด้วยธรรมชาติอันขจี
3. สีทอง แทนค่าความเจริญรุ่งเรืองทางปัญญาซึ่งมหาวิทยาลัยราชภัฏไฝฝืนและมุ่งมั่นไปให้ถึง
4. สีส้ม แทนค่าความรุ่งเรืองของศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นที่ก้าวไกล ซึ่งมหาวิทยาลัยราชภัฏปฏิบัติการทำนุบำรุง ส่งเสริมเผยแพร่ และอนุรักษ์มาโดยตลอด
5. สีขาว แทนค่าความคิดอันบริสุทธิ์ของนักปราชญ์แห่งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวหรือพระราชา

สีประจำมหาวิทยาลัย



สีเหลือง หมายถึงพระพุทธศาสนา คือความเลื่อมใสศรัทธา และพร้อมจะปฏิบัติตามหลักธรรมนั้น ด้วยเหตุที่ตั้งอยู่ในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นศูนย์กลางพระพุทธศาสนาลัทธิเถรวาทสายลังกาวงศ์จึงได้ใช้สีเหลืองเป็นสีประจำสถาบัน

สีแดง หมายถึงความกล้าหาญ คือ กล้าคิด กล้าทำ และกล้าทำ

ดอกไม้ประจำมหาวิทยาลัย

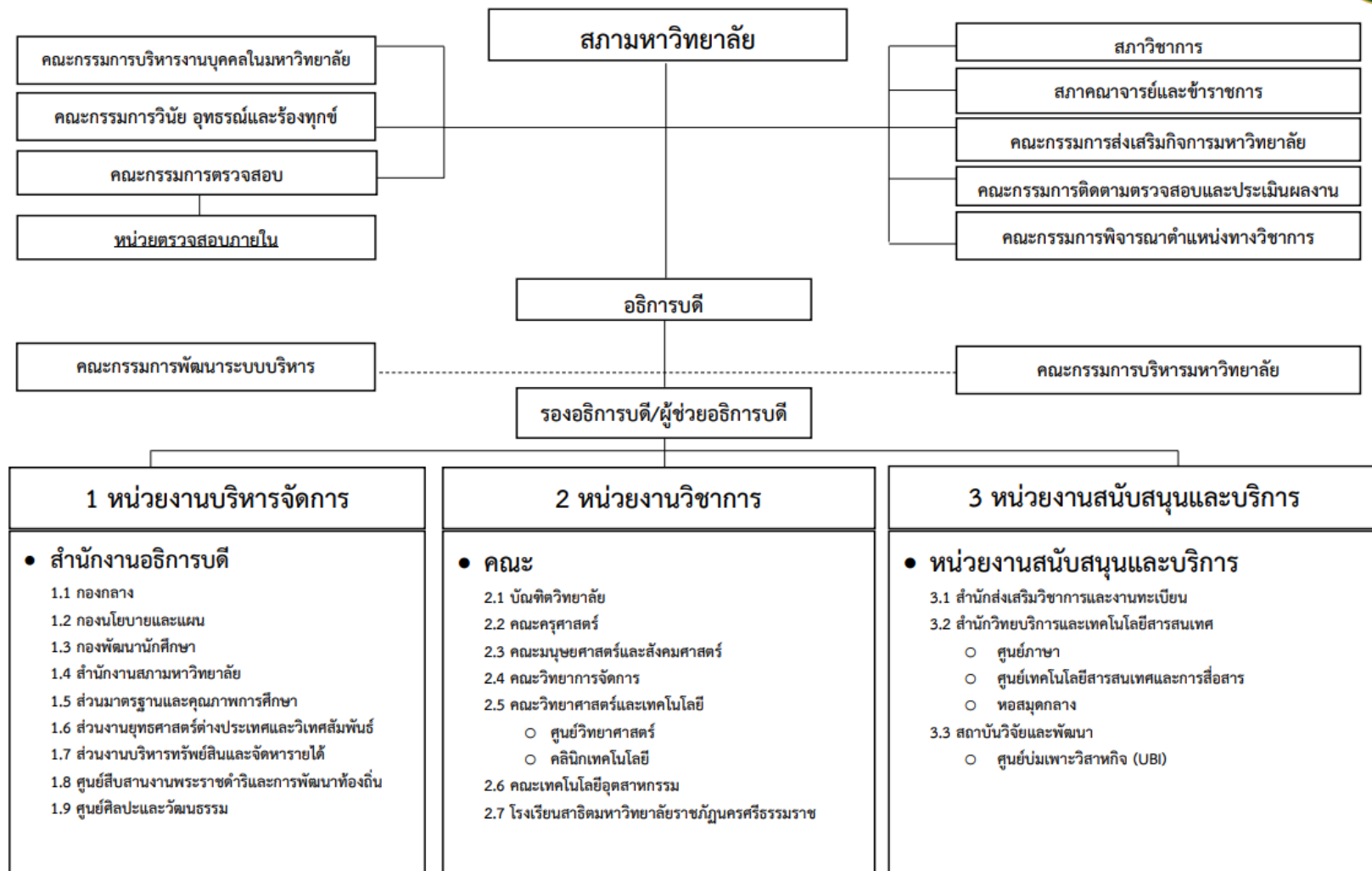
ดอกไม้ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช คือ ดอกนาคบุตร



