



การศึกษาคุณภาพน้ำคลองเปรมประชากรเพื่อนำไปสู่การบริหารจัดการน้ำ
Study of water qualities in Klong Prem Prachakorn leads to water
resources management

อัจฉราภรณ์ ศุภระศรี
นนทวร สอนจันทร์
พัฒนธสรณ์ เพียรสว่าง

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อปริญญาโท	การศึกษาคณะภavn้าคลองเปรมประชากรเพื่อนำไปสู่การบริหารจัดการน้ำ
ชื่อ-นามสกุล	นางสาวอัจฉราภรณ์ ศุกระศร
	นางสาวนันทวรรณ สอนจันทร์
	นายพัฒนัชนสรณ์ เพียรสว่าง
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา	วิทยาการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
คณะ	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.วรินทร์ บุญยะโรจน์

คณะกรรมการสอบปริญญาโทได้ให้ความเห็นชอบปริญญาโทฉบับนี้แล้ว

นายกิตติศ ตั้งสัจจวงศ์
ประธานกรรมการ

นางสาววรรณช ดีละมัน
กรรมการ

ดร.วรินทร์ บุญยะโรจน์
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
อนุมัติให้ปริญญาโทนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อปริญญาโท	การศึกษาคูณภาพน้ำคลองเปรมประชากรเพื่อนำไปสู่การบริหารจัดการน้ำ
ชื่อ สกุล	นางสาวอัจฉราภรณ์ ศุกระศร
	นางสาวนันทวรรณ สอนจันทร์
	นายพัฒนรัตนสรณ์ เพียรสว่าง
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาและคณะ	วิทยาการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปีการศึกษา	2556

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะสมบัติของแหล่งน้ำคลองเปรมประชากรและการจัดการน้ำ มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำในคลองเปรมประชากรทั้งหมดจำนวน 10 พารามิเตอร์ ได้แก่ ความเป็นกรด-เบส อุณหภูมิ ความขุ่น ออกซิเจนละลายในน้ำ ปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ปริมาณออกซิเจนที่สารเคมีใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ปริมาณของแข็งแขวนลอย ปริมาณของแข็งที่ละลายเจือปนในน้ำ และกลุ่มแบคทีเรียโคลิฟอร์ม

จุดบริเวณที่ศึกษา เริ่มตั้งแต่แยกสถานีรถไฟบางเขนไปจนถึงแยกวัดเสมียนนารี ระยะทาง 1.3 กิโลเมตร จำนวน 3 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ ระยะเวลาในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำรวม 5 สัปดาห์ ความถี่ที่วิเคราะห์ 1 ครั้งต่อสัปดาห์ เริ่มต้นวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ.2556 ถึงวันที่ 15 มกราคม พ.ศ.2557

ผลการตรวจคุณภาพน้ำในแต่ละสัปดาห์ที่ทำการวิเคราะห์ได้ เมื่อรายงานผลที่ได้มีจะความแตกต่างกัน ผลการศึกษาคูณภาพน้ำคลองเปรมประชากร นำมาเปรียบเทียบกับค่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินพบว่าค่าที่ได้อยู่ในช่วงเกณฑ์ปกติ ผลที่วิเคราะห์ได้มีค่าแต่ละสัปดาห์จะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมที่มีปัจจัยร่วม เช่น อุณหภูมิที่เปลี่ยน ระดับและปริมาณน้ำในคลองเปรมประชากร อาจมาจากการเปิดประตูระบายน้ำของสำนักการระบายน้ำ การยืนยันผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำจึงเกิดข้อแตกต่าง ซึ่งเมื่อเทียบกับคุณภาพน้ำประเภทที่ 4 อยู่ในลักษณะสมบัติน้ำผิวดินที่สะอาดพอควรและสามารถใช้ได้กับงานอุตสาหกรรม

การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมของคลองเปรมประชากรในครั้งนี้ ได้นำองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาหาแนวคิดและแนวทางการแก้ไขปัญหา เกิดการพัฒนาาร่วมกับการใช้กับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อให้เกิดผลประโยชน์ที่เป็นแนวทางในการอนุรักษ์ มีส่วนช่วยเพิ่มความรู้ ความเข้าใจ ทำให้เกิดการรณรงค์ส่งเสริมการแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำให้กับชุมชนบริเวณคลองเปรมประชากร

Independent Study Title	Study of water qualities in Klong Prem Prachakorn leads to water resources management
Authors	Atcharaporn Sukrasorn Nonthavorn Sornchan Patthanasorn Peansawang
Degree	Bachelor of Science
Major and Faculty	Environmental Science and Natural Resources Faculty of Science and Technology
Academic Year	2013

Abstract

The objective is to analyze Klong Prem Prachakorn water quality and its water management. A total of 10 parameters include pH, water temperature, turbidity, dissolved oxygen (DO), biological oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (COD), suspended solid (SS), total dissolve solid (TDS) and coliform bacteria were measured.

Water samples were taken from 3 sampling points along the length of the canal between Bang Khen train station intersection and Wat Samian Nari intersection with a total distance of 1.3 kilometers. Samplings were done weekly for 5 weeks started from 12th December 2013 to 15th January 2014.

The results from weekly monitoring of Klong Prem Prachakorn's water quality show that the values of each parameters being monitored are within the range of the surface water quality standards. However, the reporting values may show weekly fluctuation which may be resulting from relating environmental factors such as changing temperature, the canal's water volume and level (may results from the operation of the floodgate by the Department of Drainage and Sewerage). Nevertheless, the values show that the canal water is clean for surface water according to type 4 water quality and can be used in industrial sector.

This study on Klong Prem Prachakorn's environmental condition has provided a piece of knowledge that was applied for environmental problems' corrective concepts and guidelines. Furthermore, knowledge and information gathered in this study, together with the use of a Geographical Information System (GIS), can be applied for ecological conservation studies of the areas. This study contributes to an existing knowledge and understanding of Klong Prem Prachakorn's water quality problems and can be used to support water quality improvement campaign.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาจากคณาจารย์หลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.วรินทร์ บุญยะโรจน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท อาจารย์กิตติยศ ตั้งสัจจวงศ์ ประธานกรรมการสอบปริญญาโทและอาจารย์วรนุช ดีละมัน กรรมการสอบปริญญาโท ที่สละเวลาในการช่วยเหลือ ให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำอย่างดียิ่ง ตลอดจนช่วยดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ

ขอขอบพระคุณ คณะครูบาอาจารย์ที่เคยอบรม สั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ความสามารถต่างๆ ให้แก่คณะผู้วิจัยทั้งในอดีตและปัจจุบันทุกท่าน จนคณะผู้วิจัยสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ ในการเรียนการสอนตลอดระยะเวลาการศึกษา

ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โครงการส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมเพื่อคนรุ่นใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2557 ที่ได้สนับสนุนทุนในการศึกษาและการวิจัย

ขอขอบคุณ สาขาวิชาวิทยาการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ได้มอบวิชาความรู้ และทักษะกระบวนการ รวมถึงคุณธรรมและจรรยาบรรณที่ดีในวิชาชีพให้นักศึกษาได้นำไปปฏิบัติ

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่เมตตา อบรมสั่งสอน ให้มีความรู้จนถึงปัจจุบัน รวมถึงเพื่อนๆ นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ปสธ.53/1 ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทั้งกำลังกาย และกำลังใจในการศึกษาวิจัยทดลอง จนปริญญาโทฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

นางสาวอัจฉราภรณ์ ศุกระสร

นางสาวนทพร สอนจันทร์

นายพัฒนธนสรณ์ เพียรสว่าง

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(ก)
บทคัดย่อ	(ข)
Abstract	(ค)
สารบัญ	(ง)
สารบัญตาราง	(ฉ)
สารบัญแผนภูมิ	(ช)
สารบัญภาพ	(ฌ)
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
1.4 กรอบแนวคิดของการวิจัยโครงการ	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.6 นิยามศัพท์	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ทำการศึกษา	7
2.2 ดัชนีคุณภาพน้ำ	8
2.2.1 คุณสมบัติน้ำกายภาพ	8
2.2.2 คุณสมบัติน้ำเคมี	9
2.2.3 คุณสมบัติน้ำชีวภาพ	10
2.3 การแบ่งประเภทแหล่งน้ำผิวดิน	11
2.4 น้ำเสีย	12
2.5 ผลกระทบจากน้ำเสีย	14
2.6 การจัดการน้ำเสีย	15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.7 สถานการณ์คุณภาพน้ำคลองเปรมประชากร	16
2.8 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	18
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
2.10 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน	23
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ	
3.1 พื้นที่ทำการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ	26
3.2 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองเปรมประชากร	26
3.3 ขั้นตอนการศึกษา	27
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์และอภิปรายผล	
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	37
4.1.1 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพ	39
4.1.2 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางเคมี	43
4.1.3 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางชีวภาพ	47
4.2 การอภิปรายผล	48
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผล	49
5.2 ข้อเสนอแนะ	50
เอกสารอ้างอิง	52
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ผลการทดลอง	54
ภาคผนวก ข การบริหารจัดการน้ำเสีย	60
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	66
ประวัติผู้วิจัย	77

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 รายงานสถิติสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยในการศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรมประชากร ปี พ.ศ. 2539 - 2544	17
2.2 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำในคลองชวดหมั่น จังหวัดสมุทรปราการ เดือนสิงหาคม ปี พ.ศ. 2553	22
2.3 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน กรมควบคุมมลพิษ	23
3.1 ข้อมูลพิกัดจุดวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	34
3.2 ข้อมูลพิกัดบริเวณโดยรอบพื้นที่ศึกษา	34
3.3 ดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการทดลอง	35
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ Temperature	39
4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ Turbidity	40
4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ SS	41
4.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ TDS	42
4.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี pH	43
4.6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี DO	44
4.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี BOD	45
4.8 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี COD	46
ตารางผนวก ก1 ค่า pH ของบริเวณพื้นที่ศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรมประชากร	57
ตารางผนวก ก2 ค่า Temperature ของบริเวณพื้นที่ศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรมประชากร	57
ตารางผนวก ก3 ค่า Turbidity ของบริเวณพื้นที่ศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรมประชากร	57
ตารางผนวก ก4 ค่า DO ของบริเวณพื้นที่ศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรมประชากร	58
ตารางผนวก ก5 ค่า BOD ของบริเวณพื้นที่ศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรมประชากร	58
ตารางผนวก ก6 ค่า COD ของบริเวณพื้นที่ศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรมประชากร	58

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ตารางผนวก ก7 ค่า SS ของบริเวณพื้นที่ศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรมประชากร	58
ตารางผนวก ก8 ค่า TDS ของบริเวณพื้นที่ศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรมประชากร	58



สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่

แผนภูมิ 1.1 กรอบแนวคิดของการวิจัยโครงการ

หน้า

4



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 จุด P แยกสถานีรถไฟบางเขน	29
3.2 จุด Q ถนนงามวงศ์วาน บริเวณป้ายโครงการคอนโดงามวดีเพลส	29
3.3 จุด R ถนนเทศบาลสงเคราะห์ ซอยเทศบาลสงเคราะห์ 2 แยก 1	30
3.4 จุด S แยกวัดเสมียนนารี	30
3.5 จุดตรวจวัดคุณภาพน้ำ A แยกสถานีรถไฟบางเขน	31
3.6 จุดตรวจวัดคุณภาพน้ำ จุด B จุดกลางลำน้ำที่ศึกษาระหว่าง จุด A และ จุด C	31
3.7 จุดตรวจวัดคุณภาพน้ำจุด C แยกวัดเสมียนนารี	32
3.8 เครื่องเก็บพิกัดตำแหน่ง GPS GARMIN รุ่น etrex 10	32
3.9 การเก็บพิกัดภาคสนามบริเวณพื้นที่ศึกษา แยกสถานีรถไฟบางเขน แยกวัดเสมียนนารี และซอยเทศบาลสงเคราะห์ 2 แยก 1	33
3.10 ตำแหน่งเก็บพิกัดและบริเวณโดยรอบพื้นที่ศึกษา	35
4.1 จุดตรวจวัดคุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่ทำการศึกษา	38
4.2 กราฟแสดงผลการตรวจวัดค่า Temperature	39
4.3 กราฟแสดงผลการตรวจวัดค่า Turbidity	40
4.4 กราฟแสดงผลการตรวจวัดค่า SS	41
4.5 กราฟแสดงผลการตรวจวัดค่า TDS	42
4.6 กราฟแสดงผลการตรวจวัดค่า pH	43
4.7 กราฟแสดงผลการตรวจวัดค่า DO	44
4.8 กราฟแสดงผลการตรวจวัดค่า BOD	45
4.9 กราฟแสดงผลการตรวจวัดค่า COD	46
4.10 การตรวจวัดโคลิฟอร์มแบคทีเรียโดยชุดตรวจสอบโคลิฟอร์มในน้ำ (Test Kit)	47
ภาพผนวก ข1 แผนภาพรวมของการจัดการน้ำเสีย	64
ภาพผนวก ข2 แผนการดำเนินงานจัดการปัญหาน้ำเสีย	65

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญปัญหาหนึ่งของประเทศไทย เพราะอาจส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตสุขภาพอนามัยของประชาชน สถานภาพทางเศรษฐกิจสังคมตลอดจนระบบนิเวศของแหล่งน้ำ ปัจจุบันสภาพแหล่งน้ำเสื่อมโทรมลงอันเนื่องมาจากการพัฒนาอุตสาหกรรมการเพิ่มจำนวนประชากรการขยายตัวของเมือง สารพิษจากโรงงานต่างๆ สารเคมีจากการเกษตรน้ำทิ้งจากครัวเรือนถูกระบายลงสู่แหล่งน้ำ ได้แก่ แม่น้ำลำคลองต่างๆ โดยเฉพาะกรุงเทพมหานครเป็นเมืองที่มีประชาชนหนาแน่น มีการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมทำให้น้ำเสียที่เกิดขึ้นถูกระบายลงสู่ลำคลอง คลองในอดีตมีความสะอาด รมรื่น มีจำนวน และความยาวมากกว่าคลองในปัจจุบัน คลองในอดีตเป็นคลองที่มีประสิทธิภาพหลายประการ เช่น น้ำในการอุปโภคบริโภค ใช้เป็นขอบเขต (Boundary) กำหนดพื้นที่ตามผังเมืองคลองเป็นที่รองรับของเสียและสิ่งปฏิกูลจากบ้านเรือน และทำการกำจัดของเสียและสิ่งปฏิกูล โดยการหมุนเวียนถ่ายเทของกระแสลำคลองเป็นท่อระบายน้ำคุณภาพสูง ซึ่งจะเห็นได้จากการตัดถนนในอดีตซึ่งมักจะเป็นถนนเล็กมีคลองอยู่สองข้างทาง เช่น ถนนพระรามหก ถนนศรีอยุธยา ถนนพญาไท การมีคลองคู่ถนนเพราะขุดดินถมเป็นถนนสองข้างถนนริมคลองมักจะปลูกต้นไม้ใหญ่

สภาพลำคลองในปัจจุบันนั้นแตกต่างไปจากลำคลองในอดีต ซึ่งลดลงทั้งขนาดและจำนวนในปัจจุบันคลองในกรุงเทพมหานครนั้นกำลังเผชิญกับปัญหาต่างๆ มากมายทำให้น้ำในคลองมีความสกปรกซึ่งมีสาเหตุหลายประการ ดังนี้

- ประการที่หนึ่ง การเพิ่มขึ้นประชากรอย่างรวดเร็วทำให้ปริมาณของเสียและน้ำทิ้งมีมาก
- ประการที่สอง การใช้ที่ดินของกรุงเทพมหานคร ไม่มีการแบ่งเขตมีการขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำลำคลองและระบายน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำน้ำเสียจากโรงงานเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำ
- ประการที่สาม การไหลถ่ายเทของน้ำในลำคลองมีน้อยลง เนื่องจากคลองบางช่วงถูกถมหรือตันเขินรวมทั้งมีสิ่งก่อสร้างขวางทางน้ำไหล เช่น สะพานถนนและสิ่งก่อสร้างรุกล้ำฝั่งคลอง

- ประการที่สี่ การเปลี่ยนวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของคนในกรุงเทพมหานคร ใช้ถนนในการสัญจรไปมาแทนการคมนาคมทางน้ำ อาคารบ้านเรือนหันหน้าออกถนนและหันหลังให้คลอง คลองจึงถูกทอดทิ้งปราศจากการดูแลรักษากลายเป็นที่ทิ้งขยะ

- ประการที่ห้า การขาดมาตรการทางกฎหมายที่จะใช้บังคับให้เกิดการปฏิบัติอย่างจริงจังในการควบคุมคุณภาพของน้ำในคลอง

คลองเปรมประชากรในอดีตเป็นคลองสายหลักในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล เมื่อเวลาผ่านไป การขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีประชาชนสร้างบ้านเรือนริมสองฝั่งคลองเปรมประชากรอย่างหนาแน่นและมีการรुक้าพื้นที่คลอง ทำให้คลองมีพื้นที่สาธารณประโยชน์น้อยลง ปัจจุบันนอกจากพื้นที่สาธารณประโยชน์ของคลองเปรมประชากรจะน้อยลงแล้ว การทิ้งขยะ การระบายน้ำเสียและสิ่งปฏิกูล จากบ้านเรือนลงสู่คลอง ทำให้สภาพของน้ำในคลองเปรมประชากรบางพื้นที่มีสีดำและมีกลิ่นเหม็น นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดความตื่นเขินอย่างต่อเนื่อง เพราะการขุดลอกคลองนั้นทำได้ยาก ซึ่งเป็นคลองสายหลักที่รองรับน้ำซึ่งมีการระบายมาจากแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งจากสถานการณ์น้ำท่วมในปี พ.ศ. 2554 ยังส่งผลให้คลองเปรมประชากร ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาคุณภาพน้ำเสื่อมโทรม โดยคลองเปรมประชากรเป็นหนึ่งในมากกว่า 200 คลอง ของกรุงเทพมหานครที่มีปัญหาจากการเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำมากที่สุดซึ่งจากปัญหาการเสื่อมโทรมดังกล่าว กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้จัดกิจกรรมโครงการ “ราษฎร์ร่วมรัฐร่วมใจคืนความสดใสให้คลองเปรมประชากร” เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ ป้องกัน ฟื้นฟูและลดมลพิษในท้องถิ่นอย่างมีประสิทธิภาพ โดยร่วมกับหน่วยงานในพื้นที่เขตดอนเมืองระดับพื้นที่และชุมชน โดยรอบหรือแนวทางการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพน้ำในชุมชน เพื่อเป็นการฟื้นฟูคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ดอนเมือง (ช่อทิพย์ เพ็ญนภักดิ์, 2548)

ปัจจุบันการบริหารจัดการน้ำของหน่วยงานต่างๆ ได้มีความตระหนักและให้ความสำคัญที่จะช่วยฟื้นฟูแหล่งน้ำคลองเปรมประชากร ซึ่งคุณลักษณะสมบัติเดิมของน้ำ อาจเกิดการเสื่อมโทรมจากสิ่งต่างๆ เช่น การใช้แหล่งน้ำในชุมชน การทิ้งสิ่งปฏิกูลลงสู่แหล่งน้ำ และเกิดการปนเปื้อน รวมทั้งสภาพคลองเปรมประชากรหลังจากเกิดอุทกภัยในช่วงต่างๆ ของแต่ละปี การบริหารจัดการน้ำจึงมีส่วนที่จะช่วยให้เกิดการส่งเสริมการใช้แหล่งน้ำสาธารณะคลองเปรมประชากรให้เป็นไปในสภาพที่ดีและมีส่วนทำให้สิ่งแวดล้อมและประชากรที่อาศัยอยู่ในบริเวณชุมชนและบริเวณที่อยู่ใกล้เคียงมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาลักษณะสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของน้ำในคลองเปรมประชากร
- เพื่อประเมินสถานภาพปัจจุบันของทรัพยากรแหล่งน้ำคลองเปรมประชากรโดยการเฝ้าระวังทรัพยากรแหล่งน้ำคลองเปรมประชากร

1.3 ขอบเขตการศึกษา

- ดำเนินการวิจัย ณ ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนคร (ศูนย์พระนครเหนือ) และการปฏิบัติงานภาคสนามบริเวณพื้นที่ที่ศึกษาคลองเปรมประชากร เส้นทางแยกวัดเสมียนนารี และแยกสถานีรถไฟบางเขนเป็นระยะทาง 1.3 กิโลเมตร

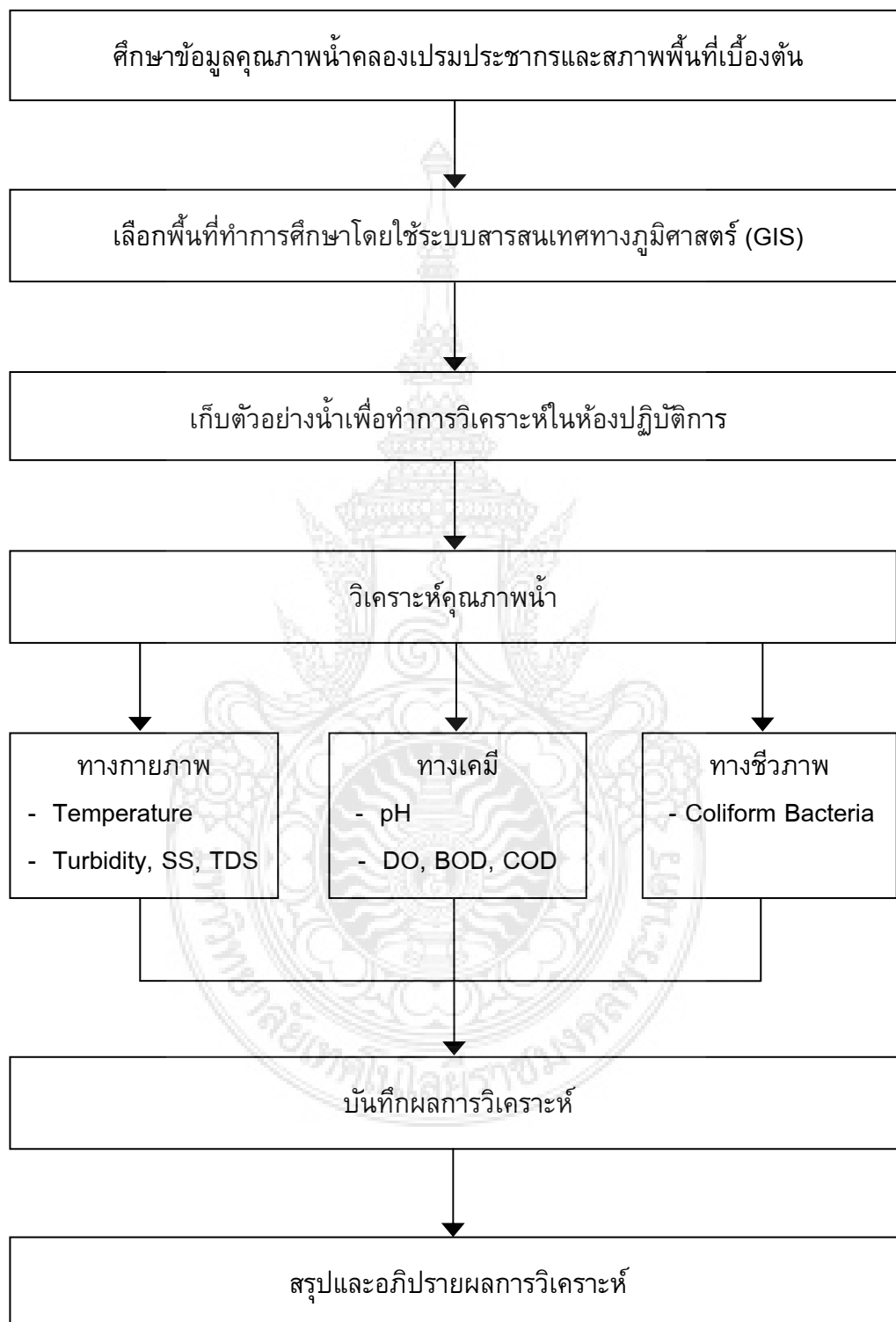
- ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่ประยุกต์ร่วมกับการวิจัย คือ โปรแกรม ArcGIS และเครื่องมือเก็บพิกัด GPS ชื่อ GARMIN รุ่น etrex 10

- การติดตามและตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมร่วมกับการเลือกพื้นที่ทำการศึกษาโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ด้วยการสร้างภาพจำลองพื้นที่หรือแผนที่อย่างชัดเจนเพื่อเป็นข้อมูลทุติยภูมิของงานวิจัย

- การศึกษาคุณภาพน้ำและเฝ้าระวังทรัพยากรแหล่งน้ำอย่างยั่งยืนโดยการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อการวิเคราะห์และทดสอบให้ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมโดยมีระยะเวลาต่อเนื่อง 5 สัปดาห์

- ทำการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วยดัชนีตรวจวัดคุณภาพน้ำต่าง ๆ ได้แก่ pH, Temperature, Turbidity, SS, TDS, DO, BOD, COD และ Coliform Bacteria

1.4 กรอบแนวคิดของการวิจัยโครงการ



แผนภูมิที่ 1.1 กรอบแนวคิดของการวิจัยโครงการ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- เพื่อทราบข้อมูลคุณภาพน้ำคลองเปรมประชากรทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ
- เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการใช้เป็นแนวทางในการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำคลองเปรมประชากร
- นำผลการวิเคราะห์ที่ได้ให้กับคนในชุมชนบริเวณคลองเปรมประชากร เพื่อหาแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำ

1.6 นิยามศัพท์

1.6.1 ทรัพยากรน้ำ

แหล่งต้นตอของน้ำที่เป็นประโยชน์หรือมีศักยภาพที่จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์ ทรัพยากรน้ำมีความสำคัญ เนื่องจากน้ำเป็นสิ่งจำเป็นแก่การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ได้มีการนำน้ำมาใช้ในด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม บ้านเรือน นันทนาการและกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งด้านสิ่งแวดล้อม

1.6.2 คุณภาพน้ำ

คุณภาพในแหล่งน้ำ 2 ลักษณะ คือ แหล่งน้ำผิวดิน เช่น แม่น้ำ ลำธาร อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ ทะเล ตลอดจนแหล่งน้ำใต้ดิน ทั้งนี้สามารถแบ่งคุณภาพน้ำผิวดินได้เป็น 5 ประเภท ได้แก่

ประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทั้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน

ประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอนุรักษ์สัตว์น้ำ

ประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทสามารถใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร อุตสาหกรรม

ประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทสามารถใช้ประโยชน์ด้านอุตสาหกรรม

ประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทสามารถใช้ประโยชน์ด้านการคมนาคม กรมควบคุมมลพิษ (2553)

1.6.3 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยการกำหนดข้อมูลเชิงบรรยายหรือข้อมูลคุณลักษณะ (Attribute data) และสารสนเทศ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ (Spatial data) ได้แก่ ถนน แม่น้ำ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ทำการศึกษา

2.1.1 ประวัติความเป็นมาของคลองเปรมประชากรโดยสังเขป

คลองเปรมประชากรเป็นคลองที่ขุดขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2413 และขุดเสร็จในปี พ.ศ. 2415 มีจุดประสงค์ เพื่อความสะดวกในการคมนาคมและค้าขายระหว่างกรุงเทพมหานครกับพระนครศรีอยุธยา เพื่อรับน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาผ่านลงมายังกรุงเทพมหานคร คลองนี้ใช้เป็นเส้นทางลัดสู่มแม่น้ำเจ้าพระยา โดยขุดตั้งแต่คลองโคฝานลำน้ำเกาะเกิดมีแนวคลองเป็นเส้นตรงผ่าน ตำบลบางกระสั้น อำเภอบางปะอิน ตำบลเชียงรากน้อย อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ตำบลบ้านปทุม อำเภอสามโคก ตำบลบางพูด ตำบลสวนพริกไทย ตำบลบางพูน อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี เรื่อยมาจนถึงตอนเมืองผ่านกรุงเทพมหานครทางด้านทิศเหนือมาบรรจบคลองผดุงกรุงเกษมตรงหน้าวัดโสมมณีสวรรวิหารรวมเป็นระยะทาง 50 กิโลเมตร 846 เมตร

สภาพของคลองเปรมประชากรในอดีตเป็นคลองที่มีบทบาทต่อวิถีชีวิตของคนไทยในชุมชนอย่างมากมายทั้งเพื่อการอุปโภคบริโภคเป็นเส้นทางคมนาคมเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจและบ่อเกิดของวัฒนธรรมแต่ในปัจจุบันคลองเปรมประชากรขาดการบำรุงรักษาอย่างจริงจัง คลองเปรมประชากรเสื่อมโทรมลงกลายเป็นที่ระบายน้ำขนาดใหญ่โดยเฉพาะช่วงบริเวณที่ศึกษาเป็นช่วงที่มีประชากรหนาแน่นจำนวนผู้คนที่มากขึ้น และมีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสกปรกมีมากขึ้นมีน้ำทิ้งจากชุมชนต่างๆ จำนวนมากที่ระบายน้ำเสียจากตลาดระบายลงสู่คลอง ทำให้น้ำในคลองสกปรกมีสีดำเกือบทั้งตลอดคลองส่งผลทำให้มีจำนวนขยะเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย (ช่อทิพย์ เพ็ญนภักตร์, 2548)

2.1.2 อาณาเขตติดต่อ

- ทิศเหนือ ติดต่อกับเขตหลักสี่มีคลองบางเขนเป็นเส้นแบ่งเขต
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับเขตลาดพร้าวและเขตบางเขน มีคลองบางบัวและคลองลาดพร้าวเป็นเส้นแบ่งเขต

- ทิศใต้ ติดต่อกับเขตห้วยขวางเขตดินแดงและเขตพญาไทมีคลองน้ำแก้ว คลองพระยาเวก และคลองบางซื่อเป็นเส้นแบ่งเขต

- ทิศตะวันตก ติดต่อกับเขตบางซื่อมีทางรถไฟสายเหนือและคลองประปาเป็นเส้นแบ่งเขต

2.1.3 ข้อมูลประชากร

- จำนวนครัวเรือน 90,411 หลังคาเรือน

- จำนวนประชากร 161,409 คน

- พื้นที่ 32,908 ตารางกิโลเมตร

- ความหนาแน่น 4,905 ตารางกิโลเมตร

(สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย, 2555)

2.2 ดัชนีคุณภาพน้ำ (Water quality parameter)

2.2.1 คุณสมบัติทางกายภาพ

2.2.1.1 อุณหภูมิ

อุณหภูมิของน้ำ หมายถึง ระดับความร้อนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในแหล่งน้ำเกิดได้จากการที่มีแสงส่องผ่านลงไป ในแหล่งน้ำ มีการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานความร้อน นอกจากนี้รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ลม และการระเหยของน้ำมีส่วนทำให้อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน โดยปกติอุณหภูมิของน้ำตามธรรมชาติจะผันแปรตามอุณหภูมิของอากาศซึ่งขึ้นอยู่กับฤดูกาลระดับความสูงและสภาพภูมิประเทศ และยังขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงสว่างจากดวงอาทิตย์กระแสน้ำ ความลึก ปริมาณสารแขวนลอยหรือความขุ่น และสภาพแวดล้อมต่างๆ ไปของแหล่งน้ำ สำหรับอุณหภูมิของน้ำในธรรมชาตินั้นปกติไม่มีปัญหา แต่จะเกิดปัญหาที่ต่อเมื่อมนุษย์ได้เป็นผู้กระทำขึ้น เช่น โดยการปล่อยน้ำร้อนจากระบบหล่อเย็นซึ่งมีอุณหภูมิต่ำลงในแหล่งน้ำทำให้แหล่งน้ำมีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ อุณหภูมิของน้ำมีส่วนเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับอุณหภูมิของอากาศเป็นอย่างมาก นอกจากนี้อุณหภูมิจงน้ำจะมีผลต่อการเร่งปฏิกิริยาเคมีและมีผลต่อการลดลงของปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และมีผลต่อกลิ่นรสของน้ำ อุณหภูมิของน้ำในแม่น้ำลำคลอง โดยคุณลักษณะแหล่งน้ำธรรมชาติของประเทศไทย ค่าอยู่ระหว่าง 20 - 35 องศาเซลเซียส (°C) (ชอทิพย์ เพ็ญนภักตร์, 2548)

2.2.1.2 ความขุ่น (Turbidity)

ความขุ่น หมายถึง สิ่งแขวนลอยที่กั้นทางเดินของแสงในน้ำ ความขุ่นของน้ำเกิดจากสิ่งแขวนลอยนานาชนิดที่มีขนาดแตกต่างกันอาจเป็นพวกอินทรีย์สาร อนินทรีย์สาร แพลงก์ตอนและสิ่งมีชีวิตเล็กๆ สิ่งเหล่านี้อาจทำให้เกิดการกระจาย (Scattered) และดูดซึม (Absorbed) ของแสงแทนที่จะปล่อยให้แสงผ่านไปเป็นเส้นตรง สิ่งแขวนลอยที่เป็นความขุ่นใน

น้ำจะเป็นสิ่งใดขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของน้ำที่ไหลผ่าน ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ความขุ่นในน้ำจะเป็นลักษณะสมบัติเฉพาะของน้ำผิวดิน น้ำใต้ดินมักไม่มีความขุ่น

2.2.1.3 ของแข็งแขวนลอย (Suspended Solid; SS)

ของแข็งแขวนลอยเป็นอนุภาคของสารที่แขวนลอยอยู่ในน้ำเสียซึ่งอาจเป็นได้ทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์มีผลต่อการผ่านของแสงซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสังเคราะห์แสงของพืชถ้าของแข็งแขวนลอยมีปริมาณมากก็จะไปขัดขวางการสังเคราะห์แสงของพืชได้ทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายในแหล่งน้ำลดลงส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆที่อาศัยอยู่ในน้ำนอกจากนี้ปริมาณของแข็งแขวนลอยยังถูกใช้เป็นตัวบ่งชี้ความสกปรกของแหล่งน้ำได้อีกด้วยโดยปกติปริมาณของแข็งแขวนลอยมักจะมีความสัมพันธ์กับค่าความโปร่งแสงความขุ่นและการไหลของน้ำ

2.2.1.4 ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids; TDS)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และสามารถไหลผ่านกระดาษกรองใยแก้ว เมื่อกรองประมาณของแข็งแขวนลอยออก แล้วเอาน้ำใส่ที่ผ่านกระดาษกรองใยแก้วไประเหยแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 103-105°C ทำให้เย็นแล้วชั่ง น้ำหนักที่เพิ่ม คือ น้ำหนักของของแข็งละลายทั้งหมด (มันสิน ตันกุลเวศม์, 2551)

2.2.2 คุณสมบัติทางเคมี

2.2.2.1 ออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen, DO)

ออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) ออกซิเจนเป็นสารที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆทั้งที่อาศัยอยู่บนพื้นดินในน้ำ สิ่งมีชีวิตในน้ำได้รับออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของพืชที่ปล่อยออกซิเจนอิสระออกมาละลายอยู่ในน้ำและจากการแพร่ของออกซิเจนจากบรรยากาศลงสู่พื้นน้ำ ออกซิเจนเป็นก๊าซที่ละลายน้ำได้น้อยและไม่ทำปฏิกิริยาทางเคมีกับน้ำ การละลายของออกซิเจนขึ้นอยู่กับความดัน อุณหภูมิและปริมาณของแข็งละลาย ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำธรรมชาติและน้ำเสียขึ้นอยู่กับลักษณะทางเคมี กายภาพ และกระบวนการชีวเคมีในสิ่งมีชีวิต ค่าออกซิเจนละลายมีความสำคัญใช้บอกให้ทราบได้ว่า น้ำนั้นมีความเหมาะสมเพียงใดต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำและใช้ในการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียและมลภาวะทางน้ำ

2.2.2.2 บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD)

การวิเคราะห์หาค่าบีโอดี (BOD) เป็นการวัดความสกปรกของน้ำเสียในเทอมของออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสารอินทรีย์ชนิดที่ย่อยสลายได้ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน การกาบีโอดีเป็นกระบวนการทดสอบทางชีววิทยาเพื่อหาปริมาณค่าออกซิเจนซึ่งแบคทีเรียใช้ในการย่อยสารอินทรีย์ในน้ำเสียภายใต้สภาวะที่เหมือนกับที่เกิดในธรรมชาติมาก

ที่สุด เพื่อให้การวิเคราะห์เป็นปริมาณวิเคราะห์ จึงต้องทำให้แฟคเตอร์ต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่ออัตราการย่อยสลายคงที่ นั่นคือค่าบีโอดีมาตรฐานต้องบ่ม ที่อุณหภูมิ $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 5 วัน

2.2.2.3 ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

pH มาจากคำว่า Positive Potential of the Hydrogen Ions pH ของสารละลายคือค่าลบของ logarithm ของความเข้มข้นของ H^+ หรือ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ สิ่งซึ่งบอกความเป็นกรดคือ ความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน $[\text{H}^+]$ สิ่งซึ่งบอกความเป็นเบส คือ ความเข้มข้นของไฮดรอกซิลไอออน $[\text{OH}^-]$ pH ของน้ำธรรมชาติจะอยู่ในช่วง 4 - 9 แต่ส่วนใหญ่แล้วค่อนข้างเป็นเบสเล็กน้อยเนื่องจากมีคาร์บอนและไบคาร์บอเนตความแตกต่างของค่า pH ของแหล่งน้ำธรรมชาติขึ้นอยู่กับลักษณะของภูมิประเทศและสภาพแวดล้อมหลายประการ เช่น ลักษณะพื้นดินและหินปริมาณน้ำฝน ตลอดจนการใช้ที่ดินในบริเวณแหล่งน้ำนั้นระดับ pH ของน้ำผันแปรตามระดับ pH ของดินในบริเวณที่ดินมีสภาพเป็นกรดก็จะทำให้น้ำมีสภาพเป็นกรดตามไปด้วยและยังมีผลจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน ประกอบด้วยนอกจากนี้อิทธิพลของสิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น จุลินทรีย์แพลงก์ตอนและพืชก็สามารถทำให้ค่า pH มีการเปลี่ยนแปลงได้เช่นเดียวกัน (ช่อทิพย์ เพ็ญนภักตร์, 2548)

2.2.2.4 ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand, COD)

ซีโอดี (COD) คือ ความต้องการออกซิเจนจากสารออกซิไดซิงเอเจนต์ (oxidizing agent) ที่ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ภายใต้สภาวะที่เป็นกรดและร้อนจัด ซีโอดีมีความหมายคล้ายกับบีโอดี โดยมีความแตกต่างอยู่ที่วิธีวิเคราะห์ เนื่องจากวิธีหาบีโอดีเป็นวิธีเลียนแบบธรรมชาติซึ่งใช้เวลา 5 วัน ในการหาความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรียที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ ถือได้ว่าวิธีหาบีโอดีเป็นวิธีทางชีวภาพ เนื่องจากใช้เวลานานถึง 5 วัน จึงได้มีการพัฒนาวิธีเคมีที่ใช้หาความต้องการออกซิเจนของสารอินทรีย์ซึ่งใช้เวลาเพียง 2 ชั่วโมง

2.2.3 คุณสมบัติทางชีวภาพ

แบคทีเรียโคลิฟอร์ม (Coliform bacteria) เป็นแบคทีเรียที่ใช้ในการบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนทางชีวภาพของน้ำ โคลิฟอร์มแบคทีเรียจะพบร่วมกับแบคทีเรียต่างๆ ที่ก่อให้เกิดโรคทางเดินอาหารและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในน้ำได้นานกว่าแบคทีเรียก่อโรคอื่นๆ ดังนั้นหากพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียอยู่ในน้ำปริมาณมาก แสดงว่าน้ำนั้นอาจถูกปนเปื้อนจากสิ่งปฏิกูลมาก่อน

โคลิฟอร์มแบคทีเรีย แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือ ฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform) ซึ่งอาศัยอยู่ในระบบทางเดินอาหารของสัตว์เลือดอุ่น และนอนฟีคัลโคลิฟอร์ม (Non-Fecal Coliform) ซึ่งพบได้ทั่วไปในดินและมีอันตรายน้อยกว่าฟีคัลโคลิฟอร์ม

ฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform) เป็นโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในระบบทางเดินอาหารของคนและสัตว์เลือดอุ่นบางชนิดแบคทีเรียกลุ่มนี้มักจะหลุดออกมากับอุจจาระ ดังนั้น

หากพบพีคโคลิฟอร์มในน้ำ ก็แสดงว่าน้ำนั้นมีการปนเปื้อนของกับอุจจาระมาก่อนในเวลาอันสั้นอย่างแน่นอน

2.3 การแบ่งประเภทแหล่งน้ำผิวดิน

2.3.1 ประเภทที่ 1 น้ำผิวดินที่สะอาดเป็นพิเศษได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทให้เป็นไปตามธรรมชาติและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อด้านต่างๆ ดังนี้

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
- การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
- การอนุรักษ์ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ

2.3.2 ประเภทที่ 2 น้ำผิวดินที่สะอาดมากได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อด้านต่างๆ ดังนี้

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
- การประมง
- การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

2.3.3 ประเภทที่ 3 น้ำผิวดินที่สะอาดปานกลางได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อด้านต่างๆ ดังนี้

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน
- การเกษตร

2.3.4 ประเภทที่ 4 น้ำผิวดินที่สะอาดพอสมควรได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อด้านต่างๆ ดังนี้

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน
- การอุตสาหกรรม

2.3.5 ประเภทที่ 5 ได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม (กรมควบคุมมลพิษ, 2553)

2.4 น้ำเสีย

2.4.1 ความหมายของน้ำเสีย

น้ำเสีย (Wastewater) หมายถึง ของเสียที่อยู่ในสภาพที่เป็นของเหลวรวมรวมทั้งมลสารที่ปะปนหรือปนเปื้อนในของเหลวนั้นส่วนน้ำทิ้งหมายถึงน้ำเสียที่ได้รับการบำบัดแล้วและไม่ได้รับการบำบัดซึ่งถูกระบายลงในแหล่งน้ำธรรมชาติ (เปี่ยมศักดิ์ มานะเศวต, 2538)

2.4.2 แหล่งที่มาของน้ำเสีย

แหล่งที่มาของน้ำเสียมาจากที่หลายที่ด้วยกันเราอาจจำแนกประเภทของมลพิษของน้ำตามแหล่งที่มาของมลพิษได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.4.2.1 มลพิษของน้ำที่เกิดจากน้ำโสโครกของแหล่งชุมชน (Domestic waste water) ชุมชนบางแห่งอาจทิ้งของเสียลงในคลองต่างๆ เช่น ชุมชนในกรุงเทพมหานครแต่ผลสุดท้ายน้ำในคลองเหล่านี้ก็จะไหลลงแม่น้ำเจ้าพระยาน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนมีหลายชนิด เช่น

- Sanitary Wastewater คือ น้ำโสโครกที่ปล่อยจากบ้านเรือน เช่น น้ำจากห้องน้ำ น้ำ ห้องครัว น้ำซักเสื้อผ้า เป็นต้น

- Domestic Wastewater คือ น้ำโสโครกที่ถูกปล่อยออกมาจากชุมชนได้แก่ น้ำทิ้งจากบ้านเรือน ตลาด และโรงพยาบาล

- Municipal Wastewater คือ น้ำโสโครกที่อยู่ในท่อของเทศบาลเมืองซึ่งอาจรวมทั้ง Domestic Water และน้ำเสียจากแหล่งอุตสาหกรรมย่อย

- Combined Wastewater คือ น้ำโสโครกที่ประกอบด้วยน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมขนาดย่อยและน้ำล้นผิวถนน

2.4.2.2 มลพิษของน้ำที่เกิดจากน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial wastewater) โรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ เป็นแหล่งใหญ่ที่ปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำและทำให้เกิดปัญหามลพิษขึ้นน้ำทิ้งที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรมมีหลายประเภท เช่น

- ประเภทที่ทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลงเป็นน้ำทิ้งประกอบด้วยสารประกอบอินทรีย์ที่ถูกย่อยสลายโดยพวกจุลินทรีย์และจุลินทรีย์จะใช้ออกซิเจนในน้ำทำการย่อยสลายสารอินทรีย์เหล่านี้ทำให้ออกซิเจนในน้ำลดลงปลาจะเริ่มตายเมื่อมีออกซิเจนในน้ำน้อยกว่า 2 มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L) โรงงานที่ปล่อยน้ำเสียประเภทนี้ได้แก่ โรงงานทำอาหารกระป๋อง โรงงานกระดาษ โรงงานฆ่าสัตว์ โรงงานผลิตนม โรงงานน้ำตาล โรงงานกลั่นสุรา โรงงานแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร

- ประเภทที่มีสารพิษปะปน เป็นน้ำทิ้งที่มีสารพิษปะปน ได้แก่ สารโลหะหนัก สารประกอบอื่นที่มีพิษ โรงงานที่ปล่อยน้ำเสียประเภทนี้ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมเคมี โรงงาน- ถลุงโลหะ โรงงานย้อมผ้า โรงงานทำของดอง

- ประเภทที่สามารถทำลายสภาพของแหล่งน้ำ ซึ่งเป็นน้ำทิ้งที่ทำให้สภาพของแม่น้ำเสียไป เช่น โรงเลื่อยไม้ปล่อยเศษไม้ โรงกลั่นน้ำมันปล่อยคราบน้ำมัน
- ประเภทที่ทำให้รสและกลิ่นของน้ำเปลี่ยนไปเป็นน้ำทิ้งที่ทำให้น้ำในแหล่งน้ำมีรสและกลิ่นเปลี่ยนไป เช่น โรงงานผลิตยางเทียม โรงงานกลั่นน้ำมัน
- ประเภทที่มีสารอนินทรีย์ที่เป็นของแข็งละลายอยู่เป็นน้ำทิ้งที่ประกอบด้วยธาตุโซเดียม แคลเซียม โพแทสเซียม แมกนีเซียม เหล็ก ธาตุเหล่านี้เป็นธาตุอาหารของพืชน้ำ ถ้ามีมากเกินไปก็อาจเป็นพิษภัยได้ โรงงานที่ปล่อยน้ำเสียประเภทนี้ ได้แก่ โรงงานฟอกหนัง
- ประเภทที่ปล่อยสารกัมมันตรังสี โรงงานที่ปล่อยสารเหล่านี้ออกมา อันได้แก่ โรงไฟฟ้าปรมาณู
- ประเภทที่ปล่อยสารกัดโลหะออกมา เป็นน้ำทิ้งที่มีความเป็นกรดหรือเป็นด่างมาก อาจทำให้เกิดการผุกร่อนของโลหะที่เป็นโครงสร้างของเรือ โรงงานที่ปล่อยสารเหล่านี้ออกมา ได้แก่ โรงงานทำของดอง โรงงานผลิตสบู่และผงซักฟอก
- ประเภทที่ปล่อยเชื้อโรคลงสู่น้ำ เป็นน้ำทิ้งที่มีเชื้อโรคชนิดต่างๆ โรงงานที่ปล่อยเชื้อโรค ได้แก่ โรงงานฆ่าสัตว์ โรงงานฟอกหนัง โรงงานทำอาหารกระป๋องและโรงพยาบาล