ภาพที่ 1.1 ดอกนาคบุตร



โครงสร้างการจัดองค์กรมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 (NSTRU Organization Chart)



ส่วนที่ 2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การนำไปใช้ เพราะคุณสมบัติน้ำจะแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อม เช่น แม่น้ำ จะมีคุณสมบัติแตกต่างกับน้ำจากอ่างเก็บน้ำซึ่งเป็นแหล่งน้ำนิ่ง หรือน้ำบาดาลที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากแหล่งน้ำผิวดินอื่น ๆ การตรวจวัดคุณภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อที่จะได้ปรับปรุงให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ การตรวจคุณภาพน้ำสามารถแบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ คุณภาพทางกายภาพ คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางชีวภาพ

1. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ จัดเป็นปัจจัยสำคัญด้านหนึ่งของการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ เพราะเป็นการตรวจสอบลักษณะโดยทั่วไปของน้ำ ทำให้ทราบถึงคุณลักษณะของน้ำเบื้องต้น อันจะนำไปสู่การตัดสินใจขั้นพื้นฐานในการนำน้ำไปใช้ประโยชน์ โดยปกติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ จะเป็นการวิเคราะห์ที่ไม่มีความยุ่งยากทั้งในด้านอุปกรณ์และวิธีการในการวิเคราะห์ ซึ่งลักษณะทางกายภาพของน้ำจะประกอบด้วยหลายปัจจัย เช่น สี กลิ่น รส ความขุ่น อุณหภูมิ สภาพการนำไฟฟ้า และปริมาณของแข็งต่างๆ เป็นต้น

1.1 อุณหภูมิ (Temperature)

อุณหภูมิ (Temperature) โดยปกติอุณหภูมิจะเป็นตัวบ่งบอกลักษณะทางกายภาพของแหล่งน้ำที่สำคัญมาก เนื่องจากอุณหภูมิจะมีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีในน้ำ และมีผลต่อการลดลงของปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ กล่าวคือ หากน้ำในแหล่งน้ำมีอุณหภูมิสูงจะมีผลให้ความสามารถในการละลายของออกซิเจนในแหล่งน้ำลดลง โดยทั่วไปอุณหภูมิในแหล่งน้ำธรรมชาติไม่ควรมีค่าสูงเกินกว่า 40 องศาเซลเซียส เพราะหากอุณหภูมิสูงกว่านี้อาจมีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำต่างๆ ได้ ในประเทศไทยอุณหภูมิของแหล่งน้ำตามธรรมชาติจะอยู่ในช่วง 20 – 35 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงที่สัตว์น้ำสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

การวัดอุณหภูมิของน้ำควรกระทำทันทีในขณะที่เก็บตัวอย่าง เพื่อให้ได้ค่าอุณหภูมิที่แท้จริง โดยอุณหภูมิของน้ำจะแปรผกผันกับค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ และมีผลโดยตรงกับสิ่งมีชีวิตในน้ำ ดังนั้นในการเก็บตัวอย่างน้ำ

1.1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1) กระจกเก็บตัวอย่างน้ำ



ภาพที่ 1.2 กระจกเก็บตัวอย่างน้ำ

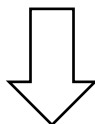
2) เทอร์โมมิเตอร์ (thermometer) ชนิดสเกลอ่านได้ละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส



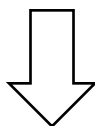
ภาพที่ 1.3 เทอร์โมมิเตอร์ (thermometer)

1.1.2 วิธีการหาค่าอุณหภูมิ

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งที่ต้องการนำมาวิเคราะห์



จุ่มเทอร์โมมิเตอร์ลงในกระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ



รอนจนปรอทสีแดงที่เทอร์โมมิเตอร์คงที่ อ่านค่าอุณหภูมิ และบันทึกผล

1.2 ความเป็นกรด - ด่าง (pH)