2.4.2.3 มลพิษของน้ำที่เกิดจากการเกษตรกรรม (Agricultural wastewater)

การเกษตรเกี่ยวข้องกับการใช้น้ำโดยตรงและเกี่ยวกับการใช้สารเคมีชนิดต่างๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตของพืชเช่นการใช้น้ำที่มีส่วนประกอบของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสการใช้สารประกอบเหล่านี้มีทั้งข้อดีและข้อเสียปราบศัตรูพืชที่ถูกฉีดพ่นลงไปในไร่บางส่วนติดตามใบบางส่วนถูกชะล้างไปบนพื้นดินและบางส่วนอาจถูกพัดพาโดยลมไปตกยังที่ต่างๆ เมื่อฝนตกก็จะถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำและก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำสารประกอบไนโตรเจนและฟอสฟอรัสถ้าใช้มากเกินไปทำให้เกิดการแพร่พันธุ์อย่างรวดเร็วของแพลงตอนพืชส่งผลให้เกิด การลดลงของออกซิเจนในน้ำในเวลากลางคืนมีผลกระทบต่อพวกสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่นอกจากนี้ยังมีมลพิษที่เกิดจากการชลประทาน เพื่อการเกษตรปริมาณน้ำที่ใช้ไปในด้านการเกษตรจะมากกว่าการใช้น้ำประเภทอื่น น้ำที่ใช้ในการเกษตรนั้นจะเป็นน้ำที่ได้จากการชลประทานเมื่อน้ำชลประทานเหล่านี้ถูกนำไปใช้ในการเกษตรกรรม เช่น ทำนาบางส่วนจะไหลลงสู่แหล่งน้ำที่ต่ำกว่าส่งผลให้น้ำในคลองปนเปื้อนสารมลพิษต่างๆ ได้ในบางครั้งอาจมีพิษของยาฆ่าแมลงหรือปุ๋ยเคมีที่ตกค้างในพื้นที่นั้นปนเปื้อนมากับน้ำชลประทาน

2.5 ผลกระทบจากน้ำเสีย

ผลที่เกิดจากปัญหามลพิษทางน้ำมีหลายประการ คือ

2.5.1 ระบบนิเวศแหล่งน้ำ

ทรัพยากรแหล่งน้ำ ได้แก่ น้ำและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งน้ำ เช่น ปลา สัตว์น้ำชนิดอื่น เป็นต้น ซึ่งการดำรงชีวิตอย่างครบวงจรจะทำให้เกิดการขยายพันธุ์แพร่พันธุ์เพิ่มจำนวนของสัตว์น้ำเป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจการประมงและเป็นแหล่งอาหารของมนุษย์ แต่เมื่อใดก็ตามที่มีสิ่งแปลกปลอม เช่น น้ำเสียมาทำลายทรัพยากรแหล่งน้ำทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมเน่าเสียก็จะมีผลกระทบทำให้สัตว์น้ำไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้เกิดความเสียหายอย่างต่อเนื่องทำให้สัตว์น้ำสูญพันธุ์ในที่สุด

2.5.2 สุขภาพอนามัย

โรคที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำและมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ใช้น้ำเนื่องจากการปนเปื้อนด้วยจุลินทรีย์หรือพยาธิชนิดต่างๆ แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

- โรคหรือความเจ็บป่วยที่มีน้ำเป็นสื่อในการแพร่กระจายเกิดจากการดื่มน้ำที่ปนเปื้อนด้วยตัวเชื้อโรคประเภทต่างๆรวมทั้งการปรุงอาหารโดยใช้น้ำไม่สะอาดนี้

- โรคหรือความเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากความขาดแคลนน้ำสะอาดในการชำระล้างทำความสะอาดร่างกายและเครื่องนุ่งห่มมักจะเป็นโรคติดเชื้อตามเยื่อเมือกตามเยื่อตาผิวหนังภายนอกร่างกายเช่นโรคผิวหนังตาหิดเหา

- โรคหรือความเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากเชื้อโรคหรือสัตว์น้ำโรคที่มีวงจรชีวิตอาศัยอยู่ในน้ำ (Water-borne diseases) ที่สำคัญ คือ พยาธิใบไม้ในตับ

- โรคหรือความเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากเชื้อโรคในพาหะนำโรคที่ต้องอาศัยน้ำเป็นส่วนสำคัญในการแพร่พันธุ์มักเป็นโรคนำโดยยุงเป็นส่วนใหญ่ เช่น มาลาเรีย ไข้เลือดออก

2.5.3 การสาธารณสุข

น้ำเสียเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนโรคระบาดหลายชนิดเชื้ออหิวาต์ ไข้ไทฟอยด์โรคบิดเกิดจากน้ำสกปรกเป็นพาหะนำเสียอีกประเภทหนึ่ง ทำให้เกิดโรคซึ่งไม่ใช่โรคที่เกิดจากเชื้อโรคเป็นตัวนำส่วนใหญ่เป็นน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมที่มีสารเป็นพิษเจือปนสารเป็นพิษเหล่านี้ทำให้เกิดโรคร้ายแรงทำลายสุขภาพของประชาชนทั้งโดยตรงและทางอ้อม เช่นโรคมีนามาตะมีสาเหตุจากคนรับประทานปลาที่มีสารปรอทสูงผู้ป่วยเมื่อมีอาการเกี่ยวกับประสาทพิการมือเท้าชา มากๆ อาจถึงทุพพลภาพและตายได้ โรคอีไต้ไต้ มีสาเหตุจากประชาชนใช้น้ำที่มีสารแคดเมียมในการบริโภคและการเกษตรกรรม นอกจากนี้แม้ น้ำลำคลองที่เน่าเสียยังส่งกลิ่นเหม็นก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญเป็นการบั่นทอนสุขภาพของผู้อาศัยอยู่ริมแม่น้ำลำคลองและผู้สัญจรไปมา

2.5.4 การท่องเที่ยว

ประเทศไทยมีทัศนียภาพที่สวยงามเหมาะสำหรับการท่องเที่ยวโดยเฉพาะในเมืองใหญ่ๆ เช่น กรุงเทพมหานคร พระนครศรีอยุธยา ซึ่งมีลำคลองมากและมีวัดต่างๆ ที่ตั้งอยู่ริมฝั่งคลองและริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาซึ่งนักท่องเที่ยวนิยมนั่งเรือเที่ยวชมแต่ในขณะนี้น้ำในลำคลองและแม่น้ำเจ้าพระยาเกิดการเน่าเสีย เนื่องจากได้รับน้ำเสียทั้งจากแหล่งชุมชนและอุตสาหกรรม ทำให้มีภาพไม่เหมาะสมต่อการท่องเที่ยวเนื่องจากมีกลิ่นเหม็นและมีสีดำไม่สวย โดยเฉพาะสภาพคูคลองหลายแห่งในกรุงเทพมหานครมีสีดำและเน่าเหม็น ดังนั้น จึงควรอนุรักษ์ทรัพยากรแหล่งท่องเที่ยวให้อยู่ในสภาพดีตลอดไปโดยร่วมมือกันดูแลรักษาและไม่ทิ้งของเสียและขยะมูลฝอยลงสู่แหล่งน้ำการนำน้ำดีมาไล่น้ำเสียเพื่อเจือจางความสกปรกรวมทั้งการปิดและเปิดคลองบางเวลาเช่นเปิดเมื่อน้ำขึ้นและปิดเมื่อน้ำลง

2.5.5 การผลิตน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค

น้ำเสียกระทบกระเทือนต่อการผลิตน้ำดื่มใช้อย่างยิ่งแหล่งน้ำสำหรับผลิตประปาส่วนใหญ่ได้แก่แม่น้ำลำคลองเมื่อแหล่งน้ำเกิดเน่าเสียคุณภาพน้ำลดลงค่าใช้จ่ายในขบวนการผลิตเพื่อให้ได้น้ำที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มจะเพิ่มขึ้นเมื่อแหล่งน้ำเสียเพิ่มขึ้นการเลือกแหล่งน้ำเพื่อการประปานั้นเป็นเรื่องยากต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง นอกจากนี้การผลิตน้ำเพื่อใช้ในกิจการอุตสาหกรรมที่ต้องใช้น้ำที่มีคุณสมบัติชนิดพิเศษในขบวนการผลิต เช่น น้ำเข้าหม้อกลั่นต้องการน้ำอ่อนมากน้ำใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษและเส้นใยต้องการน้ำที่มีปริมาณเหล็กแมงกานีสน้อยมากน้ำใช้ในโรงงานรีดเหล็กต้องการน้ำที่มีปริมาณคลอไรด์ต่ำกว่ามาตรฐานน้ำดื่ม น้ำเหล่านี้จำเป็นต้องใช้ขบวนการพิเศษเพื่อให้ น้ำสะอาดขึ้นตามเกณฑ์ที่ต้องการ ดังนั้นน้ำเสียจึงกระทบกระเทือนต่อกระบวนการผลิตน้ำในการแยกสิ่งเจือปนที่ไม่ต้องการออกทำให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นนอกจากนี้ยังทำให้ต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเครื่องอุปกรณ์เครื่องจักรที่เสียหายเนื่องจากการใช้น้ำไม่ได้คุณภาพ

2.6 การจัดการน้ำเสีย

2.6.1 นโยบายการจัดการ

การจัดการควบคุมและแก้ปัญหาหน้าเสียในด้านการควบคุมมลพิษน้ำ ได้มีการกำหนดนโยบายไว้ 4 ประการ ดังนี้

2.6.1.1 เร่งรัดฟื้นฟูคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำสำคัญทั่วประเทศ

2.6.6.2 ลดและควบคุมมลพิษทางน้ำ อันเนื่องมาจากกิจกรรมของชุมชนเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม

2.6.6.3 ผู้ก่อมลพิษทางน้ำต้องมีส่วนรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดการมลพิษทางน้ำ

2.6.6.4 ส่งเสริมและสนับสนุนให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมลงทุน และดำเนินการจัดการเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำเสีย

2.6.2 แนวทางดำเนินการทฤษฎีกำหนดประกอบด้วยแนวทาง

2.6.2.1 ให้มีการควบคุมมลพิษทางน้ำของชุมชนโดยจัดลำดับความสำคัญพร้อมทั้งกำหนดมาตรการต่างๆ และจำกัดแผนปฏิบัติเพื่อให้มีผลในทางปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม

2.6.2.2 จัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินและแผนป้องกันอุบัติเหตุ เพื่อป้องกันและแก้ไขอันตราย อันเกิดจากการแพร่กระจายของมลพิษและสภาวะแวดล้อมเป็นพิษที่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำและแหล่งน้ำ

2.6.2.3 ควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินมิให้ล่วงล้ำลำน้ำในบริเวณสองข้างฝั่งแม่น้ำลำคลอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ เกาะ และชายฝั่งทะเลอย่างเข้มงวด

2.6.2.4 กระจายอำนาจหน้าที่รับผิดชอบและเสริมสร้างสมรรถนะแก่เจ้าหน้าที่ระดับจังหวัดและท้องถิ่น เพื่อให้การควบคุมน้ำเสียจากแหล่งกำเนิด รวมทั้งการควบคุมมลพิษทางน้ำในระดับจังหวัด และระดับท้องถิ่นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.6.2.5 ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำและการจัดการมลพิษทางน้ำจากแหล่งกำเนิดมลพิษอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ โดยให้มีการร่วมมือและประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2.6.2.6 เสริมสร้างกลไกและสมรรถนะขององค์กรเพื่อเอื้ออำนวยต่อการควบคุมน้ำเสียและของเสียจากแหล่งกำเนิดอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการใช้มาตรการทางเศรษฐกิจและสังคม ควบคู่กับมาตรการทางกฎหมาย

2.6.2.7 กำหนดให้แหล่งน้ำดิบเพื่อการประปาและพื้นที่ที่มีปัญหามลพิษทางน้ำรุนแรงเป็นเขตควบคุมมลพิษ พร้อมทั้งจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อควบคุมและฟื้นฟูคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์

2.6.2.8 สนับสนุนการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรม สำหรับอุตสาหกรรมประเภทที่มีมลพิษทางน้ำรวมทั้งกำหนดมาตรการควบคุมการแพร่กระจายของมลพิษทางน้ำอย่างรัดกุม

2.7 สถานการณ์คุณภาพน้ำคลองเปรมประชากร

กองอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข กองสิ่งแวดล้อมโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ตลอดจนสถาบันการศึกษาบางแห่งได้แก่สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ศึกษาคุณภาพของน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาในช่วงปี พ.ศ.2520 - 2525 ซึ่งผล

การศึกษาโดยส่วนรวมปรากฏว่าคุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาอยู่ในสภาวะวิกฤติในบางช่วง โดยเฉพาะแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะน้ำเสียเกิดจากน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ไม่ได้รับการบำบัดหรือผ่านระบบบำบัดที่ไม่สมบูรณ์น้ำทิ้งจากเกษตรกรรมและปศุสัตว์น้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนจะนั้นจะเห็นได้ว่าแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานครและลำคลองที่เชื่อมต่อกับแม่น้ำเจ้าพระยาจึงเปรียบเสมือนแหล่งรองรับน้ำเสียและของเสียไปโดยปริยาย

มีคลองต่างๆ ในเขตกรุงเทพมหานครประมาณ 27 คลองที่ปล่อยของเสียลงในแม่น้ำเจ้าพระยาน้ำเสียจากคลองมาจากน้ำเสียและของเสียจากบ้านเรือนที่พักอาศัยอยู่ตามริมคลอง เป็นส่วนใหญ่ในขณะที่เดียวกันน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงและริมฝั่งคลองตลอดจนการเลี้ยงสัตว์ที่ตั้งอยู่ริมคลองก็จะปล่อยน้ำเสียลงสู่คลองเช่นกัน ดังนั้นคลองจึงเป็นตัวที่รองรับความสกปรกแล้วพาลงสู่แม่น้ำอีกทีหนึ่งซึ่งความสกปรกน้อยของความสกปรกขึ้นอยู่กับกิจกรรมบนสองฝั่งของแต่ละคลอง

ตารางที่ 2.1 รายงานสถิติสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยในการศึกษาคุณภาพน้ำคลองเปรมประชากร ปี พ.ศ. 2539 - 2544

Water quality results Parameter	คลองเปรม ประชากรตลอดสาย	ตลาดบางซื่อ	ทัศนสถานวัยหนุ่ม
1. DO (mg/L)	0.6 - 1.9	0.5 - 0.7	0.4 - 1
2. BOD (mg/L)	10.1 - 22	16 - 22.6	10 - 21.3
3. Coliform Bacteria (MPN/100 mL)	2.4×10^5 - 1.1×10^6	6.80×10^5 - 1.70×10^6	4.20×10^6

จากงานวิจัยของหน่วยงานดังกล่าวสรุปได้ว่า คุณภาพน้ำในคลองต่างๆ ของกรุงเทพมหานครโดยส่วนใหญ่เกือบทุกคลองมีคุณภาพน้ำที่เสื่อมโทรม เนื่องมาจากสภาวะแวดล้อมต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป อาจมีสาเหตุมาจากการใช้น้ำเพื่อประโยชน์ในด้านต่างๆ และการปล่อยน้ำเสียของชุมชนริมฝั่งคลอง รวมถึงน้ำทิ้งที่ระบายลงสู่แม่น้ำลำคลอง

2.8 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

2.8.1 ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาจากภาษาอังกฤษ คือ Geographical Information System (GIS)

ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีผู้ให้คำจำกัดความไว้มากมายพอสรุปได้ว่า มีคำหลัก (Keywords) ที่ใช้อธิบายคำจำกัดความของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ

(1) เครื่องมือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือสำหรับดำเนินการกับข้อมูล เครื่องมือนี้ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ต้องอาศัยคนสั่งงานเพื่อดำเนินการทางเทคนิคต่างๆแก่ข้อมูล

(2) กระบวนการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นการปฏิบัติการที่เป็นขั้นตอนครอบคลุม ตั้งแต่การนำเข้าการจัดเก็บการค้นคืนการสอบถามการวิเคราะห์และการแสดงผลข้อมูลซึ่งโดยทั่วไปมักแสดงผลในรูปแบบที่

(3) ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบการทำงานที่ต้องการข้อมูลมาเป็นตัวขับเคลื่อนการทำงานของเครื่องมือและกระบวนการโดยข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีลักษณะแตกต่างจากข้อมูลในระบบสารสนเทศอื่นๆ คือ เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่อ้างอิงตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (Geo-referenced data) และมีลักษณะเป็นชั้นที่วางซ้อนกันได้ (Overlaid layer) ดังนั้นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จึงหมายถึงชุดเครื่องมือที่เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการต่างๆ ในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ตั้งแต่เก็บรวบรวมบันทึกค้นคืนสอบถามเปรียบเทียบวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลในรูปแบบแผนที่เพื่ออธิบายสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏบนโลกโดยสิ่งต่างๆ ในแผนที่อาจเป็นสิ่งตามธรรมชาติ (Natural environments) เช่น แม่น้ำและป่าไม้เป็นต้นหรือสิ่งที่เกิดโดยมนุษย์ (Man-made environments) เช่น ถนนและที่ตั้งชุมชนเป็นต้นรวมทั้งอธิบายเรื่องราวความสัมพันธ์ระหว่างคนกับสิ่งต่างๆ เช่น เขตที่เหมาะสมสำหรับการตั้งถิ่นอาศัยและพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกเป็นต้น

2.8.2 พัฒนาการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ถูกพัฒนาและใช้อย่างแพร่หลายในต่างประเทศโดยมีวัตถุประสงค์ในระยะแรก คือ การทำแผนที่ (Mapping) พัฒนาการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อาจแบ่งได้ 2 ยุคหลักๆ คือ ยุคที่ดำเนินการด้วยมือและยุคที่ใช้คอมพิวเตอร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ดำเนินการด้วยมือ (Manual approach) เป็นการทำงานโดยอาศัยทักษะของมนุษย์ในการจัดทำข้อมูลภูมิลักษณะบนโลกให้อยู่ในรูปแบบที่ลายเส้นยุคที่ดำเนินการด้วยมือเริ่มตั้งแต่ยุคอารยธรรม ซึ่งเป็นยุคที่มีการสำรวจโลกอย่างกว้างขวางจึงมีความต้องการในการเก็บรวบรวมข้อมูลทางพื้นที่เพื่อนำมาจัดเก็บเป็นภาพแผนที่สำหรับเป็นเครื่องมือในการสำรวจการเดินทางและการทหารต่อมารัฐบาลหลายประเทศเริ่มให้

ความสำคัญแก่การจัดทำแผนที่อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มต้นจากการผลิตแผนที่ภูมิประเทศให้ครอบคลุมทั่วประเทศ เนื่องจากแผนที่ภูมิประเทศเหมาะสำหรับใช้ประโยชน์ทั่วไป (ศรีสอาด, 2537) เช่น ธรณีวิทยาปฐพีวิทยาและธรณีสัณฐานวิทยาเป็นต้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ดำเนินการด้วยมือมีวิธีการหลักๆ คือ การเขียนรายละเอียดของพื้นที่ในรูปลายเส้นบนสื่อวัสดุคงทน (Hardcopy) เช่น กระดาษการวิเคราะห์ก็มีการถ่ายทอดรายละเอียดลงบนแผ่นใสเพื่อทำแผนที่เฉพาะเรื่องแล้วเอามาวางซ้อนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสายตา

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้คอมพิวเตอร์ (Computer approach) เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 เกิดจากแนวคิดในการดำเนินการใช้ข้อมูลแผนที่ เพื่อประเมินค่าทรัพยากรเช่นทรัพยากรที่ดินกอรบกับความต้องการปรับปรุงวิธีการการผลิตแผนที่และปรับปรุงคุณภาพแผนที่ ดังนั้นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้คอมพิวเตอร์จึงเริ่มพัฒนามาจากศาสตร์ต่างๆ มากมายโดยทั้งหมดนี้มีจุดมุ่งหมายหลัก คือ การพัฒนาเครื่องมือชุดหนึ่งที่มีความสามารถสูงในการเก็บรวบรวมบันทึกค้นคืนเปลี่ยนแปลงและแสดงข้อมูลพื้นที่ของโลก เพื่อวัตถุประสงค์เรื่องหนึ่งเรื่องใดโดยเฉพาะระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้คอมพิวเตอร์มีวิธีการทำงานหลักๆ ที่แตกต่างจากการดำเนินการด้วยมือ คือ การเปลี่ยนการจัดเก็บข้อมูลที่อยู่ในสื่อวัสดุคงทนมาอยู่ในรูปแบบตัวเลขในคอมพิวเตอร์และการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถทำการซ้อนทับแล้วอาศัยหลักการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic operation) และตรรกศาสตร์ (Logical operation) มาช่วยในการวิเคราะห์ เนื่องจากปัจจุบันเป็นยุคแห่งความรุดหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้คอมพิวเตอร์จึงแพร่หลายไปทั่วโลกโดยมีเหตุผล สำคัญ 3 ประการ คือ

- (1) เทคโนโลยีทั้ง ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ราคาถูกลงจึงสามารถใช้ระบบนี้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer, PC)
- (2) ซอฟต์แวร์ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีลักษณะเป็น Graphic User Interface (GUI) ทำให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น
- (3) ปริมาณข้อมูลจากการสำรวจตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีมากมาย จึงเกิดความต้องการในการบูรณาการข้อมูลเหล่านี้เป็นระบบ เพื่อให้สามารถตอบคำถามในเชิงพื้นที่ตั้งแต่ระดับท้องถิ่นจนถึงระดับโลกได้

2.8.3 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

องค์การอิสระด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (2557) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะทำงานได้นั้นต้องมีองค์ประกอบที่มีการใช้คอมพิวเตอร์คล้ายกับเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งมีองค์ประกอบหลักๆ ได้แก่

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
2. ซอฟต์แวร์ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Software)
3. บุคลากร (People ware)
4. ข้อมูล (Data)

5. กระบวนการการวิเคราะห์ (Method)

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง ฮาร์ดแวร์ต่างๆ ที่ประกอบกันเป็นชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ รวมทั้งระบบปฏิบัติการ (Operation System) ที่ช่วยในการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ระบบคอมพิวเตอร์ในที่นี้ครอบคลุมตั้งแต่ระบบคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการเช่น Windows 2000 Windows NT จนถึงระบบคอมพิวเตอร์แบบ Workstations ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ UNIX

2. ซอฟต์แวร์ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Software) หมายถึง โปรแกรมที่ติดตั้งในคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันต่างๆ ในรูปแบบ (Menu) สัญลักษณ์ทางภาพ (Graphical Icons) และคำสั่ง (Command) เพื่อติดต่อสื่อสารกับระบบคอมพิวเตอร์ให้ทำงานกับข้อมูลภูมิศาสตร์ ปัจจุบันโปรแกรมด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ถูกพัฒนาจนมีลักษณะเป็นมิตรกับผู้ใช้ (User-friendly Software) โดยมีการพัฒนา Graphic User Interface (GUI) ที่ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมเป็นได้รวดเร็วขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องมีความสามารถด้านภาษาโปรแกรม (Program language) นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้าน GIS ด้วยเทคโนโลยีที่ Base on website อย่าง Google Maps API ที่มีการรวบรวมข้อมูลทางด้านกายภาพมาอย่างดี อาทิเช่น สภาพพื้นที่ เส้นทางการจราจร พิกัดต่างๆ เป็นต้น

3. บุคลากร (People ware) ที่มีความสำคัญเทียบเท่าระบบคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ เนื่องจากเป็นองค์ประกอบสำคัญในการกำหนดวัตถุประสงค์การมีเหตุผลและการพิจารณาตัดสินใจในการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ เพื่อให้การดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและสามารถผลิตซ้ำได้ บุคคลที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีหลากหลาย

4. ข้อมูล (Data) ลักษณะเด่นที่ทำให้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีความแตกต่างจากระบบสารสนเทศอื่นๆ ในด้านข้อมูล คือ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทำงานกับข้อมูลที่อ้างอิงทางภูมิศาสตร์ (Geographically referenced data) กล่าวคือ ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถบอกได้ทั้งตำแหน่งที่ตั้ง (Location) และคุณลักษณะ (Characteristics) ของภูมิลักษณะเชิงพื้นที่ (Spatial Features) บนพื้นผิวโลก

5. กระบวนการการวิเคราะห์ (Method) ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ความถูกต้องของข้อมูลเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด เพราะการวิเคราะห์และตัดสินใจจากข้อมูลที่ผิดพลาดสามารถทำให้เกิดผลเสียอันใหญ่หลวงในการสร้างฐานข้อมูลที่แท้จริงต้องมีขั้นตอนที่ละเอียดถูกต้ององค์ประกอบทั้งหมดนั้นล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ขาดไม่ได้แต่องค์ประกอบทั้งหมด จะสามารถทำงานร่วมกันได้ก็ต่อเมื่อมีข้อมูล ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่าข้อมูลเป็นส่วนสำคัญที่สุดของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จึงเพิ่มความสามารถของข้อมูลและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการกับข้อมูล

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นงลักษณ์ และคณะ (2557) ได้ทำการวิจัยตรวจสอบคุณภาพน้ำคลองบางใหญ่จำนวน 11 พารามิเตอร์ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง สี อุณหภูมิ ความโปร่งแสง ความนำไฟฟ้า ของแข็งแขวนลอย ออกซิเจนละลายน้ำ ค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ฟอสเฟต และแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำมีระยะทาง 5 กิโลเมตร จำนวน 3 สถานี ความถี่ 2 ครั้ง ในช่วงฤดูน้ำมาก (วันที่ 27 ตุลาคม 2553) และช่วงฤดูน้ำน้อย (วันที่ 20 มกราคม 2554) พบว่า คุณภาพน้ำแต่ละสถานีทั้ง 2 ฤดู มีความแตกต่างกันผลการศึกษาคคุณภาพน้ำคลองบางใหญ่ที่สำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน พ.ศ.2537 พบว่า ในฤดูน้ำน้อย ค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ มีค่าเท่ากับ 1.77mg/L ซึ่งเทียบได้กับคุณภาพน้ำประเภทที่ 2 (คุณภาพน้ำสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการประมง) และค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 87,000 MPN/100 mL ซึ่งเทียบได้กับคุณภาพน้ำประเภทที่ 3 (คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมสามารถใช้เป็นประโยชน์เพื่อการเกษตรเท่านั้น)

อรรรณ แสงอินทร์และคณะ (2535) ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำในคลองชวดหมัน ตำบลบางโกลง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ

ช่วงที่ศึกษา : จากจุดเชื่อมคลองโองแตกไปจนถึงสะพานทางเข้าสนามกอล์ฟเลควูด
ความถี่ในการตรวจวัด : เดือนสิงหาคม ความถี่ 1 ครั้ง จำนวนจุดตรวจวัดทั้งหมด 10 จุด



ตารางที่ 2.2 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำในคลองชวดหมัน จังหวัดสมุทรปราการ เดือนสิงหาคม ปี พ.ศ. 2553

Parameter	Water quality results
1. pH	7.29 - 8.34
2. Temperature (°C)	31.2 - 33.0
3. Turbidity (NTU)	12.8 - 46.2
4. SS (mg/L)	4.0 - 66.0
5. Depth (cm)	68 - 190
6. Transparency (cm)	17.0 - 52.50
7. DO (mg/L)	1.21 - 12.98
8. BOD (mg/L)	12.0 - 21.80
9. Ammonia-Nitrate (mg/L)	2.86 - 5.83
10. Phosphorus (mg/L)	3.30 - 26.40
11. Total Coliform (MPN/100 mL)	> 11,000
12 Fecal Coliform (MPN/100 mL)	2,900 - 11,000

กรมควบคุมมลพิษ (2548) ได้จัดทำโครงการฟื้นฟูคุณภาพน้ำคลองดำเนินสะดวกพบว่า โดยภาพรวมนั้น คลองดำเนินสะดวกมีการปนเปื้อนบ้าง น้ำในคลองย่อยหลายแห่งในย่านคลองดำเนินสะดวก มีการปนเปื้อนสูงกว่าน้ำในคลองดำเนินสะดวก รายการวิเคราะห์หลายตัว แสดงให้เห็นว่าลักษณะสมบัติของน้ำในคลองย่อย อาจส่งผลกระทบต่อลักษณะสมบัติของน้ำคลองดำเนินสะดวก โครงการได้ดำเนินกิจกรรมหลายประการ ซึ่งโครงการฯ เชื่อว่าสามารถส่งผลให้ประชาชนในพื้นที่คลองดำเนินสะดวกเกิดความตระหนัก เข้าใจถึงความสำคัญ และมีทัศนคติที่ดีในการแก้ไขปัญหามลพิษ รวมทั้งสามารถนำแนวทางการจัดการมลพิษในคลองดำเนินสะดวกไปดำเนินการได้

มารศรี ทองเนตร (2551) ได้จัดทำวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดคุณภาพน้ำทางเคมี และทางกายภาพเพื่อปรับปรุงคุณภาพของน้ำด้วยวิธีทางชีวภาพ โดยใช้แบคทีเรียในกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Microorganisms; EM) สลายอินทรีย์สารในน้ำเพื่อหาความพึงพอใจของนักเรียนและชุมชนต่อการดำเนินการโครงการศึกษาคุณภาพน้ำคลองสมถวิล โดยการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำก่อน และหลังจากปรับปรุงคุณภาพน้ำโดยใช้แบคทีเรียในสาร EM และเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ที่กระทรวงทรัพยากรและ

สิ่งแวดล้อมกำหนดไว้ กลุ่มตัวอย่างเป็นประชาชนที่อาศัยอยู่ริมคลองสมถวิล จำนวน 30 คน และนักเรียนชุมนุมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโรงเรียนผดุงนารี จำนวน 76 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย ปรากฏว่าทั้งสามตำแหน่งน้ำมีสีเขียวขุ่น มีกลิ่นเหม็นคาวมาก ส่วนค่า DO บริเวณหน้าหอพักณัฐกมล มีค่าน้อยกว่าหน้าโรงเรียนพระกุมาร และหน้าสหกรณ์การเกษตร แต่ค่า BOD มากกว่าหน้าโรงเรียน พระกุมาร และหน้าสหกรณ์การเกษตร สำหรับค่า pH ทั้งสามตำแหน่งไม่แตกต่างกันมาก

2.10 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ตารางที่ 2.3 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน กรมควบคุมมลพิษ

ลำดับ	คุณภาพน้ำ ^{2/}	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ^{3/} ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์ ^{1/}				
			1	2	3	4	5
1.	สี กลิ่น และรส (Coloir Odour and Taste)	-	๓	๓'	๓'	๓'	-
2.	อุณหภูมิ (Temperature)	° C	๓	๓'	๓'	๓'	-
3.	ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	๓	5-9	5-9	5-9	-
4.	ออกซิเจนละลาย (DO) ^{3/}	mg/L	๓	6.0	4.0	2.0	-
5.	บีโอดี (BOD)	mg/L	๓	1.5	2.0	4.0	-
6.	แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	MPN/100ml	๓	5,000	20,000	-	-
7.	แบคทีเรียกลุ่มฟีโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)	MPN/100ml	๓	1,000	4,000	-	-
8.	ไนเตรต (NO ₃) ในหน่วยไนโตรเจน	mg/L	๓	5.0			-
9.	แอมโมเนีย (NH ₃) ในหน่วยไนโตรเจน	mg/L	๓	0.5			-

ลำดับ	คุณภาพน้ำ ^{2/}	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ^{3/} ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์ ^{1/}				
			1	2	3	4	5
10.	ฟีนอล (Phenols)	mg/L	๓		0.005		-
11.	ทองแดง (Cu)	mg/L	๓		0.1		-
12.	นิกเกิล (Ni)	mg/L	๓		0.1		-
13.	แมงกานีส (Mn)	mg/L	๓		1.0		-
14.	สังกะสี (Zn)	mg/L	๓		1.0		-
15.	แคดเมียม (Cd)	mg/L	๓		0.005*		-
					0.05*		-
16.	โคเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent)	mg/L	๓		0.05		-
17.	ตะกั่ว (Pb)	mg/L	๓		0.05		-
18.	ปรอททั้งหมด (Total Hg)	mg/L	๓		0.002		-
19.	สารหนู (As)	mg/L	๓		0.01		-
20.	ไซยาไนด์ (Cyanide)	mg/L	๓		0.005		-
21.	กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity)	Bq/L	๓		0.1		-
	- ค่ารังสีแอลฟา (Alpha)				1.0		-
	- ค่ารังสีเบตา (Beta)						-
22.	สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดมีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides)	mg/L	๓		0.05		-
23.	ดีดีที (DDT)	ppb	๓		1.0		-
24.	บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC)	ppb	๓		0.02		-
25.	ดีลดริน (Dieldrin)	ppb	๓		0.2		-

ลำดับ	คุณภาพน้ำ ^{2/}	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ^{3/} ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์ ^{1/}				
			1	2	3	4	5
26.	อัลดริน (Aldrin)	ppb	๕		0.1		-
27.	เฮปตาคลอร์และเฮปตาคลอร์อีพอกไซด์ (Heptachlor & Heptachlor epoxide)	ppb	๕		0.2		-
28.	เอนดริน (Endrin)	ppb	๕	ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด			-

ที่มา : ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 กรมควบคุมมลพิษ (2537)

คำอธิบาย

2/ กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2-4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตามธรรมชาติ และแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

3/ ค่า DO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

๕ เป็นไปตามธรรมชาติ

๕' อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติ เกิน 3 องศาเซลเซียส

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO₃ ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

** น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO₃ เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

°C องศาเซลเซียส

ppb พีพีบี (หนึ่งส่วนในพันล้านส่วน) หรือเท่ากับ ไมโครกรัมต่อลิตร

ml มิลลิลิตร

MPN เอ็ม.พี.เอ็น หรือ Most Probable Number

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

การศึกษารั้งนี้เป็นการศึกษาข้อมูลคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ของคลองเปรมประชากร บริเวณช่วงแยกสถานีรถไฟบางเขน สิ้นสุดระยะทางบริเวณแยกวัดเสมียนนารี โดยประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการกำหนดพื้นที่สำหรับการศึกษา

3.1 พื้นที่ทำการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ

การกำหนดพื้นที่ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำเพื่อให้เห็นภาพรวมของสถานการณ์คุณภาพน้ำคลองเปรมประชากร จึงได้ทำการแบ่งพื้นที่ทำการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งได้แก่ พื้นที่ชุมชนที่มีประชาชนอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นและพื้นที่ที่มีประชาชนอาศัยอยู่ไม่หนาแน่น โดยพิจารณาจากข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

3.1.1 บริเวณหน้าวัดเสมียนนารีซึ่งเป็นตัวแทนของพื้นที่ชุมชนที่มีประชาชนอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น เช่น บ้านเรือน วัด ชุมชน ตลาด และการคมนาคมต่าง ๆ

3.1.2 บริเวณหน้าสถานีรถไฟบางเขน ซึ่งเป็นตัวแทนของพื้นที่ที่มีประชาชนอาศัยอยู่โดยที่ไม่หนาแน่น เช่น สถานีรถไฟ การคมนาคมทั่วไป เช่น รถยนต์ รถประจำทาง

3.2 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองเปรมประชากร

ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำคลองเปรมประชากรจะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อทำการวิเคราะห์สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ต่อเนื่อง โดยใช้วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำด้วยวิธีการเก็บแบบจ้วงตัก (Grab Sampling) จากนั้นตัวอย่างน้ำดังกล่าวจะถูกนำมาทำการวิเคราะห์คุณลักษณะทางด้านกายภาพเคมี และชีวภาพ ณ ห้องปฏิบัติการวิทยาการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.3 ขั้นตอนการศึกษา

3.3.1 ขั้นตอนดำเนินงาน

- ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง
- กำหนดกรอบแนวคิด
- กำหนดพื้นที่ศึกษา คือ คลองเปรมประชากร พื้นที่บริเวณแยกสถานีรถไฟบางเขน ถึงพื้นที่บริเวณแยกวัดเสมียนนารี ระยะทาง 1.3 กิโลเมตร

3.3.2 วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ

3.3.2.1 การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อการวิเคราะห์

ในการเก็บตัวอย่างน้ำไปวิเคราะห์ ใช้วิธีการเก็บตัวอย่างแบบจ้วงตัก (Grab sampling) เป็นการเก็บตัวอย่างครั้งเดียวที่จุดเดียวในเวลาใดเวลาหนึ่งแล้วนำมาวิเคราะห์โดยจะได้ผลแสดงคุณสมบัติของน้ำเสีย ณ จุดนั้นและในเวลานั้นเท่านั้น แต่ไม่ได้เป็นตัวแทนของน้ำเสียอย่างแท้จริง การเก็บตัวอย่างแบบนี้จะทำให้ทราบถึงคุณสมบัติของน้ำเสียในแต่ละจุดว่ามีคุณสมบัติเป็นอย่างไรมีความเข้มข้นระดับไหนสมควรจะนำมารวมกับน้ำเสียจากจุดอื่น ๆ ก่อนเข้าระบบบำบัดหรือไม่หรือควรแยกออกมาบำบัดเฉพาะส่วนจะเหมาะสมและประหยัดกว่าซึ่งจะเห็นความผันแปรของปริมาณและความเข้มข้นของน้ำเสียในจุดต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน (สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย, 2547)

3.3.2.2 อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างน้ำ

- เครื่องมือสำหรับเก็บตัวอย่างมีมากมายหลายแบบควรเลือกชนิดที่มีความจุ 2-3 ลิตร และเป็นพลาสติกใส หรือ เทฟลอน
- ภาชนะเก็บตัวอย่างน้ำควรเป็นภาชนะที่สะอาด ปราศจากการปนเปื้อนของสารเคมี
- ฉลาก ปากกาเคมี สำหรับเขียนหมายเลขข้างขวดและรายละเอียดของตัวอย่างน้ำ ระบุวันที่เก็บ เวลา สถานที่ บริเวณที่เก็บ

3.3.2.3 ปริมาณตัวอย่างน้ำที่เก็บ

ปริมาณตัวอย่างน้ำที่เก็บขึ้นอยู่กับจำนวนรายการ หรือสมบัติของน้ำ ที่ต้องการวิเคราะห์ในการตรวจสอบทิศทางกายภาพ เคมี และชีวภาพปริมาณตัวอย่างน้ำที่เก็บ 1-2 ลิตร

นับว่าเพียงพอต่อการวิเคราะห์ในแต่ละครั้ง ข้อสำคัญของขวดที่บรรจุจะใช้ขนาดใดก็ตาม จะต้องเก็บตัวอย่างน้ำให้เต็มขวดและอย่าให้มีช่องว่างของอากาศภายในขวด

3.3.2.4 ความสำคัญและวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำ

เมื่อเก็บตัวอย่างน้ำมาแล้ว ควรทำการวิเคราะห์ตามระยะเวลาของขั้นตอนการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ หากปล่อยทิ้งไว้ อาจเกิดปฏิกิริยาทางเคมีและชีววิทยาจากสารประกอบและสิ่งมีชีวิตในน้ำ ทำให้สมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไป ส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับความสะอาดหรือความสกปรกของน้ำ ระยะเวลาที่ยอมให้มากที่สุดที่จะเก็บตัวอย่างไว้ก่อนทำการวิเคราะห์ทางกายภาพและทางเคมี

3.3.3 การเก็บพิกัดตำแหน่งพื้นที่ศึกษาและจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำโดยระบบ GPS

- เครื่องมือที่ใช้เก็บพิกัด ชื่อ GARMIN รุ่น etrex 10

- Software Version 2.0 unit ID 3858843453 รูปแบบตำแหน่งระบบพิกัดจากบนระนาบที่ได้จากการฉายแผน (Universal Transvers Mercator : UTM) และระบบ Universal Polar Stereographic (UPS)

3.3.3.1 การเก็บพิกัดตำแหน่งโดยรอบบริเวณพื้นที่ศึกษา

การเลือกสภาพพื้นที่ที่มีความเหมาะสม โดยมีการวางแผนตำแหน่งการเก็บพิกัด เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาลongเปรมประชากร จุดที่เลือกเก็บพิกัดมีความเหมาะสมและมีความสะดวกในการเดินทาง มีจุดที่สำคัญ สามารถเห็นได้อย่างชัดเจนจากป้ายหรือสัญลักษณ์บอกทาง พิกัดพื้นที่รวมทั้งหมดมี จุด ครอบคลุมพื้นที่เป็นรูป 4หลายเหลี่ยม (Polygon) จุดที่เลือกเก็บพิกัดได้แก่

1) จุด P แยกสถานีรถไฟบางเขน ซึ่งห่างจากจุด S เป็นระยะทาง 1.3 กิโลเมตร และห่างจากจุด Q เป็นระยะทาง 310 เมตร มีความห่างจากจุดเก็บน้ำจุด A ระยะทาง 150 เมตร



ภาพที่ 3.1 จุด P แยกสถานีรถไฟบางเขน

2) จุด Q ถนนงามวงศ์วาน

บริเวณป้ายโครงการคอนโดงามวดีเพลส จุดเก็บพิกัดอยู่บริเวณด้านหน้าโครงการคอนโดงามวดีเพลส The high condo ห่างจากจุดเก็บตัวอย่างน้ำ จุด A เป็นระยะทาง 160 เมตร



ภาพที่ 3.2 จุด Q ถนนงามวงศ์วานบริเวณป้ายโครงการคอนโดงามวดีเพลส

3) จุด R ถนนเทศบาลสงเคราะห์

พิกัดจุดเก็บอยู่บริเวณซอยเทศบาลสงเคราะห์ 1 แยก 2 ด้านหน้าของคลาร์คแอ็ชฟิตเนสคลับอยู่ห่างจากจุดเก็บตัวอย่างน้ำ C เป็นระยะทาง 230 เมตร และระยะทางจุด R ไปยังจุด S ระยะทางรวม 390 เมตร



ภาพที่ 3.3 จุด R ถนนเทศบาลสงเคราะห์ ซอยเทศบาลสงเคราะห์ 1 แยก 2

4) จุด S แยกวัดเสมียนนารี

จุดเก็บพิกัดอยู่บริเวณแยกวัดเสมียนนารี (พื้นที่ใกล้เส้นทางเลียบทางรถไฟ) ซึ่งห่างจากจุด C เป็นระยะทาง 160 เมตร และห่างจากจุด P เป็นระยะทาง 1.3 กิโลเมตร



ภาพที่ 3.4 จุด S แยกวัดเสมียนนารี

3.3.3.2 การเก็บพิกัดตำแหน่งจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำ

ตำแหน่งจุดเก็บพิกัดเพื่อให้มีความสอดคล้องและตรงกับการศึกษาคุณภาพน้ำคลองเปรมประชากรระยะทาง 1.3 กิโลเมตร ลักษณะจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำรวมทั้ง 3 จุด มีพิกัดที่ศึกษาอยู่ทางทิศเหนือ (North) ตามแผนที่ภูมิประเทศ ได้แก่

1) จุด A แยกสถานีรถไฟบางเขน
จุดแรกที่มีการเก็บพิกัดตามแนวระยะทางของคลองเปรมประชากร จุดตรวจวัดอยู่บริเวณสะพานข้ามแยกงามวงศ์วาน



ภาพที่ 3.5 จุดตรวจวัดคุณภาพน้ำ A แยกสถานีรถไฟบางเขน

2) จุด B จุดกลางลำน้ำที่ศึกษาระหว่าง จุด A และ จุด C
จุดที่สองที่มีการเก็บพิกัดตามแนวระยะทางของคลองเปรมประชากร จุดตรวจวัดบริเวณกลางลำน้ำที่ศึกษา ห่างจากจุด A เป็นระยะทาง 600 เมตร และห่างจากจุด C เป็นระยะทาง 700 เมตร



ภาพที่ 3.6 จุดตรวจวัดคุณภาพน้ำ จุด B จุดกลางลำน้ำที่ศึกษาระหว่าง จุด A และ จุด C

3) จุด C ถนนเทศบาลสงเคราะห์

จุดที่สามที่มีการเก็บพิกัด ตามแนวระยะทางของคลองเปรมประชากร จุดตรวจวัด อยู่บริเวณสะพานข้ามไปยังถนนเทศบาลสงเคราะห์ ห่างจากจุด B เป็นระยะทาง 700 เมตร และห่างจากจุด A เป็นระยะทาง 1.3 เมตร



ภาพที่ 3.7 จุดตรวจวัดคุณภาพน้ำจุด C แยกวัดเสมียนนารี

3.3.3.3 เครื่องเก็บพิกัด GPS ที่ใช้ในการระบุตำแหน่งพื้นที่ศึกษา

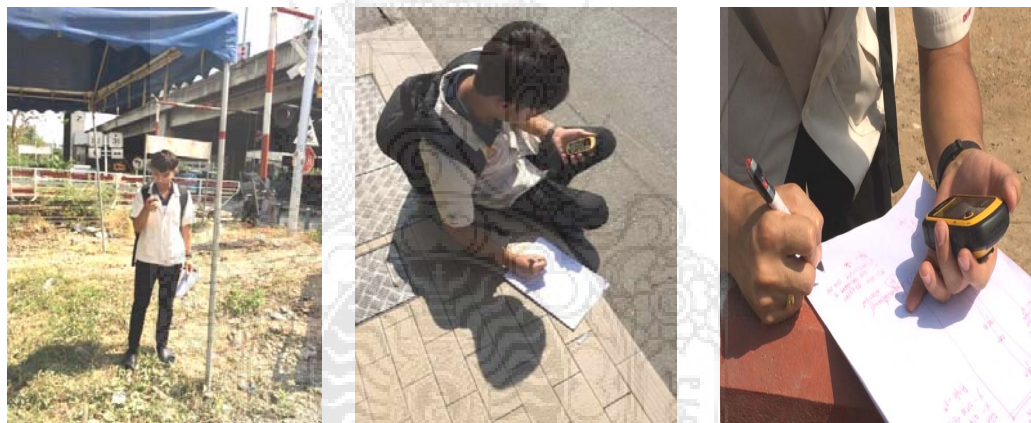
- เครื่องมือเก็บพิกัดเพื่อใช้ในการระบุตำแหน่งพื้นที่ศึกษา GARMIN
- เป็นครุภัณฑ์ของทางสาขาวิชาวิทยาการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



ปุ่มเมนูต่างๆ ด้านหน้าเครื่อง GPS eTrex 10



ภาพที่ 3.8 เครื่องเก็บพิกัดตำแหน่ง GPS GARMIN รุ่น etrex 10
บริษัท อีเกิล จีพีเอส จำกัด, (2555)