ค่าความเป็นกรด - ด่างที่เหมาะสมสำหรับแหล่งน้ำทั่วไปจะอยู่ในช่วง 6 – 8 หรืออาจพบได้ในช่วง 5 – 9 สำหรับแหล่งน้ำบางประเภท แต่หากแหล่งน้ำใดมีค่าความเป็นกรด - ด่างน้อยหรือมากกว่า 5 – 9 แล้ว แหล่งน้ำนั้นก็ไม่น่าเหมาะที่จะนำมาใช้ประโยชน์ เพราะอาจเกิดอันตรายได้ ซึ่งโดยปกติน้ำที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์มักจะมีค่าความเป็นกรด - ด่างใกล้เคียงกับ 7 ส่วนน้ำที่มีค่าความเป็นกรด - ด่างเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมนั้นสาเหตุมักเกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงกับแหล่งน้ำนั้น

1.2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1) กระจกบอกเก็บตัวอย่างน้ำ



ภาพที่ 1.4 กระจกบอกเก็บตัวอย่างน้ำ

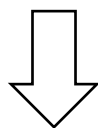
2) เครื่องวัดพีเอช (pH meter)



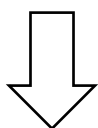
ภาพที่ 1.5 เครื่องวัดพีเอช (pH meter)

1.2.2 วิธีการวัดความเป็นกรด - ด่าง

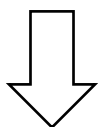
ใช้น้ำกลั่นฉีดขั้วไฟฟ้าให้สะอาด ใช้กระดาษชำระซับน้ำให้แห้ง



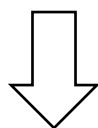
ปรับเครื่องมือให้ได้ค่ามาตรฐานตามคำแนะนำในคู่มือของเครื่องมือต่างๆ ด้วยสารละลายมาตรฐานที่มีค่า pH
ใกล้เคียงกับค่าตัวอย่างน้ำที่วัด (pH 4 และ pH 7)



ใช้น้ำกลั่นฉีดขั้วไฟฟ้าอีกครั้งซับให้แห้ง



วัดค่า pH ของน้ำตัวอย่าง



เมื่ออ่านค่าที่ได้ แล้วบันทึกผล

1.3 ความขุ่นของน้ำ (Turbidity)

ความขุ่น หมายถึง สารต่างๆ ที่แขวนลอยแล้วไปขัดขวางทำให้แสงส่องผ่านลงในน้ำได้น้อยลง จึงมีผลกระทบต่อ การสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช และสายใยอาหารภายในแหล่งน้ำจึงอาจมีผลทำให้คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำเสื่อมคุณภาพลงได้

3.1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1) กระจกเก็บตัวอย่างน้ำ



ภาพที่ 1.6 กระจกเก็บตัวอย่างน้ำ

2) เครื่องวัดความขุ่นแบบเนฟโฟโลมิเตอร์



ภาพที่ 1.7 เครื่องวัดความขุ่นแบบเนฟโฟโลมิเตอร์

3) หลอดสำหรับใส่สารละลายตัวอย่าง



ภาพที่ 1.8 หลอดสำหรับใส่สารละลายตัวอย่าง

4) อุปกรณ์กรองตัวอย่างน้ำพร้อมเยื่อกรองขนาด 0.2 ไมครอน

3.1.2 สารเคมี

1) น้ำกลั่นปราศจากความขุ่น (Turbidity – free water)

2) สารละลายความขุ่นมาตรฐานตั้งต้น (Stock turbidity suspension) 4,000 NTU

(1) ละลาย Hydrazine Sulfate ($N_2H_4H_2SO_4$) 2.5 กรัม ในน้ำกลั่น 200 มิลลิลิตร

(2) ละลาย Hexamethylene Tetramine 25 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร

(3) นำสารละลายข้อ (1) และ (2) มาผสมกัน เติมน้ำกลั่นให้ได้ 500 มิลลิลิตร

นำเข้าสู่ควบคุมอุณหภูมิ 20 – 22 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง (สามารถเก็บได้นาน 6 – 12 เดือน)

3) สารละลายมาตรฐานความขุ่นต่างๆ

สามารถเตรียมได้โดย นำสารละลายความขุ่นมาตรฐานตั้งต้น 4,000 NTU มาเจือจาง ดังตารางที่ 1.1 และ 1.2

ตารางที่ 1.1 แสดงการเตรียมสารละลายมาตรฐานความขุ่นต่างๆ เจือจางให้เป็น 100 มิลลิลิตร