ภาพที่ 3.9 การเก็บพิกัดภาคสนามบริเวณพื้นที่ศึกษา แยกสถานีรถไฟบางเขน แยกวัดเสมียนนารี
และซอยเทศบาลสงเคราะห์ 2 แยก 1

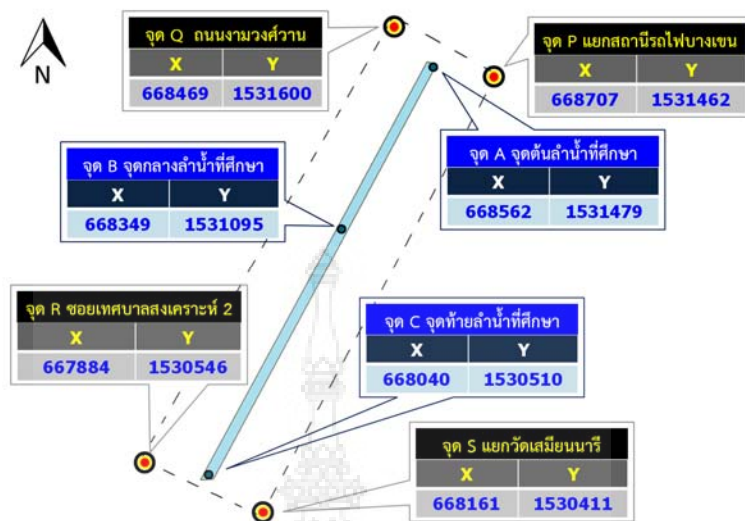
3.3.4 ข้อมูลตำแหน่งพิกัด

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลพิกัดจุดวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

จุดวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	X	Y
จุด A แยกสถานีรถไฟบางเขน	668562	1531479
จุด B บริเวณช่วงกลางลำน้ำที่ศึกษา	668349	1531095
จุด C แยกวัดเสมียนนารี	668040	1530510

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลพิกัดบริเวณโดยรอบพื้นที่ศึกษา

พิกัดโดยรอบบริเวณที่ศึกษา	X	Y
จุด P แยกสถานีรถไฟบางเขน	668707	1531462
จุด Q ถนนงามวงศ์วาน	668469	1531600
จุด R ซอยเทศบาลสงเคราะห์ 1	667743	1530503
จุด S แยกวัดเสมียนนารี	668161	1530411



ภาพที่ 3.10 ตำแหน่งเก็บพิกัดและบริเวณโดยรอบพื้นที่ศึกษา

3.3.5 ขั้นตอนการทดลองและวิเคราะห์ผล

ตารางที่ 3.3 ดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการทดลอง

การวิเคราะห์		วิธีการวิเคราะห์	ความถี่ของการเก็บตัวอย่างน้ำ
Physical	- pH	- pH meter	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
	- Temperature	- Thermometer	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
	- Turbidity	- Turbidity meter	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
	- SS	- Gravimetric method Total Solids Dried at 103-105 °C	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
	- TDS	- น้ำค่า Total Solids-SS	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
Chemical	- DO	- DO Meter	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
	- BOD	- Dilution method	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
	- COD	- Close reflux	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
Biological	- Coliform Bacteria	- Test Kit	เริ่มต้นและสิ้นสุดการทดลอง

3.3.6 ขั้นตอนการอภิปรายผล

การศึกษาวิจัย โดยนำผลที่ได้ในการทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองเปรมประชากร จำนวน 3 จุดเก็บตัวอย่าง รวมค่าพารามิเตอร์ทั้ง 10 พารามิเตอร์ ไปวิเคราะห์ข้อมูลตามมาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งแบ่งการรายงานผลได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. พื้นที่ชุมชนที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น ได้แก่ อาคาร บ้านเรือน วัด ชุมชน ตลาด และการคมนาคมขนส่ง
2. พื้นที่ที่มีประชากรอาศัยอยู่ไม่หนาแน่น เช่น สถานีรถไฟ การคมนาคม และพื้นที่ทั่วไป

3.3.7 สรุปผลและการนำเสนอ

- นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทุกพารามิเตอร์เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- นำข้อมูลมาแปรผลเป็นกราฟแสดงผลจากพารามิเตอร์ที่ได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากระยะเวลาศึกษาที่ผ่านมาและสรุปข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละสัปดาห์
- นำข้อมูลการวิเคราะห์ผลที่ได้ สรุปเป็นข้อเสนอแนะเชิงพื้นที่ มีการนำเสนอให้กับชุมชน และหน่วยงานในท้องถิ่นเพื่อเป็นแนวทางในการฟื้นฟูและร่วมอนุรักษ์ทรัพยากรแหล่งน้ำคลองเปรมประชากร บริเวณพื้นที่ศึกษาระยะทาง 1.3 กิโลเมตร โดยอาจเป็นข้อมูลให้กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือผู้ที่มีความสนใจในการศึกษาเกี่ยวกับคลองเปรมประชากรและร่วมอนุรักษ์ทรัพยากรแหล่งน้ำให้กับพื้นที่ชุมชนอื่นๆ ต่อไป

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์และอภิปรายผล

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาคุณภาพน้ำคลองเปรมประชากร บริเวณพื้นที่ศึกษา แบ่งได้เป็น 3 ประเภท การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำ ได้แก่ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำทางด้านเคมี และผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพ

การเก็บตัวอย่างน้ำในทุกสัปดาห์ เริ่มตั้งแต่วันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2556 ถึงวันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2557 แบ่งออกเป็น 3 จุดเก็บตัวอย่าง ได้แก่

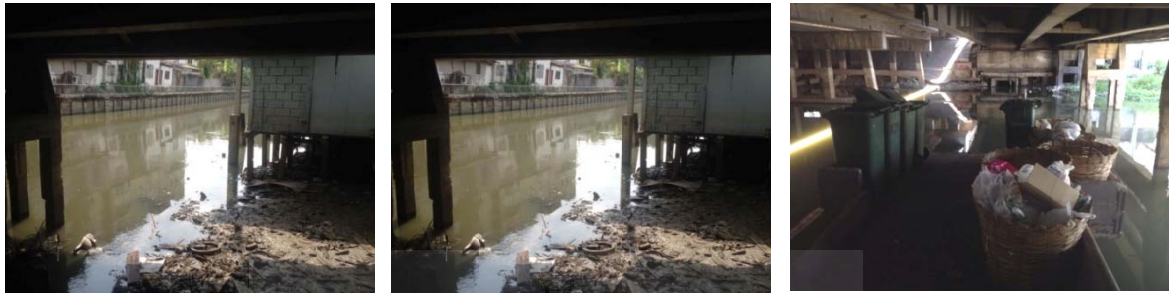
จุด A จุดต้นลำน้ำที่ศึกษา (บริเวณแยกสถานีรถไฟบางเขน)

จุด B จุดกลางลำน้ำที่ศึกษา

จุด C จุดท้ายลำน้ำที่ศึกษา (บริเวณแยกวัดเสมียนนารี)

4.1.1 ข้อมูลสภาพพื้นที่โดยทั่วไป คลองเปรมประชากร

จากการสังเกตลักษณะของพื้นที่ที่ทำการศึกษา ในสัปดาห์แรกพบว่ามีลักษณะน้ำมีสีดำคล้ำ และมีความขุ่น มีกลิ่น กระแสของน้ำไหลระดับปานกลาง สัปดาห์ที่สอง ลักษณะน้ำของพื้นที่ศึกษามีสีดำคล้ำ มีความขุ่น มีกลิ่นเหม็นสิ่งปฏิกูลในน้ำ ซึ่งจากการสังเกตไม่มีกระแสน้ำไหล ในสัปดาห์ที่สาม ลักษณะน้ำมีความขุ่นน้อย ไม่มีกลิ่น กระแสน้ำไหลที่ระดับค่อนข้างเร็ว สัปดาห์ที่สี่ บริเวณช่วงลำน้ำที่ศึกษาลักษณะน้ำมีความขุ่น มีกลิ่น และกระแสของน้ำไหลค่อนข้างเร็ว จากการสังเกตสัปดาห์ท้ายสุดของการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ สัปดาห์ที่ห้า พบว่าลักษณะน้ำมีสีดำคล้ำ มีความขุ่นปริมาณมาก มีกลิ่นแรง กระแสน้ำไหลได้ช้า แสดงลักษณะพื้นที่ศึกษา ได้จากภาพที่ 4.1



จุด A แยกสถานีรถไฟบางเขน



จุด B จุดกลางลำน้ำ



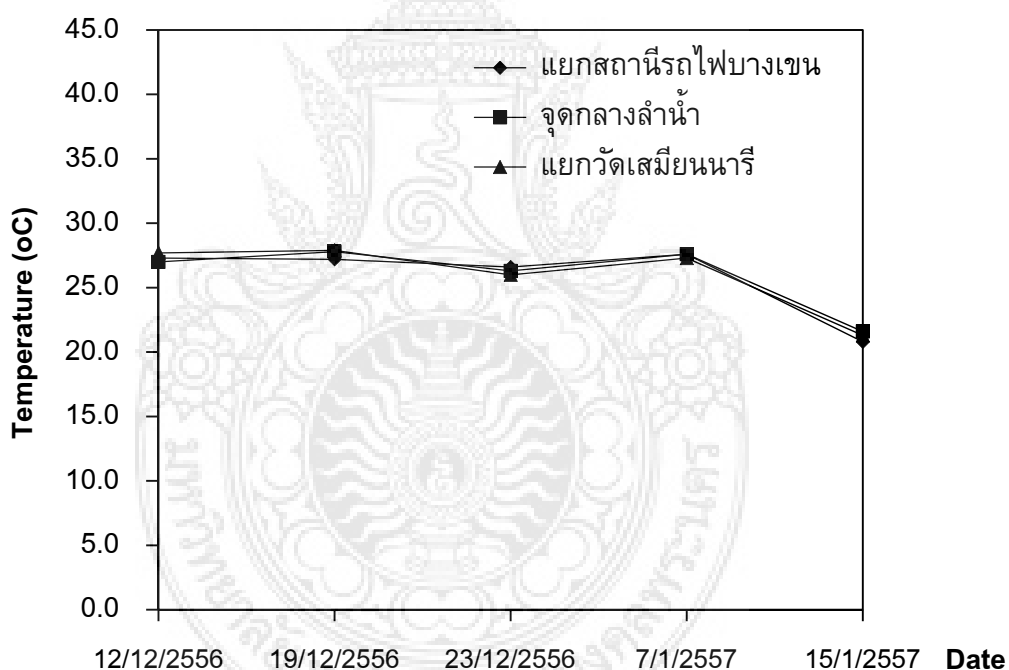
จุด C แยกวัดเสมียนนารี

ภาพที่ 4.1 จุดตรวจวัดคุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่ทำการศึกษา

4.1.1 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพ คลองเปรมประชากร บริเวณพื้นที่ศึกษา
มีการรายงานผลการวิเคราะห์ตามพารามิเตอร์
4.1.1.1 สมบัติลักษณะของน้ำทางกายภาพ อุณหภูมิ (Temperature)

ตารางที่ 4.1 อุณหภูมิ (Temperature)

จุดตรวจวัด	Temperature °C	
	Range	Avg ± SD
จุด A แยกสถานีรถไฟบางเขน	20.8 - 27.6	25.90 ± 2.87
จุด B จุดกลางลำน้ำที่ศึกษา	21.6 - 27.8	26.06 ± 2.56
จุด C แยกวัดเสมียนนารี	21.3 - 27.9	26.04 ± 2.75



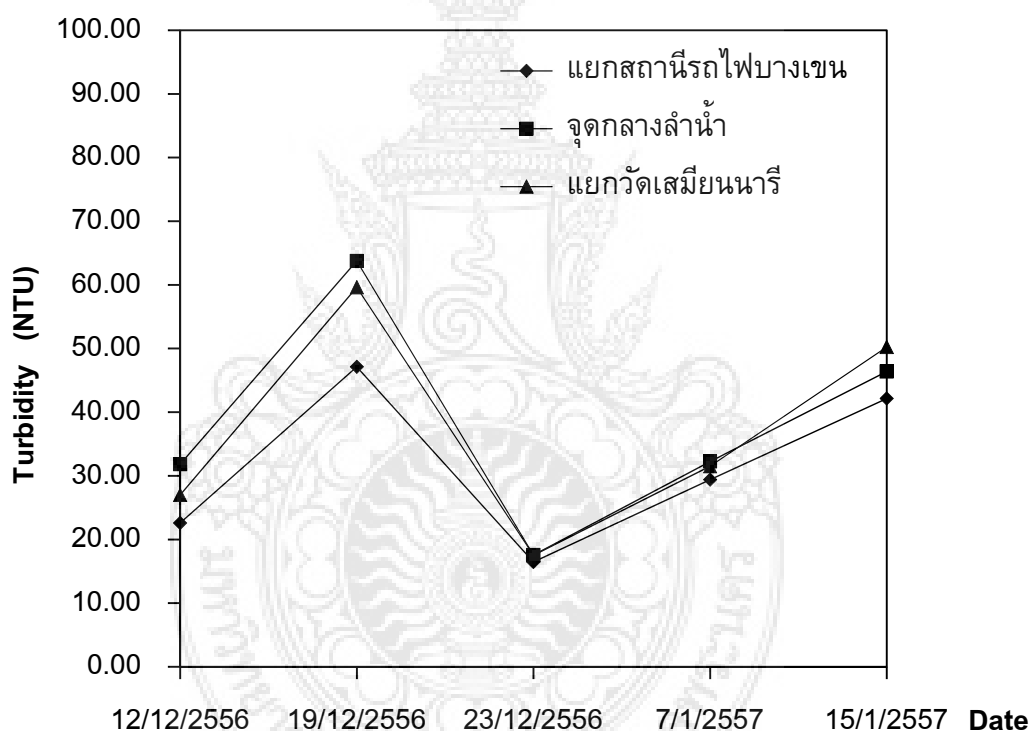
ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงผลการตรวจวัดค่า Temperature

ค่าที่ได้จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ พบว่าอุณหภูมิ (Temperature) ของจุดที่ศึกษาทั้ง 3 จุด ค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 20.8 - 27.9 °C โดยทั้ง 5 สัปดาห์ที่วิเคราะห์ ค่าอุณหภูมิอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน (± 3 °C ของอุณหภูมิน้ำทั่วไปในธรรมชาติ) สัปดาห์ที่ 5 มีอุณหภูมิในน้ำต่ำสุด เนื่องจากสภาวะอากาศลดลง 1 - 3 °C (จากข้อมูลกรมอุตุนิยมวิทยา ณ วันที่ 15 มกราคม 2557)

4.1.1.2 สมบัติลักษณะของน้ำทางกายภาพ ความขุ่น (Turbidity)

ตารางที่ 4.2 ค่าความขุ่น (Turbidity)

จุดตรวจวัด	Turbidity NTU	
	Range	Avg \pm SD
จุด A แยกสถานีรถไฟบางเขน	16.46 - 47.13	31.55 \pm 12.92
จุด B จุดกลางลำน้ำที่ศึกษา	17.56 - 63.76	38.36 \pm 17.48
จุด C แยกวัดเสมียนนารี	17.53 - 59.63	37.18 \pm 17.30



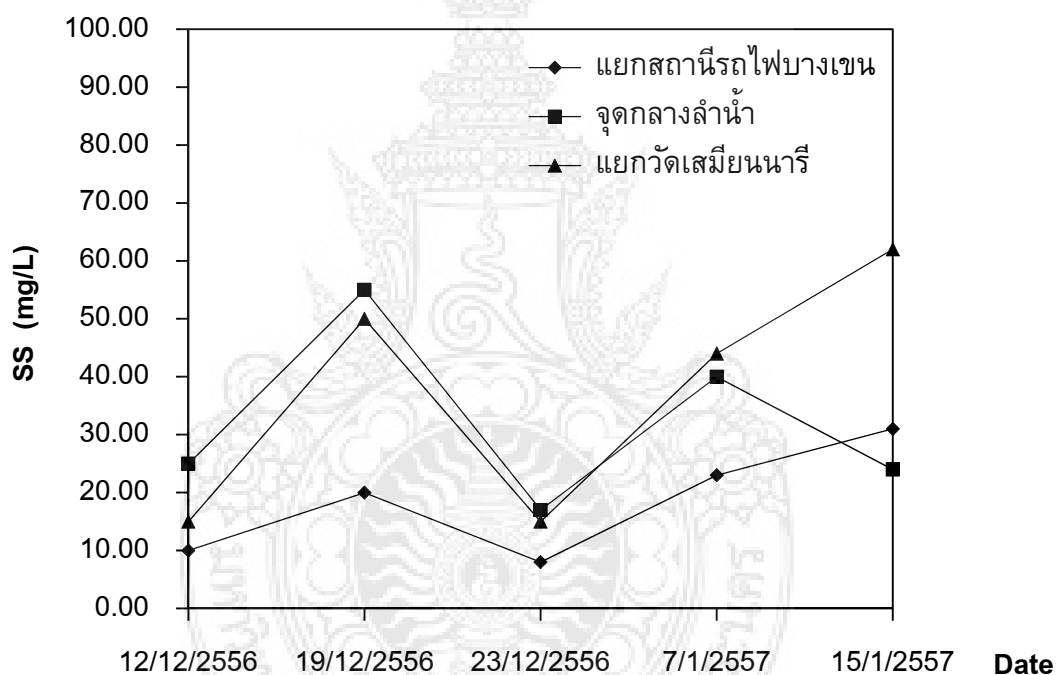
ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงผลการตรวจวัดค่า Turbidity

ค่าที่ได้จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ พบว่าค่าความขุ่น (Turbidity) ของจุดที่ศึกษาทั้ง 3 จุด อยู่ในช่วง 16.46 - 63.76 NTU (ไม่ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน) ในสัปดาห์ที่ 3 มีค่าความขุ่นน้อยที่สุด เนื่องจากมีตะกอนดินและของแข็งแขวนลอยปริมาณมาก ประกอบกับมีกระแสไหลเวียน และระดับน้ำมีปริมาณน้ำสูงกว่าสัปดาห์อื่นๆ

4.1.1.3 สมบัติลักษณะของน้ำทางกายภาพ ค่าของแข็งแขวนลอย (SS)

ตารางที่ 4.3 ค่าของแข็งแขวนลอย (Suspended Solid ; SS)

จุดตรวจวัด	SS (mg/L)	
	Range	Avg \pm SD
จุด A แยกสถานีรถไฟบางเขน	8 - 31	18.40 \pm 9.50
จุด B จุดกลางลำน้ำที่ศึกษา	17 - 55	32.20 \pm 15.25
จุด C แยกวัดเสมียนนารี	15 - 62	37.20 \pm 21.28



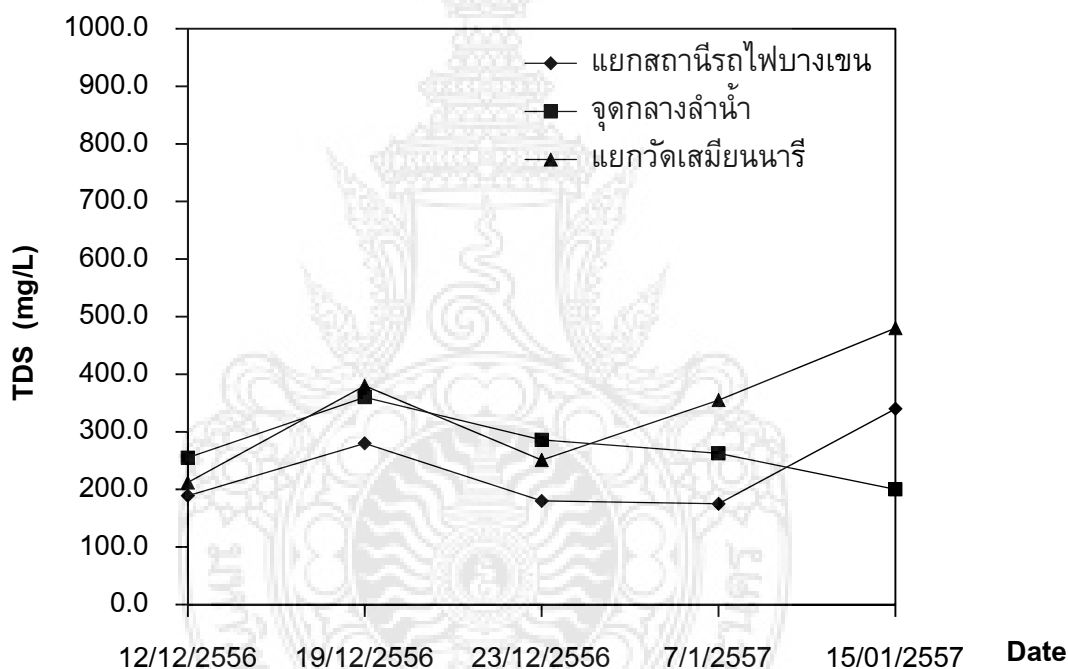
ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงผลการตรวจวัดค่า SS

ค่าที่ได้จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ การรายงานค่าของแข็งแขวนลอย (SS) ของจุดที่ศึกษาทั้ง 3 จุด อยู่ในช่วง 8 - 62 mg/L (ไม่ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน) จุดเก็บตัวอย่างน้ำ จุด C มีค่า SS สูงกว่าจุดอื่น เนื่องจากมีบ้านเรือนของประชาชนอาศัยอยู่หนาแน่น จึงส่งผลให้เกิด ขยะ สิ่งปฏิกูลต่างๆ ในแหล่งน้ำคลองเปรมประชากร

4.1.1.4 สมบัติลักษณะของน้ำทางกายภาพ ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS)

ตารางที่ 4.4 ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids ; TDS)

จุดตรวจวัด	TDS (mg/L)	
	Range	Avg \pm SD
จุด A แยกสถานีรถไฟบางเขน	175.0 - 340.0	232.80 \pm 73.77
จุด B จุดกลางลำน้ำที่ศึกษา	200.0 - 360.0	272.70 \pm 58.10
จุด C แยกวัดเสมียนนารี	212.0 - 480.0	355.60 \pm 106.81



ภาพที่ 4.5 กราฟแสดงผลการตรวจวัดค่า TDS

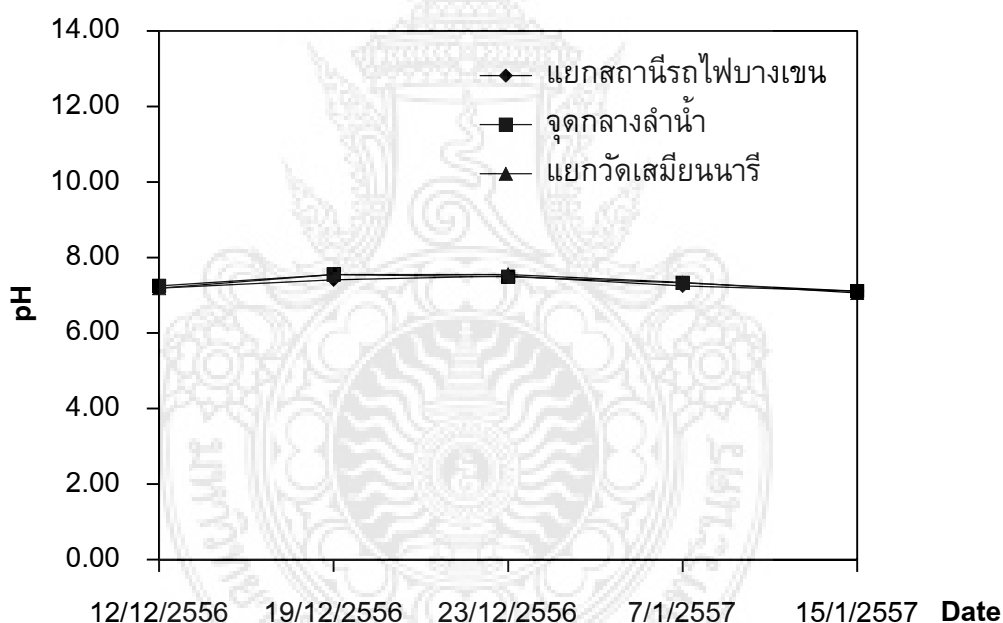
จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ การรายงานค่า TDS ของจุดที่ศึกษาทั้ง 3 จุด ค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 175 - 480 mg/L (ไม่ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน) จุดเก็บตัวอย่างน้ำ จุด C มี TDS สูงสุด สาเหตุมาจาก บ้านเรือน ที่อยู่อาศัย จำนวนประชากร ที่มากกว่าจุดอื่น