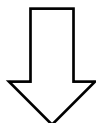
ความขุ่น (NTU)	ปริมาตร (มิลลิลิตร) ของสารละลายความขุ่นมาตรฐานตั้งต้นที่เจือจางให้เป็น 100 มิลลิลิตร
1,000	25
500	12.5
100	2.5
50	1.25

ตารางที่ 1.2 แสดงการเตรียมสารละลายมาตรฐานความขุ่นต่างๆ เจือจางให้เป็น 1,000 มิลลิลิตร

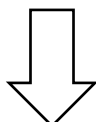
ความขุ่น (NTU)	ปริมาตร (มิลลิลิตร) ของสารละลายความขุ่นมาตรฐานตั้งต้นที่เจือจางให้เป็น 100 มิลลิลิตร
10	2.5
5	1.25
1	0.25

3.1.3 วิธีการวิเคราะห์

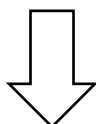
เปิดเครื่องวัดความชื้น และเตรียมเครื่องมือตามคู่มือใช้งาน วัดความชื้นของน้ำตัวอย่างตามวิธีการของเครื่องนั้น



น้ำตัวอย่างต้องเขย่าให้เข้ากันดีก่อนเทใส่หลอดวัดตัวอย่าง เพื่อนำไปวัดค่าความชื้น



เครื่องวัดความชื้นบางรุ่นจะมีสารละลายมาตรฐานมาให้แล้ว ต้องมีการตรวจเช็คความเสื่อมสภาพโดยเทียบกับ
สารละลายมาตรฐานความชื้น



ถ้าตัวอย่างน้ำมีค่าความชื้นสูงเกินกว่าที่เครื่องจะวัดได้ให้ทำการเจือจางเสียก่อน

1.4 การวัดความโปร่งใสของน้ำ

ความโปร่งใสเป็นการวัดระยะความลึกที่แสงสามารถส่องผ่านลงไปใต้น้ำได้ ความโปร่งใสของน้ำจะผันแปรตามสีและความขุ่นของน้ำ แต่บางครั้งความโปร่งใสอาจผันแปรตามความเข้มของแสง และทิศทางของแสง ความโปร่งใสเป็นพารามิเตอร์ที่วัดได้รวดเร็วและง่ายด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า Secchi disc ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 20-30 เซนติเมตร ทำด้วยโลหะ ไม้ หรือพลาสติกก็ได้ Secchi disc นี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กัน แต่ละส่วนจะทาสีขาวและดำสลับกัน ตรงจุดศูนย์กลางจะมีห่วงไว้ผูกเชือก ด้านตรงข้ามอาจมีวัตถุติดถ่วงเอาไว้เพื่อให้ Secchi disc มีน้ำหนักมากขึ้น

1.4.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

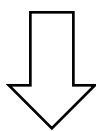
1) งานวัดความโปร่งใส (Secchi Disk)



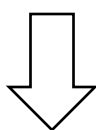
ภาพที่ 1.9 งานวัดความโปร่งใส (Secchi Disk)

1.4.2 วิธีการหาค่าความโปร่งใสของน้ำ

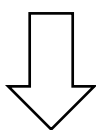
ค่อยๆ หย่อนจานวัดความโปร่งใส (Secchi Disk) ลงในน้ำ จนกระทั่งถึงจุดที่มองไม่เห็นสีขาวสลับดำ
บนจานวัดความโปร่งใส (Secchi Disk)



ทำเครื่องหมายบนเชือก ณ จุดผิวน้ำ (อาจจะใช้เข็มหมุดปักผ้าเสียปไว้)



ค่อยๆ ดึงเชือกให้สูงขึ้นทีละน้อยๆ จนกระทั่งมองเห็นสีบนจานวัดความโปร่งใส (Secchi Disk) อีกครั้งหนึ่ง



ทำเครื่องหมายบนเชือกที่ระดับผิวน้ำอีกครั้ง (หรือจะใช้วิธีการวัดระยะทางจากผิวน้ำถึงจุดที่วัดได้เหนือน้ำ) และ
บันทึกระยะต่างระหว่าง 2 จุดที่วัด

1.5 สภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity)

สภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ เป็นค่าที่ใช้บอกถึงปริมาณความเข้มข้นของสารบางชนิดที่ละลายอยู่ในน้ำ กล่าวคือ หากมีสารละลายดังกล่าวอยู่ในปริมาณมาก ก็จะมีผลให้ค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย

1.5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1) กระจกเก็บตัวอย่างน้ำ



ภาพที่ 1.10 กระจกเก็บตัวอย่างน้ำ

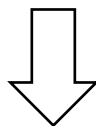
2) เครื่องวัดสภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity)