4.1.2 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางเคมี คลองเปรมประชากร บริเวณพื้นที่ศึกษา มีการรายงานผลการวิเคราะห์ตามพารามิเตอร์

4.1.2.1 สมบัติลักษณะของน้ำทางเคมี ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ตารางที่ 4.5 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

จุดตรวจวัด	pH	
	Range	Avg \pm SD
จุด A แยกสถานีรถไฟบางเขน	7.11 - 7.51	7.29 \pm 0.16
จุด B จุดกลางลำน้ำที่ศึกษา	7.11 - 7.55	7.35 \pm 0.18
จุด C แยกวัดเสมียนนารี	7.06 - 7.55	7.34 \pm 0.22



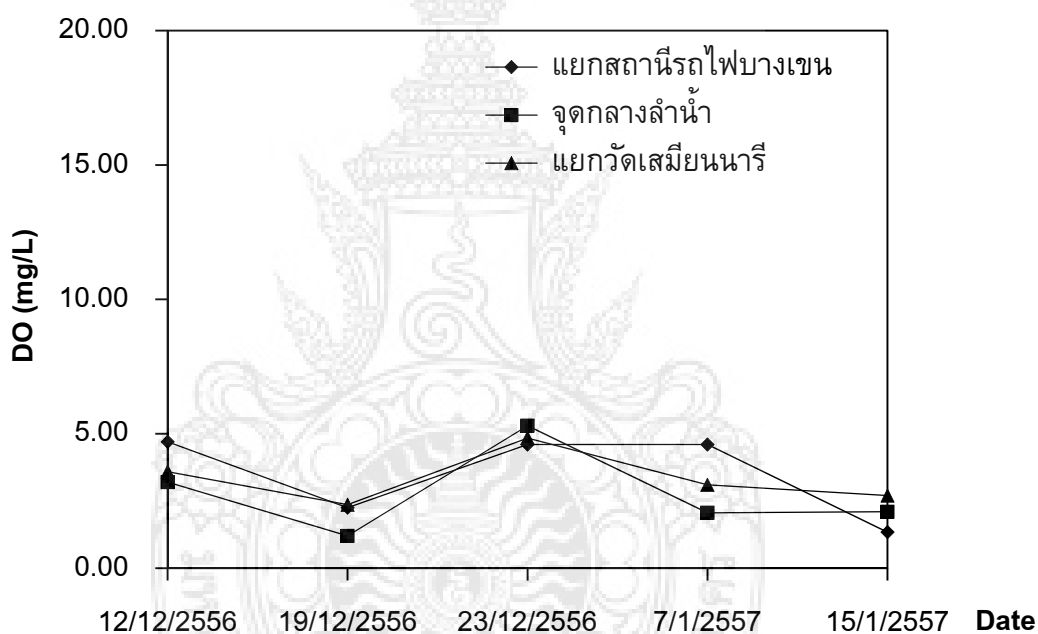
ภาพที่ 4.6 กราฟแสดงผลการตรวจวัดค่า pH

ค่าที่ได้จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ พบว่า ค่า pH ของจุดที่ศึกษาทั้ง 3 จุด อยู่ในช่วง 7.06 - 7.55 ค่าที่มากที่สุด คือ 7.55 รองลงมา 7.11 และ 7.06 มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ โดยทั่วไปเป็นน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนที่มีการปล่อยสู่แหล่งน้ำสาธารณะ

4.1.2.2 สมบัติลักษณะของน้ำทางเคมี ค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (DO)

ตารางที่ 4.6 ค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (DO)

จุดตรวจวัด	DO (mg/L)	
	Range	Avg \pm SD
จุด A แยกสถานีรถไฟบางเขน	1.34 - 4.70	3.50 \pm 1.59
จุด B จุดกลางลำน้ำที่ศึกษา	1.20 - 5.03	2.77 \pm 1.58
จุด C แยกวัดเสมียนนารี	2.36 - 4.84	3.32 \pm 0.97



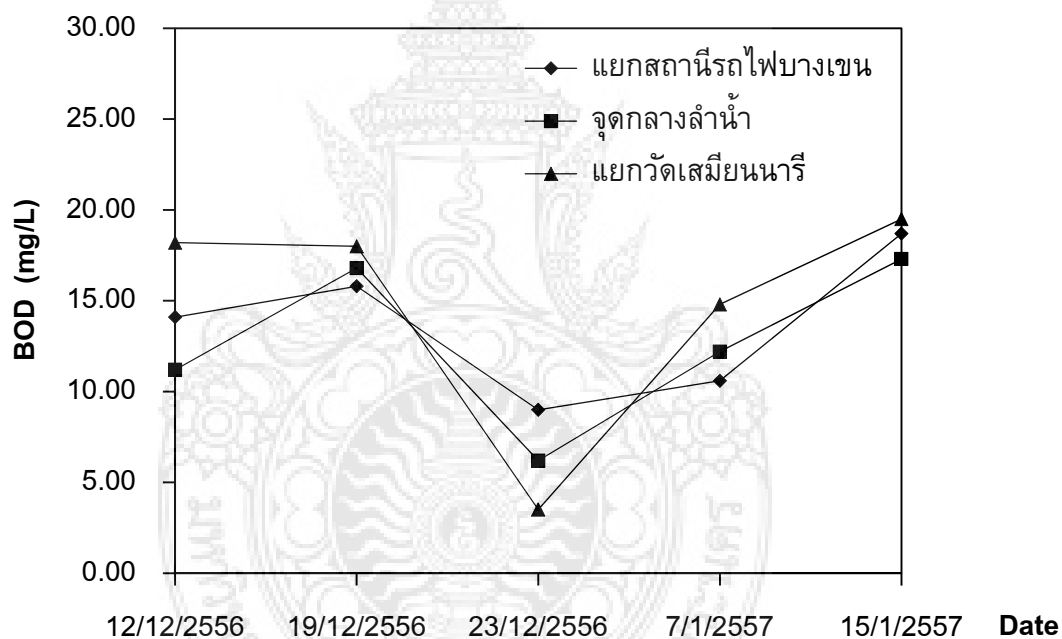
ภาพที่ 4.7 กราฟแสดงผลการตรวจวัดค่า DO

ค่าที่ได้จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ พบว่าค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ผลการวิเคราะห์ในสัปดาห์ที่ 3 มีค่าสูงสุด อาจเนื่องมาจากกิจกรรมของการใช้ประโยชน์แหล่งน้ำคลองเปรมประชากร เช่น การคมนาคมทางน้ำ และสัปดาห์ที่มีค่า DO ต่ำที่สุด คือ สัปดาห์ที่ 2, 5 จากการสังเกตในวันดังกล่าว มีระดับน้ำในคลองต่ำ และอาจจะมีการปนเปื้อนของสารต่างๆ ที่มาจากการก่อสร้างอุโมงค์น้ำของกรุงเทพมหานคร

4.1.2.3 สมบัติลักษณะของน้ำทางเคมี ค่าปริมาณออกซิเจนที่จุลชีพใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (BOD)

ตารางที่ 4.7 ค่าปริมาณออกซิเจนที่จุลชีพใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (BOD)

จุดตรวจวัด	BOD (mg/L)	
	Range	Avg±SD
จุด A แยกสถานีรถไฟบางเขน	9 - 18.7	13.64 ± 3.91
จุด B จุดกลางลำน้ำที่ศึกษา	6.2 - 17.3	12.74 ± 4.55
จุด C แยกวัดเสมียนนารี	3.51 - 19.5	14.80 ± 6.55



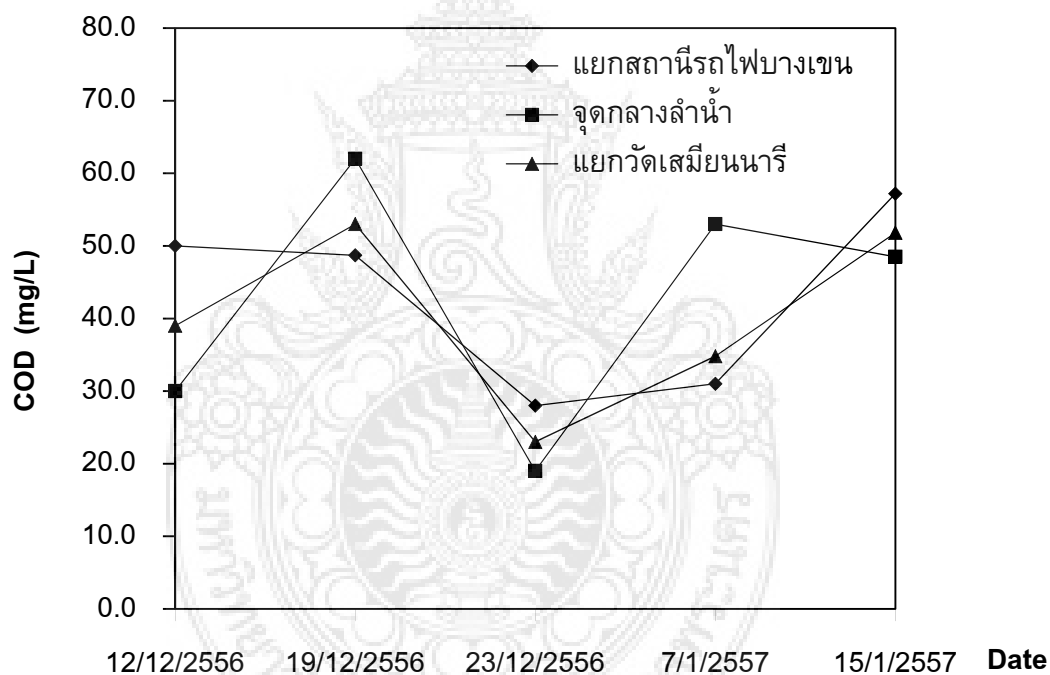
ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงผลการตรวจวัดค่า BOD

ค่าที่ได้จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ พบว่าปริมาณของออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (BOD) ของจุดที่ศึกษาทั้ง 3 จุด อยู่ในช่วง 3.51-19.5 mg/L ซึ่งมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ ค่าสูงสุดจะต้องไม่เกิน 4.0 mg/L ค่าที่วิเคราะห์ได้ทุกสัปดาห์มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากจากหลายสาเหตุที่ส่งผลให้ค่า BOD สูง เช่น สภาพแวดล้อมสองริมฝั่งคลองที่มีทั้ง ชุมชน โรงเรียน วัด โรงงานบางประเภท ที่น้ำเสียลงสู่คลองโดยตรงไม่ได้ผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำรวมถึง ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลที่ส่งผลให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมลง

4.1.2.4 สมบัติลักษณะของน้ำทางเคมี ค่าปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ต้องการใช้เพื่อออกซิเดชันสารอินทรีย์ในน้ำ (COD)

ตารางที่ 4.8 ปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ต้องการใช้เพื่อออกซิเดชันสารอินทรีย์ในน้ำ (COD)

จุดตรวจวัด	COD (mg/L)	
	Range	Avg±SD
จุด A แยกสถานีรถไฟบางเขน	28.0 - 57.2	42.98 ± 12.77
จุด B จุดกลางลำน้ำที่ศึกษา	19.0 - 62.0	42.50 ± 17.57
จุด C แยกวัดเสมียนนารี	23.0 - 53.0	40.32 ± 12.50



ภาพที่ 4.9 กราฟแสดงผลการตรวจวัดค่า COD

ค่าที่ได้จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ พบว่าปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ใช้ในการออกซิเดชันสารอินทรีย์ในน้ำ (COD) ของจุดที่ศึกษาทั้ง 3 จุด ค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 19.0-62.0 mg/L ผลการวิเคราะห์ในสัปดาห์ที่มีค่า COD มากที่สุด คือ จุด C ในสัปดาห์ที่ 2 รองลงมาคือ สัปดาห์ที่ 5 จากการสังเกตสภาพพื้นที่ในบริเวณนั้นบางช่วงมีการก่อสร้าง มีคราบน้ำมัน และกิจกรรมการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ และน้ำทิ้งที่มาจากชุมชน บ้านเรือนที่อาศัยอยู่ติดกับลำคลอง ซึ่งแหล่งน้ำอาจมีการปนเปื้อนของขยะ สิ่งปฏิกูล และน้ำชะมูลฝอยที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำ

4.1.3 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางชีวภาพ คลองเปรมประชากร บริเวณพื้นที่ศึกษา มีการรายงานผลการวิเคราะห์ตามพารามิเตอร์

4.1.3.1 สมบัติลักษณะของน้ำทางชีวภาพ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย

การทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียโดยชุดตรวจสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำและน้ำแข็ง (Test Kit) จากการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อนำไปวิเคราะห์ทางด้านชีวภาพ พบว่ามีจำนวนโคโลนีบนแผ่นกระดาษทดสอบ ในสัปดาห์แรก มากกว่า 20 โคโลนี/ตัวอย่างน้ำ 1 cc หรือเท่ากับ 1 ml และในสัปดาห์ที่ 4 พบว่ามีจำนวนโคลิฟอร์มมากกว่า 20 โคโลนี/ตัวอย่างน้ำ 1 cc ซึ่งผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางชีวภาพ ประเภทโคลิฟอร์มแบคทีเรียสามารถสรุปได้ว่า มีจำนวนโคลิฟอร์มต่ำสุดที่ตรวจวิเคราะห์ได้ คือ 20 โคโลนี/ตัวอย่างน้ำ 1 cc คุณภาพน้ำของคลองเปรมประชากรการวิเคราะห์ทางชีวภาพ มีการบ่งชี้ถึงจำนวนโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่มีปริมาณมาก โดยส่วนใหญ่เนื่องมาจากการปล่อยน้ำทิ้งของชุมชนที่อาศัยอยู่ติดกับริมฝั่งคลอง และสิ่งปฏิกูลที่ลอยอยู่เหนือผิวน้ำ ประกอบกับบางช่วงของลำคลองมีสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เช่น ปริมาณออกซิเจนในน้ำ ปริมาณสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ความขุ่น และความเป็นกรด-ด่าง ซึ่งประการเหล่านี้มีส่วนที่จะทำให้จุลินทรีย์มีจำนวนเพิ่มขึ้นได้



ภาพที่ 4.10 การตรวจวัดโคลิฟอร์มแบคทีเรีย โดยชุดตรวจสอบโคลิฟอร์มในน้ำ (Test Kit)

4.2 การอภิปรายผล

จากการศึกษาคุณภาพน้ำคลองเปรมประชากรบริเวณพื้นที่ศึกษา ตั้งแต่วันที่ 12 ธันวาคม 2556 ถึงวันที่ 15 มกราคม 2557 ได้แบ่งการตรวจวัดเป็น 3 จุด ได้แก่ จุดตรวจวัดคุณภาพน้ำ A คือ บริเวณแยกสถานีรถไฟบางเขน (จุดต้นลำน้ำพื้นที่ศึกษา) จุดตรวจวัดคุณภาพน้ำ B คือ จุดกลางลำน้ำพื้นที่ศึกษา และจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำ C คือ บริเวณแยกวัดเสมียนนารี (จุดท้ายลำน้ำพื้นที่ศึกษา) โดยใช้การศึกษาและตรวจสอบคุณภาพน้ำ ได้แก่ ทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพ ซึ่งพบว่าคุณภาพน้ำโดยรวมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นแหล่งน้ำในประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ ค่า pH ทุกๆ สัปดาห์พบว่า ทั้ง 3 จุด ค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.29, 7.35 และ 7.34 ตามลำดับ ส่วนอุณหภูมิอยู่ในช่วงปกติ และลักษณะความขุ่นในทุกๆ สัปดาห์ ทั้ง 3 จุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 31.55, 38.36 และ 37.18 NTU ตามลำดับ โดยสัปดาห์ที่ 2 และ 5 มีค่าความขุ่นสูงเนื่องมาจากมีตะกอนดินและของแข็งแขวนลอยในปริมาณที่สูงกว่าสัปดาห์อื่นๆ ค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) มีค่าเฉลี่ย ทั้ง 3 จุด อยู่ที่ 3.50, 2.77 และ 3.32 mg/L ตามลำดับ ค่าปริมาณที่จุลชีพใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (BOD) มีค่าเฉลี่ยทั้ง 3 จุดอยู่ในช่วง 13.64, 12.74 และ 14.80 mg/L ตามลำดับค่าปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ต้องการใช้เพื่อออกซิเดชันสารอินทรีย์ในน้ำ (COD) มีค่าเฉลี่ยทั้ง 3 จุดอยู่ในช่วง 42.98, 42.50 และ 40.32 mg/L ตามลำดับ ในสัปดาห์ที่ 2 และ 5 มีค่า COD สูงมากกว่าสัปดาห์อื่นๆ เนื่องจากการสังเกตสภาพพื้นที่ในบริเวณนั้นบางช่วงมีการก่อสร้างและกิจกรรมการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ ค่าของแข็งแขวนลอยในน้ำ (SS) มีค่าอยู่ในช่วง 18.40, 32.20 และ 37.20 mg/L ตามลำดับ ในสัปดาห์ที่ 3 พบว่า มีค่า SS ในปริมาณที่น้อยเนื่องจากกระแสน้ำในลำคลองค่อนข้างไหลช้า มีเหตุผลมาจากปัจจัยร่วมอื่นๆ ของพื้นที่ และค่าของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (TDS) มีค่าเฉลี่ยทั้ง 3 จุด อยู่ในช่วง 232.80, 272.20 และ 355.60 mg/L ตามลำดับ ส่วนการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพนั้น ผลการวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรียด้วยชุดตรวจสอบโคลิฟอร์มในน้ำ (Test Kit) ปรากฏจุดสีแดงบนกระดาษทดสอบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีจำนวนโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ปริมาณมาก จากการใช้ตัวอย่างน้ำที่ 1 cc (1 cc เท่ากับ 1 ml) นับจำนวนจุด 1 จุด คือ มีค่าเท่ากับ 1 โคโลนี ผลการวิเคราะห์เฉลี่ยในสัปดาห์แรก และสัปดาห์ที่ 4 มีจำนวนโคลิฟอร์มต่ำสุดที่ตรวจวิเคราะห์ได้ คือ 20 โคโลนี/ตัวอย่างน้ำ 1 cc คุณภาพน้ำของคลองเปรมประชากรซึ่งเป็นคลองสาธารณะ การเจริญเติบโตและการเพิ่มขึ้นของแบคทีเรียในแหล่งน้ำมีผลมาจากปัจจัยร่วมอันได้แก่ ปริมาณออกซิเจน สารอาหารที่จุลินทรีย์ใช้ย่อยสลาย และสภาวะที่เหมาะสม เป็นต้น

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพน้ำคลองเปรมประชากรนั้นเป็นการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมี ชีวภาพ และเปรียบเทียบผลการตรวจวัดกับค่ามาตรฐานน้ำผิวดิน เพื่อนำไปสู่การบริหารจัดการน้ำไปในสู่นแนวทางที่ดีขึ้น

5.1.1 ค่าที่ได้จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำพบว่าค่า pH ของจุดที่ศึกษาทั้ง 3 จุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.29 - 7.35 mg/L ซึ่งถือว่าน้ำในแหล่งน้ำมีลักษณะเป็นกลางตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินประเภทที่ 4 และพบว่ามีค่า pH ที่เป็นกลาง

5.1.2 ค่าที่ได้จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำพบว่าค่าอุณหภูมิ (Temperature) ของจุดที่ศึกษาทั้ง 3 จุด อยู่ในช่วงค่าเฉลี่ย 25.9 - 26.0 °C และอยู่ในค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 4 ทั้ง 5 สัปดาห์ที่วิเคราะห์ ค่าอุณหภูมิจึงมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (± 3 °C ของอุณหภูมิทั่วไปในธรรมชาติ) สัปดาห์ที่ 5 มีค่าอุณหภูมิในน้ำต่ำสุด เนื่องจากสภาวะอากาศลดลง 1-3 °C (ข้อมูลกรมอุตุนิยมวิทยา ณ วันที่ 15 มกราคม 2557)

5.1.3 ค่าที่ได้จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำพบว่าค่าความขุ่น (Turbidity) ของจุดที่ศึกษาทั้ง 3 จุด อยู่ในช่วงค่าเฉลี่ย 31.55 - 38.36 NTU (ไม่ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน) ในสัปดาห์ที่ 3 มีค่าความขุ่นน้อยที่สุด เนื่องจากมีตะกอนดินและของแข็งแขวนลอยปริมาณมาก ประกอบกับมีกระแสน้ำไหลเวียนอย่างต่อเนื่อง และระดับน้ำมีปริมาณน้ำสูงกว่าสัปดาห์อื่นๆ

5.1.4 ค่าที่ได้จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ รายงานค่าของแข็งแขวนลอย (SS) ของจุดที่ศึกษาทั้ง 3 จุด อยู่ในช่วงค่าเฉลี่ย 18.40 - 37.20 mg/L (ไม่ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน) จุดเก็บตัวอย่างน้ำ จุด C มีค่า SS สูงกว่าจุดอื่น เนื่องจากมีบ้านเรือนของประชาชนอาศัยอยู่หนาแน่น จึงส่งผลให้เกิด ขยะ สิ่งปฏิกูลต่างๆ ในแหล่งน้ำคลองเปรมประชากร

5.1.5 จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ การรายงานค่าของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (TDS) ของจุดที่ศึกษาทั้ง 3 จุด อยู่ในช่วงค่าเฉลี่ย 232.80 - 355.60 mg/L (ไม่ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน) จุดเก็บตัวอย่างน้ำ จุด C มีค่า TDS สูงสุด สาเหตุเนื่องมาจากมีบ้านเรือนและที่อยู่อาศัย รวมถึงจำนวนประชากร ที่มากกว่าจุดอื่นๆ

5.1.6 ค่าที่ได้จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ พบว่า ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ของจุดที่ศึกษาทั้ง 3 จุด อยู่ในช่วงค่าเฉลี่ย 2.77 - 3.50 mg/L ซึ่งมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินอยู่ประเภทที่ 4 ซึ่งกำหนดเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุดไว้ที่ 2.0 mg/L ในสัปดาห์ที่ 2 บริเวณจุด B มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 2.77 mg/L เนื่องมาจากมีการปนเปื้อนของสารต่างๆ ที่มาจากมีการก่อสร้างอุโมงค์น้ำของกรุงเทพมหานคร จึงเกิดการปนเปื้อนของสารเคมี เช่น คราบน้ำมัน เศษเหล็กจากเครื่องจักร จึงส่งผลให้ค่า DO ต่ำ

5.1.7 ค่าที่ได้จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ พบว่าปริมาณของออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (BOD) ของจุดที่ศึกษาทั้ง 3 จุด อยู่ในช่วง 3.51-19.5 mg/L ซึ่งมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ ค่าสูงสุดจะต้องไม่เกิน 4.0 mg/L ค่าที่วิเคราะห์ได้ทุกสัปดาห์มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องมาจากหลายสาเหตุที่ส่งผลให้ค่า BOD สูง เช่น สภาพแวดล้อมสองริมฝั่งคลองที่มีทั้ง ชุมชน โรงเรียน วัด โรงงานบางประเภท ทิ้งน้ำเสียลงสู่คลองโดยตรงไม่ได้ผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำรวมถึง ขยะมูลฝอย และสิ่งปฏิกูลที่ส่งผลให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมลง

5.1.8 ค่าที่ได้จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ พบว่าปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (COD) ของจุดที่ศึกษาทั้ง 3 จุด ค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 19.0-62.0 mg/L ผลการวิเคราะห์ในสัปดาห์ที่มีค่า COD มากที่สุด คือ จุด C ในสัปดาห์ที่ 2 รองลงมาคือ สัปดาห์ที่ 5 จากการสังเกตสภาพพื้นที่ในบริเวณนั้นบางช่วงมีการก่อสร้าง มีคราบน้ำมัน และกิจกรรมการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ และน้ำทิ้งที่มาจากชุมชน บ้านเรือนที่อาศัยอยู่ติดกับลำคลอง ซึ่งแหล่งน้ำอาจมีการปนเปื้อนของขยะ สิ่งปฏิกูล และน้ำชะมูลฝอยที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำ

5.1.9 โคลิฟอร์มแบคทีเรียจากการใช้ Test kit ตรวจหาโคลิฟอร์มแบคทีเรีย จึงสรุปได้ว่าการทดลองยืนยันค่า 2 ครั้งในสัปดาห์ที่ 1 (ครั้งแรก) และ สัปดาห์ที่ 5 (ครั้งสุดท้าย) พบแบคทีเรียโคลิฟอร์มในแหล่งน้ำในช่วงบริเวณที่ศึกษาระยะทาง 1.3 กิโลเมตร จากชุดทดสอบสาเหตุโดยทั่วไปมาจากแหล่งน้ำมีจุลินทรีย์อาศัยอยู่ และสภาพน้ำมีคุณภาพเสื่อมโทรม มีขยะและสิ่งปฏิกูลจึงส่งผลให้น้ำมีการปนเปื้อนของแบคทีเรีย

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษานี้มีข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่ต้องการทำการศึกษาในครั้งต่อไป

5.2.1 จัดอบรมให้ความรู้แก่ประชาชนในชุมชน ว่าน้ำเสียคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร และมีวิธีการแก้ไขอย่างไร

5.2.2 จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำเสีย

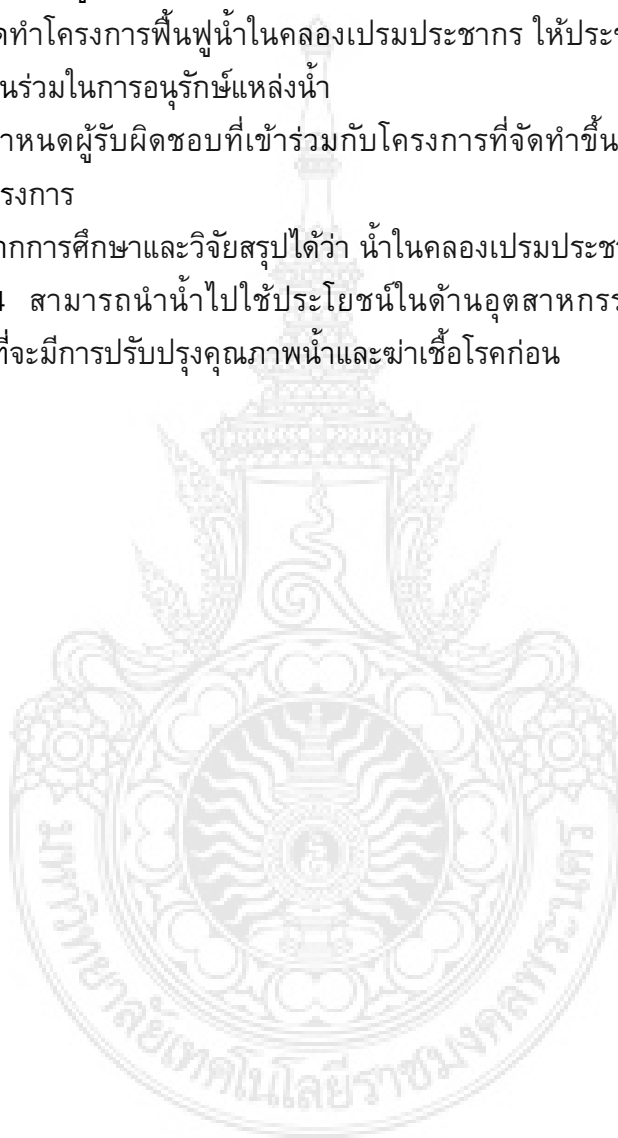
5.2.3 ศึกษาข้อมูลการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย หรือการบำบัดน้ำเสียขั้นเตรียมการ (Pre-treatment) ให้กับชุมชน ได้แก่ การดักด้วยตะแกรง การดักกรวดทราย การกำจัดไขมัน และน้ำมัน ก่อนปล่อยลงสู่คลอง

5.2.4 รักษาความสะอาดคลองเปรมประชากร และวางมาตรฐานการทิ้งน้ำเสียจากครัวเรือนก่อนปล่อยลงสู่ลำคลอง

5.2.5 จัดทำโครงการฟื้นฟูน้ำในคลองเปรมประชากร ให้ประชาชนในชุมชน ทั้งภาครัฐ และเอกชน มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์แหล่งน้ำ

5.2.6 กำหนดผู้รับผิดชอบที่เข้าร่วมกับโครงการที่จัดทำขึ้นให้ชัดเจน เพื่อบรรลุตามเป้าหมายของโครงการ

5.2.7 จากการศึกษาและวิจัยสรุปได้ว่า น้ำในคลองเปรมประชากรเป็นแหล่งน้ำผิวดินอยู่ในประเภทที่ 4 สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรม และก่อนการนำมาใช้ประโยชน์ ควรที่จะมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำและฆ่าเชื้อโรคก่อน



เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2553. **มาตรฐานคุณภาพน้ำประประเทศไทย** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water.html, 20 ธันวาคม 2556.

กรมควบคุมมลพิษ. 2555. **มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water05.html, 20 ธันวาคม 2556.

กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย. 2557. **การบริหารจัดการน้ำเสีย**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก www.dla.go.th/work_book/eb1/10_4, 12 มกราคม 2557.

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. (2550). **ทักษะพื้นฐานสำหรับการปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.science.cmru.ac.th/envi/waterquality>, 20 ธันวาคม 2556.

ช่อทิพย์ เพ็ญนภักตร์. 2548. **การสำรวจคุณภาพน้ำในคลองเปรมประชากรเพื่อพัฒนากิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ช่วงชั้นที่ 3)**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

นงลักษณ์ เทพณรงค์และคณะ. 2556. **การพัฒนาโปรแกรมการฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่ออนุรักษ์คลองบางใหญ่ ตำบลเทพกระษัตรี อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://symposium.pkru.ac.th/office/file_upload_temp/03PNF1ABC9.doc, 18 ธันวาคม 2556.

ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. **พื้นฐานGIS** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.gis2me.com>, 15 ธันวาคม 2556.

มันสิน ตันทุลเวศม์ และมันรัช ตันทุลเวศม์. (2551). **คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

มารศรี ทองเนตร. 2551. รายงานการการศึกษาคุณภาพน้ำคลองสมถวิล ตำบลตลาด
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก
http://www.phadungnaree.ac.th/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=1&Itemid=49, 20 ธันวาคม 2556.

สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน. 2550. คู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ.
[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://kmcenter.rid.go.th/kcresearch/MANUAL/water_analysis.pdf

อีเกิล จีพีเอส. 2555. เครื่องเก็บพิกัดตำแหน่ง **GPS GARMIN รุ่น etrax 10**. [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก <http://www.eaglegps.co.th/index.php/en/>, 20 ธันวาคม 2556

อรรรณ แสงอินทร์และคณะ. 2553. การศึกษาคุณภาพน้ำในคลองชวดหมั่น. [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก http://www.academic.hcu.ac.th/forum/board_posts.asp?FID=429&UID=, 7 มกราคม 2557.

เอกพล ฉิมพงษ์. 2553. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก
[http://kmcenter.rid.go.th/kmc14/gis_km14/gis_km14\(39\).pdf](http://kmcenter.rid.go.th/kmc14/gis_km14/gis_km14(39).pdf), 7 มกราคม 2557.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก



ผลการทดลอง



1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพ

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ บริเวณพื้นที่ศึกษา

1.1.1 สัปดาห์ที่ 1 วันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2556

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	จุด A บริเวณแยกสถานีรถไฟบางเขน จุด B บริเวณช่วงกลางระหว่างจุด A และ จุด B จุด C บริเวณแยกวัดเสมียนนารี
ลักษณะทางกายภาพ	ลักษณะน้ำมีสีดำคล้ำและขุ่น มีกลิ่น กระแสน้ำไหลระดับปานกลาง

1.1.2 สัปดาห์ที่ 2 วันที่ 19 ธันวาคม พ.ศ. 2556

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	จุด A บริเวณแยกสถานีรถไฟบางเขน จุด B บริเวณช่วงกลางระหว่างจุด A และ จุด B จุด C บริเวณแยกวัดเสมียนนารี
ลักษณะทางกายภาพ	ตลอดทั้งลำน้ำบริเวณที่ศึกษาลักษณะน้ำมีสีดำคล้ำและมีความขุ่น มีกลิ่นเหม็น

1.1.3 สัปดาห์ที่ 3 วันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2556

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	จุด A บริเวณแยกสถานีรถไฟบางเขน จุด B บริเวณช่วงกลางระหว่างจุด A และ จุด B จุด C บริเวณแยกวัดเสมียนนารี
ลักษณะทางกายภาพ	ลักษณะน้ำมีความขุ่นน้อย ไม่มีกลิ่น กระแสน้ำไหลระดับค่อนข้างเร็ว

1.1.4 สัปดาห์ที่ 4 วันที่ 7 มกราคม พ.ศ. 2557

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	จุด A บริเวณแยกสถานีรถไฟบางเขน จุด B บริเวณช่วงกลางระหว่างจุด A และ จุด B จุด C บริเวณแยกวัดเสมียนนารี
ลักษณะทางกายภาพ	บริเวณช่วงลำน้ำที่ศึกษาลักษณะน้ำมีความขุ่น มีกลิ่น กระแสน้ำไหลค่อนข้างเร็ว

1.1.5 สัปดาห์ที่ 5 วันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2557

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	จุด A บริเวณแยกสถานีรถไฟบางเขน
--------------------	--------------------------------

จุด B บริเวณช่วงกลางระหว่างจุด A และ จุด B
 จุด C บริเวณแยกวัดเสมียนนารี
 ลักษณะทางกายภาพ ลักษณะลำน้ำมีสีตมดำและมีความขุ่นปริมาณมาก มีกลิ่นแรง
 กระแสน้ำไหลช้า

1.2 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำด้านกายภาพ แสดงดังตารางการตรวจวัดได้ดังนี้

1.2.1 สมบัติลักษณะของน้ำทางกายภาพ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ระยะเวลา
 5 สัปดาห์

ตารางผนวกที่ ก1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของบริเวณพื้นที่ศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรม
 ประชากร

จุดตรวจวัด	12/12/2556	19/12/2556	23/12/2556	07/01/2557	15/01/2557
จุด A	7.19	7.41	7.51	7.25	7.11
จุด B	7.25	7.55	7.49	7.33	7.11
จุด C	7.19	7.55	7.55	7.34	7.06

1.2.2 สมบัติลักษณะของน้ำทางกายภาพ อุณหภูมิ (Temperature) ระยะเวลา
 5 สัปดาห์

ตารางผนวกที่ ก2 อุณหภูมิ (Temperature) ของบริเวณพื้นที่ศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรม
 ประชากร

จุดตรวจวัด	12/12/2556	19/12/2556	23/12/2556	07/01/2557	15/01/2557
จุด A	27.3	27.2	26.6	27.6	20.8
จุด B	27.0	27.8	26.3	27.6	21.6
จุด C	27.7	27.9	26.0	27.3	21.3

1.2.3 สมบัติลักษณะของน้ำทางกายภาพ ค่าความขุ่น (Turbidity) ระยะเวลา 5
 สัปดาห์

ตารางผนวกที่ ก3 ค่าความขุ่น (Turbidity) ของบริเวณพื้นที่ศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรม
 ประชากร

จุดตรวจวัด	12/12/2556	19/12/2556	23/12/2556	07/01/2557	15/01/2557
จุด A	22.60	47.13	16.46	29.40	42.15
จุด B	31.83	63.76	17.56	32.25	46.40
จุด C	27.00	59.63	17.53	31.50	50.25

1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำทางด้านเคมี บริเวณพื้นที่ศึกษา มีการรายงานผลแสดงตามพารามิเตอร์ ดังนี้

1.3.1 สมบัติลักษณะของน้ำทางเคมี ค่า DO ระยะเวลา 5 สัปดาห์

ตารางผนวกที่ ก4 ค่า DO ของบริเวณพื้นที่ศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรมประชากร

จุดตรวจวัด	12/12/2556	19/12/2556	23/12/2556	07/01/2557	15/01/2557
จุด A	4.70	2.25	4.60	4.60	1.34
จุด B	3.20	1.20	5.30	2.06	2.10
จุด C	3.59	2.36	4.84	3.10	2.70

1.3.2 สมบัติลักษณะของน้ำ ค่า BOD ระยะเวลา 5 สัปดาห์

ตารางผนวกที่ ก5 ค่า BOD ของบริเวณพื้นที่ศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรมประชากร

จุดตรวจวัด	12/12/2556	19/12/2556	23/12/2556	07/01/2557	15/01/2557
จุด A	14.1	15.8	9.0	10.6	18.7
จุด B	11.2	16.8	6.2	12.2	17.3
จุด C	18.2	18.0	3.51	14.8	19.5

1.3.3 สมบัติลักษณะของน้ำ ค่า COD ระยะเวลา 5 สัปดาห์

ตารางผนวกที่ ก6 ค่า COD ของบริเวณพื้นที่ศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรมประชากร

จุดตรวจวัด	12/12/2556	19/12/2556	23/12/2556	07/01/2557	15/01/2557
จุด A	50.0	48.7	28.0	31.0	57.2
จุด B	30.0	62.0	19.0	53.0	48.5
จุด C	39.0	53.0	23.0	34.8	51.8

1.3.4 สมบัติลักษณะของน้ำ ค่า SS ระยะเวลา 5 สัปดาห์

ตารางผนวกที่ ก7 ค่า SS ของบริเวณพื้นที่ศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรมประชากร

จุดตรวจวัด	12/12/2556	19/12/2556	23/12/2556	07/01/2557	15/01/2557
จุด A	10	20	8	23	31
จุด B	25	55	17	40	24
จุด C	15	50	15	44	62

1.3.5 สมบัติลักษณะของน้ำ ค่า TDS ระยะเวลา 5 สัปดาห์

ตารางผนวกที่ ก8 ค่า TDS ของบริเวณพื้นที่ศึกษาคุณภาพน้ำ คลองเปรมประชากร

จุดตรวจวัด	12/12/2556	19/12/2556	23/12/2556	07/01/2557	15/01/2557
จุด A	189	280	180	175	340
จุด B	255	360	286	262.5	300
จุด C	212	380	251	355	480

1.3.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพ บริเวณพื้นที่ศึกษา คือ การวิเคราะห์ Coliform Bacteria โดยใช้ Test Kit

- จำนวนโคลิฟอร์มต่ำสุดที่ตรวจวิเคราะห์ได้ คือ 20 โคโลนี/ตัวอย่างน้ำ 1cc
- จากการศึกษาคูณภาพน้ำทางชีวภาพร่วมกับการศึกษาทางกายภาพ การสังเกตลักษณะบางช่วงของลำคลองมีสภาวะเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ส่วนใหญ่เนื่องมาจากการปล่อยน้ำทิ้งของชุมชนที่อาศัยอยู่ติดกับริมฝั่งคลอง



ภาคผนวก ข



การบริหารจัดการน้ำเสีย



1. นโยบายป้องกันและขจัดมลพิษทางน้ำ

นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540 - 2559 มีความมุ่งหมายที่จะให้มีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติให้ควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม อันจะยังผลให้การพัฒนาประเทศเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืนและเสริมสร้างคุณภาพแห่งชีวิตของประชาชน โดยได้กำหนดแนวทางที่จำเป็นเร่งด่วนในการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดทดแทนได้ ให้เข้าสู่สภาพสมดุลของการใช้และการเกิดทดแทน และกำหนดแนวทางการแก้ไข ขจัดภาวะมลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือนมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล สารอันตรายและของเสียอันตราย ตลอดจนการกำหนดแนวทางในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติในอนาคต ดังนี้

1.1 องค์ประกอบที่สำคัญที่จะมีบทบาทเกี่ยวข้องเป็นตัวแปรในการกำหนดนโยบายในช่วง 20 ปี กล่าวคือ

- ประชากรที่จะเพิ่มขึ้นในฐานะผู้ทำการ ผู้บริโภค-อุปโภค และผู้อาศัย
- เทคโนโลยี ซึ่งจะนำมาใช้ในกิจกรรมต่างๆ ทั้งการผลิต การสื่อสาร การคมนาคมการบริการ การขจัดแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม และการส่งเสริมรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- บทบาทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในทุกๆระดับ ซึ่งจะมีส่วนในการบริหารและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และการส่งเสริมรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการเฝ้าระวังและการสร้างจิตสำนึกของชุมชน
- บทบาทขององค์กรเอกชนในการมีส่วนร่วมในหน่วยงานระดับต่างๆ ในงานด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการเฝ้าระวังและการสร้างจิตสำนึกของประชาชน และการระดมกำลังอาสาสมัครงานด้านสิ่งแวดล้อม

1.2 เป้าหมาย

คุณภาพแหล่งน้ำผิวดินที่เคยมีสภาพเสื่อมโทรมจะต้องมีคุณภาพดีขึ้นตามเกณฑ์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งทั่วประเทศจะต้องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

1.3 นโยบายการป้องกันและแก้ไขมลพิษทางน้ำ 4 ประการ คือ

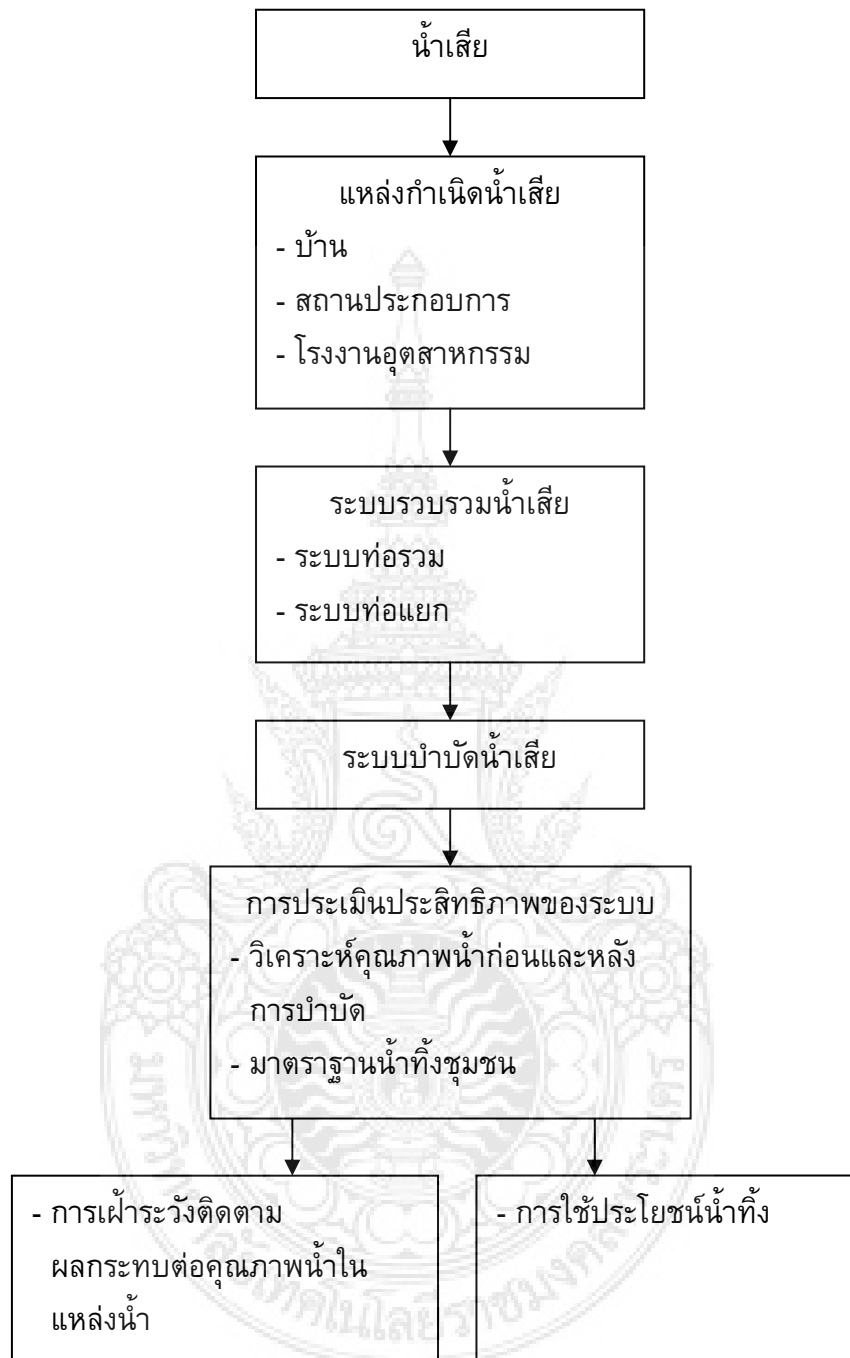
- จะต้องฟื้นฟูคุณภาพแหล่งน้ำทั่วประเทศ
- ลดและควบคุมมลพิษทางน้ำ
- กำหนดให้ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย
- ส่งเสริมและสนับสนุนให้เอกชนมีส่วนร่วมลงทุนและจัดการปัญหาน้ำเสีย