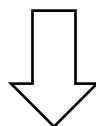
ภาพที่ 1.11 เครื่องวัดสภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity)

1.5.2 วิธีการวัดค่าการนำไฟฟ้า ณ อุณหภูมิห้อง

วัดอุณหภูมิของน้ำตัวอย่าง



ปรับอุณหภูมิของเครื่องวัดสภาพการนำไฟฟ้าให้ได้อุณหภูมิตามข้อ 1



วัดสภาพการนำไฟฟ้า และบันทึกผล

1.6 ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total suspended solid)

ของแข็งแขวนลอย หมายถึง สิ่งที่เจือปนอยู่ในน้ำมีทั้งสารอินทรีย์ และอนินทรีย์ ที่อยู่ในรูปของแข็งไม่ละลายน้ำ รวมทั้งรูปตะกอนแขวนลอย ปริมาณของแข็งแขวนลอยสามารถวิเคราะห์ได้โดยการกรองน้ำตัวอย่างผ่านกระดาษกรอง GF/C ที่ทราบน้ำหนัก นำตะกอนที่ติดอยู่ที่กระดาษไปอบที่อุณหภูมิ 103 – 105 °C และทำให้เย็นในเดซิเคเตอร์ และชั่งน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น คือ น้ำหนักของแข็งแขวนลอยทั้งหมดต่อปริมาตรของน้ำตัวอย่างที่ใช้

1.6.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

- 1) กระดาษกรองใยแก้ว No. GF/C เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.7 เซนติเมตร



ภาพที่ 1.12 กระดาษกรองใยแก้ว No. GF/C

- 2) กรวยบูชเนอร์ ความจุ 100 มิลลิลิตร



ภาพที่ 1.13 กรวยบูชเนอร์

3) เครื่องกรองสุญญากาศ



ภาพที่ 1.14 เครื่องกรองสุญญากาศ

4) ตู้อบลมร้อน Hot air oven



ภาพที่ 1.15 ตู้อบลมร้อน Hot air oven

5) โถดูดความชื้น (Desiccator)



ภาพที่ 1.16 โถดูดความชื้น (Desiccator)

6) เครื่องชั่งละเอียด (4 ตำแหน่ง)



ภาพที่ 1.17 เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง

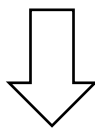
7) กระจกนาฬิกา หรือถ้วยอะลูมิเนียม



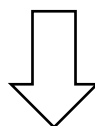
ภาพที่ 1.18 กระจกนาฬิกา

1.6.2 วิธีการวิเคราะห์

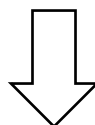
อบกระดาษกรองและกระดาษฟีกาในตู้อบลมร้อน Hot air oven ให้แห้งที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น (Desiccator) แล้วชั่งหาน้ำหนักรวม



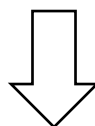
เลือกปริมาณตัวอย่างน้ำที่จะให้ค่าของแข็งแขวนลอยออกมาอย่างน้อยที่สุด 2.5 มิลลิกรัม



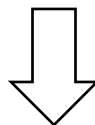
วางกระดาษกรองลงในกรวยบุชเนอร์ ซึ่งต่อเข้ากับเครื่องกรองสุญญากาศ



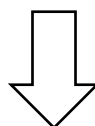
ใช้น้ำกลั่นฉีดกระดาษกรองให้เปียก เพื่อให้ติดแน่นกับกรวยกรอง



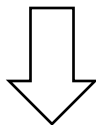
เทน้ำตัวอย่างทั้งหมดตามปริมาณที่ต้องการผ่านกระดาษกรอง โดยอาศัยแรงดูดจากเครื่องกรองสุญญากาศ



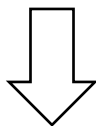
ใช้น้ำกลั่นฉีดล้างของแข็งที่อยู่ข้างๆ กรวยกรองให้หมด ปล่อยให้แห้งด้วยแรงดูดจนแห้ง



ปิดเครื่องสุญญากาศ แล้วนำกระดาษกรองออกไปวางบนกระดาษฟีกา



นำไปอบในตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง



นำกระดาษกรองและกระจกนาฬิกาออกจากตู้อบลมร้อน Hot air oven แล้วปล่อยให้เย็นใน โถดูดความชื้น (Desiccator) แล้วชั่งน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

บรรณานุกรม

ปิยวรรณ เนื่องมัจฉา. 2560. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. นครศรีธรรมราช. คณะ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.