1.4 แนวทางการดำเนินการ

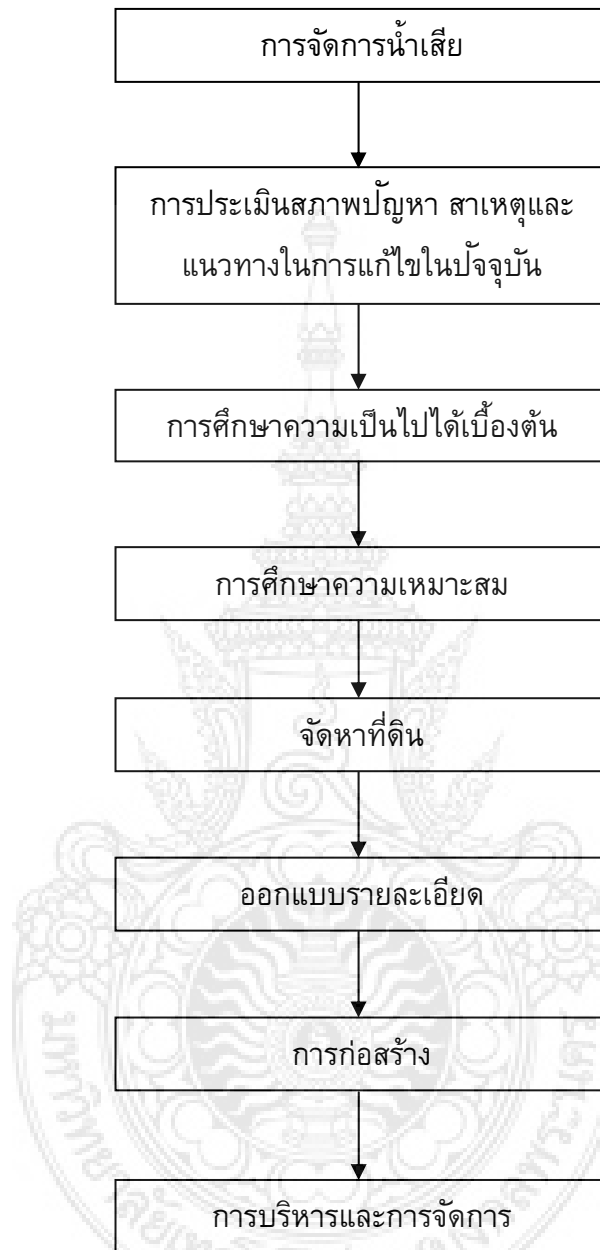
- แนวทางด้านจัดการ ได้แก่ การควบคุมมลพิษทางน้ำ โดยกำหนดมาตรการต่าง ๆ จัดทำแผนปฏิบัติการและแผนฉุกเฉิน การจัดการคุณภาพน้ำ โดยควบคุมการใช้ที่ดินบริเวณสองข้างฝั่งแม่น้ำลำคลอง และแหล่งน้ำต่าง ๆ กำหนดแหล่งน้ำดิบเพื่อควบคุมดูแลฟื้นฟูจัดสรรที่ดินสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมที่ก่อมลพิษทางน้ำ จัดหาที่ดินสำหรับบำบัดน้ำเสียเพื่อสร้างกลไกและสมรรถนะขององค์กร เป็นการกระจายอำนาจหน้าที่รับผิดชอบแก่เจ้าหน้าที่ท้องถิ่น เพื่อเอื้ออำนวยต่อการควบคุมติดตาม ตรวจสอบ ประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพ
- แนวทางด้านการลงทุน ได้แก่ การเปิดโอกาสให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมลงทุนในระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย การส่งเสริมและสนับสนุนการลงทุนในการก่อสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย การใช้มาตรการจัดเก็บค่าน้ำเสีย เป็นต้น
- แนวทางด้านกฎหมาย ได้แก่ กำหนด/ปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกำหนด/ปรับปรุงประเภทและขนาดของแหล่งกำเนิดน้ำเสีย รวมทั้งปรับปรุงกฎหมายให้มีความเหมาะสมในการจัดการ เป็นต้น
- แนวทางด้านสนับสนุน ได้แก่ การรณรงค์ให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการจัดการคุณภาพน้ำ สนับสนุนให้มีการศึกษาเพื่อให้การจัดการมีประสิทธิภาพ ลดภาษีสำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์เกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย

1.5 ขั้นตอนการจัดการน้ำเสีย

ขั้นตอนการดำเนินโครงการจัดการน้ำเสีย ประกอบไปด้วยการจัดทำแผนหลักการศึกษาความเหมาะสม การสำรวจออกแบบรายละเอียดระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย การคัดเลือกและการควบคุมการทำงานของวิศวกรที่ปรึกษา การจัดหาที่ดินและการจัดซื้อ การคัดเลือกผู้รับจ้างก่อสร้าง การก่อสร้างและการควบคุมดูแลระบบบำรุงรักษาระบบ และสรุปขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้



ภาพผนวกที่ ข1 แผนภาพรวมของการจัดการน้ำเสีย
ที่มา : สำนักมาตรฐานการบริหารงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (2552)



ภาพผนวกที่ ข2 แผนการดำเนินงานจัดการปัญหาน้ำเสีย
ที่มา : สำนักมาตรฐานการบริหารงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (2552)

ภาคผนวก ค



การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ



การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

1. ความขุ่น (Turbidity)

1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

- เครื่องวัดความขุ่น (Turbidity Meter)
- บีกเกอร์

1.2 วิธีวิเคราะห์

- เปิดเครื่องทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที หรือตามที่กำหนดไว้ในคู่มือ เพื่ออุ่นเครื่อง
- ปรับตั้งเครื่องวัดความขุ่น
- วัดสารละลายมาตรฐานตามช่วงการใช้งาน โดยกดปุ่ม CAL/ZERO แล้วเทน้ำกลั่นใส่หลอดแก้ว จากนั้นกดปุ่ม ENTER
- นำหลอดแก้วออกมาเทน้ำกลั่นทิ้งแล้วเท Formazin Turbidity Standard ที่มีค่าความขุ่น 20 NTU ลงในหลอดแก้ว จากนั้นกดปุ่ม ENTER
- ทำตามข้อ 4 จนวัดค่า Formazin Turbidity Standard ที่มีค่าความขุ่น 200, 1000 และ 4000 NTU
- ใช้ StablCal Vial Calibration Kit ที่มีค่าความขุ่น < 0.1, 20, 200, 1000, 4000 และ 7500 NTU ในการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนในการอ่านค่าความขุ่นที่เกิดจากหลอดแก้วและระบบวัดแสงของเครื่องวัดความขุ่น โดยวัดค่าความขุ่นของ StablCal Vial Calibration Kit และบันทึกค่าที่อ่าน
- วัดความขุ่นของตัวอย่างน้ำ โดยเขย่าขวดเก็บตัวอย่างน้ำและรินตัวอย่างน้ำใส่ในบีกเกอร์ขนาด 100 ml แล้วใช้แท่งแก้วคนให้ทั่ว เทตัวอย่างน้ำลงในหลอดแก้ว จากนั้นนำไปวางไว้ในช่องใส่หลอดแก้วในเครื่องวัดความขุ่นรอจนเครื่องแสดงค่าความขุ่นและบันทึกค่าความขุ่นที่ได้

2. ความเป็นกรด - ด่าง (pH)

2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

- เครื่องวัดค่าพีเอช (pH meter)
- บีกเกอร์

2.2 สารเคมี

- สารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐานที่มีค่าพีเอช 4 และ 7

2.3 วิธีวิเคราะห์

- เปิดเครื่องทิ้งไว้ประมาณ 5 - 10 นาที หรือตามที่กำหนดไว้ในคู่มือเพื่ออุ่นเครื่อง
- ติดตั้งอิเล็กโทรดแก้ว (glass electrode) เปิดช่องระบายอากาศล่างแห่งอิเล็กโทรดให้สะอาดด้วยน้ำกลั่นและซับให้แห้ง
- จุ่มอิเล็กโทรดลงในสารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐาน เพื่อเปรียบเทียบเครื่องมือโดยกดปุ่มปรับเทียบ (Calibrate) แล้วจุ่มอิเล็กโทรดลงในสารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐานที่มีค่าพีเอช 7 กดปุ่มอ่าน (READ) รอจนอ่านค่าพีเอช 7 เสร็จ จากนั้นจุ่มอิเล็กโทรดลงในสารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐานที่มีค่าพีเอช 4 กดปุ่ม READ รอจนอ่านค่าพีเอช 4 เสร็จ จากนั้นเครื่องจะแสดงค่า slope กดปุ่ม EXIT นำอิเล็กโทรดออกแล้วล้างให้สะอาดด้วยน้ำกลั่นและซับให้แห้ง
- วัดค่าพีเอชของตัวอย่างน้ำ โดยเขย่าวาดเก็บตัวอย่างน้ำและรินตัวอย่างน้ำลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ml จากนั้นจุ่มอิเล็กโทรดลงในตัวอย่างน้ำ บันทึกค่าพีเอชที่อ่านได้

3. การหาปริมาณของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids or SS)

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

- ตู้อบ (Oven) ควบคุมอุณหภูมิได้ 103 - 105 °C
- เดสสิเคเตอร์ (Desiccator)
- เครื่องชั่งละเอียด (Analytical balance) ทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- กระดาษกรอง
- อุปกรณ์ชุดกรอง
- เครื่องดูดอากาศ (Suction pump)
- ครุชีเบิล (Crucible dish)
- กระบอกตวง (Cylinder)
- คีมหนีบ (Forceps)

3.2 การวิเคราะห์

- อบกระดาษกรอง (วางบนถ้วย Crucible Dish ที่ทำรหัสไว้) ให้แห้งที่อุณหภูมิ 103 - 105 °C นาน 1 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้เย็นใน Desiccator ประมาณ 1 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนัก จดค่าน้ำหนักที่ได้ B (g) และนำไปเก็บใน Desiccator จนกว่าจะนำไปใช้
- วางกระดาษกรองบนกรวยในชุดกรอง ซึ่งต่อเข้ากับเครื่องดูดอากาศ โดยใช้คีมหนีบ โดยให้ด้านขรุขระของกระดาษกรองอยู่ด้านบน
- ใช้น้ำกลั่นฉีดกระดาษกรองให้เปียกแล้วเปิดเครื่องดูดอากาศ เพื่อให้กระดาษกรองติดแน่นกับกรวยในชุดกรอง

- เขย่าตัวอย่างน้ำให้เข้ากันดี แล้วเทตัวอย่างน้ำใส่กระบอกตวงให้ได้ตามปริมาตรที่ต้องการ แล้วจดบันทึกปริมาตรที่เทได้
- กรองตัวอย่างน้ำที่เตรียมไว้ โดยใช้เครื่องดูดอากาศ ควรล้างเครื่องกรองด้วยน้ำกลั่น ประมาณ 10 ml เปิดเครื่อง ใช้น้ำกลั่นฉีดล้างของแข็งที่อาจติดอยู่ข้างกระบอกตวง และชุดกรองจนหมด รอจนกว่ากระดาษกรองแห้ง แล้วจึงปิดเครื่องดูดอากาศ
- นำกระดาษกรองวางบนถ้วย Crucible dish อันเดิมโดยใช้คีมหนีบ แล้วนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 103 - 105 °C นาน 1 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้องใน Desiccator และชั่งน้ำหนัก จนได้น้ำหนักคงที่ A (g)

$$\text{Suspended Solids (mg/L)} = \frac{(A-B) \times 10^6}{\text{mL of sample}}$$

A = น้ำหนักของ Crucible dish และน้ำตัวอย่าง (g)

B = น้ำหนักของ Crucible dish (g)

mL of sample คือ ปริมาณของตัวอย่างน้ำ (ml)

4. การหาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (Dissolved Solids or TDS)

4.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

- บีกเกอร์แก้ว (beaker) ขนาด 100 ml
- ขวดวัดปริมาตร (volumetric flask) ขนาด 50 ml
- ตู้อบ (Oven) ความคุมอุณหภูมิได้ 103 - 105 °C
- เดสสิเคเตอร์ (Desiccator)
- เครื่องชั่งละเอียด (Analytical balance) ทศนิยม 4 ตำแหน่ง

4.2 การวิเคราะห์

- เตรียมบีกเกอร์ที่ทำรหัสไว้ต้องสะอาดและนำไปอบที่อุณหภูมิ 103 -105 °C ประมาณ 1 ชั่วโมงทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้องใน Desiccator แล้วนำมาชั่งน้ำหนักทำจนกระทั่งได้น้ำหนักคงที่จดน้ำหนักที่ได้ B (g) และนำไปเก็บใน Desiccator จนกว่าจะนำไปใช้
- ตวงปริมาณตัวอย่างน้ำ 50 ml

- เทตัวอย่างน้ำไลบิกเกอร์ แล้วนำไปเข้าตูอบจนระเหยแห้งแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 103 - 105 °C ประมาณ 1 ชั่วโมง
- ปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิห้องใน Desiccator แล้วนำมาชั่งน้ำหนัก ทำจนกระทั่งได้น้ำหนักคงที่จดน้ำหนักที่ได้ A (g)

$$\text{Dissolved Solids (mg/L)} = \frac{(A-B) \times 10^6}{\text{mL of sample}}$$

Dissolved Solids (mg/L) คือ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ

A คือ น้ำหนักของบีกเกอร์และน้ำตัวอย่าง (g)

B คือ น้ำหนักของบีกเกอร์ (g)

mL of sample คือ ปริมาณของตัวอย่างน้ำ (ml)

5. ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen , DO)

5.1 การวิเคราะห์

การวิเคราะห์ทางเคมี : การวิเคราะห์ออกซิเจนละลายโดยวิธีเฮไซโตมิติพีเคชั่น

5.2 เครื่องมือและอุปกรณ์

- ขวดบีโอดี ขนาด 300 ml
- ขวดรูปชมพูนขนาด 500 ml
- กระจกตวงขนาด 200 ml
- บิวเรต

5.3 สารเคมี

- สารละลายแมงกานีสซัลเฟต : ละลาย $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 480 g ในน้ำกลั่นแล้วเติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 1 L

- สารละลายอัลคาไล - ไดโอดี - เฮไซต์ : ละลาย 500 g NaOH และ 135 g NaI ในน้ำกลั่น คนจนละลายหมดแล้วผสมสารละลายทั้ง 2 เข้าด้วยกันแล้วเติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 1 L ละลาย 10 g NaNO_3 ในน้ำกลั่น 40 ml แล้วเติมลงในสารละลายข้างต้น (วิธีกำจัด NO_2 เมื่อเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น)

- กรดซัลฟูริกเข้มข้น
- น้ำแป้งละลายแป้งมัน 2 g ในน้ำกลั่น 100 ml ต้มจนเป็นเนื้อเดียวกันเติมกรดซาลิกไซลิก 0.2 g เพื่อกันบูด

- สารละลายโซเดียมไฮโอซัลเฟต 0.0250 N : สารละลายโซเดียมไฮโอซัลเฟต ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 6.205 g ในน้ำกลั่น แล้วเติมน้ำกลั่นจนครบ 1 L นำไปหาความเข้มข้นที่แน่นอนกับสารละลายมาตรฐานโพตัสเซียมไดโครเมต 0.0250 N เก็บรักษาโดยการเติม 0.4 g โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) หรือ คลอโรฟอร์ม 5 ml

- สารละลายมาตรฐานโพตัสเซียมไดโครเมต 0.0250 N: ละลาย 1.226 mg $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ในน้ำกลั่นเจือจางจนได้ปริมาตร 1L โดย $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ที่นำมาใช้จะต้องอบใหม่ที่อุณหภูมิ 103°C ประมาณ 2 ชั่วโมง

การหาความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮโอซัลเฟต : ละลาย 2 g KI ในขวดรูปกรวย ด้วยน้ำกลั่น 100 ถึง 150 ml เติม 10 ml ของ 1+9 H_2SO_4 และ 20 ml สารละลายมาตรฐานโพตัสเซียมไดโครเมต 0.0250 N ทิ้งไว้ในที่มืด 5 นาที เติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร เป็น 400 ml แล้วไตเตรทหาปริมาณไอโอดีนด้วยสารละลายมาตรฐานไทโอซัลเฟต เมื่อใกล้ถึงจุดยุติจะได้สารละลายสีฟางอ่อน เติมน้ำแบ่งจะได้สารละลายสีน้ำเงิน แล้วไตเตรทต่อจนถึงจุดยุติจะได้สารละลายไม่มีสี ซึ่งต้องใช้ 0.0250 N สารละลายมาตรฐานไทโอซัลเฟต จำนวน 20 ml ถ้าไม่ได้ต้องคำนวณนอร์มัลลิตีของสารละลายนี้ใหม่

5.4 วิธีวิเคราะห์

- เก็บตัวอย่างน้ำด้วยขวดบีโอดีโดยใช้น้ำตัวอย่างล้างภาชนะที่จะบรรจุตัวอย่างน้ำ 1 - 2 ครั้ง บรรจุ ตัวอย่างน้ำให้เต็มขวดและปิดฝาได้น้ำ เทน้ำที่ฝาทิ้ง
- เติมสารละลายแมงกานีสซัลเฟต 2 ml และสารละลายอัลคาไลด - ไอโอได-ไฮดรอกไซด์ 2 ml ขณะเติมสารเคมีให้ปลายหลอดจมอยู่ที่ผิวหน้า
- ปิดจุกขวด ระวังอย่าให้มีฟองอากาศอยู่ในขวด ผสมสารเคมีให้เข้ากันโดยเขย่าขวดขึ้นลงอย่างน้อย 15 ครั้ง
- ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนนอนกัน เปิดจุกแล้วเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 2 ml โดยให้กรดค่อยๆ ไหลลงไปตามคอขวด
- ปิดจุกแล้วเขย่าขวดขึ้นลงจนตะกอนละลายหมด
- ตวงน้ำจากขวดบีโอดีมา 203 ml แล้วเทลงในขวดรูปชมพู่
- ไตเตรทด้วยสารละลายโซเดียมไฮโอซัลเฟต 0.0250 N เมื่อใกล้ถึงจุดยุติจะได้สารละลายสีฟางอ่อนเติมน้ำแบ่งจะได้สารละลายสีน้ำเงินไตเตรทต่อจนกระทั่งถึงจุดยุติได้สารละลายไม่มีสี

6. บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand , BOD)

6.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

- ขวดบีโอดี ขวดมีฝาแก้วปิดขนาด 300 ml ให้หล่อน้ำไว้ที่ปากขวด เพื่อป้องกันมิให้อากาศเข้าไปในขวดระหว่างเลี้ยงเชื้อ ครอบปากขวดด้วยถ้วยพลาสติกหรือกระดาษหรือฟอรัยเพื่อป้องกันการระเหยน้ำ

- ตู้เพาะเชื้อ หรืออ่างน้ำ ควบคุมอุณหภูมิที่ 20 ± 1 °C เก็บในที่มืดเพื่อป้องกันการสังเคราะห์แสงทำให้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น

6.2 สารเคมี

- สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ : ละลาย KH_2PO_4 8.5 g K_2HPO_4 21.75 g $\text{NaHPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 33.4 กรัม และ NH_4Cl 1.7 g ในน้ำกลั่น 500 ml แล้วเจือจางเป็น 1 L สารละลาย นี้ควรมีพีเอช เท่ากับ 7.2

- สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต : ละลาย $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 22.5 g ในน้ำกลั่นโดยให้เจือจางเป็น 1 L

- สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ : ละลาย CaCl_2 27.5 g ในน้ำกลั่นแล้วทำการเจือจางเป็น 1 L

- สารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ : ละลาย $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0.25 g ในน้ำกลั่นแล้วเจือจางเป็น 1 L

- สารละลายกรดและสารละลายต่าง 1N : เพื่อใช้ปรับพีเอชของน้ำเสียให้มีค่าเป็นกลาง

- สารยับยั้งการเกิดไนตริฟิเคชัน : ใช้ 2 - chloro - 6 - (Trichloromethyl) Pyridine

- สารละลายกลูโคส - กลูตามิกแอซิด (Glucose-glutamic Acid Solution) : อบกลูโคสและกรดกลูตามิกให้แห้งที่ 103 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ชั่งกลูโคส 150 mg และกรดกลูตามิก 150 mg ละลายในน้ำกลั่น แล้วเจือจางเป็น 1 L เตรียมใหม่ทุกครั้ง

6.3 การวิเคราะห์

6.3.1 การวิเคราะห์บีโอดีโดยการหาโดยตรง

สำหรับตัวอย่างน้ำที่มีค่าบีโอดีต่ำกว่า 7 mg/L เช่น น้ำจากแม่น้ำลำคลอง น้ำผิวดินทั่วไป

- วัดพีเอชของตัวอย่างน้ำ และปรับให้เป็นกลาง ($\text{pH} = 7$) โดยใช้สารละลายกรดหรือด่าง

- ปรับอุณหภูมิของตัวอย่างน้ำให้ได้ประมาณ 20 °C
- นำตัวอย่างน้ำมาเติมออกซิเจนละลายให้อิ่มตัว โดยใช้ปั๊มอากาศประมาณ

15 นาที

- ใช้สายยางดูดน้ำตัวอย่างลงในขวดบีโอดี 4 ขวด (สีขาวยใส 1 ขวดและสีดำนํ้า 3 ขวด) ให้เต็มโดยให้ปลายสายยางอยู่ที่ก้นขวดบีโอดี ปิดจุกให้สนิททอยาให้มีฟองอากาศ
- นำขวดสีขาวยใสมาหาค่าดีไอทันทันที โดยวิธีการที่กล่าวในออกซิเจนละลายหรือใช้ ดีไอมิเตอร์ (DO₀) อีก 3 ขวดสีดำนํ้าไปเพาะเชื้อที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 20 °C เป็นเวลา 5 วัน
- หลังจากครบ 5 วัน แล้วนำมาหาค่าดีไอทีเหลือ (DO₅)

6.3.2 การคำนวณ

$$\text{บีโอดี, (mg/L)} = \text{DO}_0 - \text{DO}_5$$

เมื่อ :

$$\text{DO}_0 = \text{ค่าดีไอทีหาได้ในวันแรก, (mg/L)}$$

$$\text{DO}_5 = \text{ค่าดีไอทีหาได้เมื่อครบ 5 วัน, (mg/L)}$$

6.3.3 การวิเคราะห์บีโอดีโดยการเจือจางตัวอย่างน้ำ

สำหรับตัวอย่างน้ำที่มีค่าบีโอดีสูงกว่า 7 mg/L ซึ่งจำเป็นต้องเจือจางตัวอย่างน้ำด้วยน้ำเจือจาง เพื่อให้มีความสกปรกตกลงและใช้ออกซิเจนในขวดบีโอดี ไม่เกิน 7 mg/L ซึ่งต้องเตรียมเจือจางหลายๆ ความเข้มข้น เนื่องจากยังไม่ทราบค่าบีโอดีที่แน่นอน การประมาณค่าบีโอดีสามารถทำได้ โดยวิธีวิเคราะห์หาค่าซีโอดีของน้ำแล้วนำมาประเมินค่าบีโอดี โดยการคำนวณจากค่าประมาณบีโอดีเท่ากับ 60% ของค่าซีโอดี เช่น น้ำเสียมีค่าซีโอดีประมาณ 1,000 mg/L จะประมาณค่าบีโอดีได้เท่ากับ $(60 \times 1,000) / 100 = 600$ mg/L แล้วนำค่าประมาณบีโอดีนี้ไปเทียบกับตารางที่ 1 ว่าจะต้องทำเจือจางที่กี่เปอร์เซ็นต์

7. ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand, COD)

7.1 การวิเคราะห์ซีโอดีโดยวิธีฟลักซ์แบบปิด/เปรียบเทียบสี (Closed Reflux, Colorimetric Method)

สารอินทรีย์ส่วนใหญ่สามารถถูกออกซิไดซ์ได้ด้วยตัวออกซิไดซ์ที่รุนแรงในการวิเคราะห์ หากค่าซีโอดีจะใช้โปแตสเซียมไดโครเมต (Potassium dichromate, $K_2Cr_2O_7$) เป็นตัวออกซิไดซ์ (Oxidizing agent) ในสารละลายกรดซัลฟูริกโดยใช้ซิลเวอร์ซัลเฟตเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในสภาวะที่ร้อนและมีความเป็นกรดสูงสารผสมระหว่างกรดโครมิกและกรดซัลฟูริกจะออกซิไดซ์สารประกอบอินทรีย์ในสารละลายซึ่งสารละลายผสมนี้มีความสามารถในการออกซิไดซ์สูงมากในสภาวะที่ร้อน

7.2 เครื่องมือและอุปกรณ์

- ภาชนะที่ใช้ในการย่อยสลาย (Digestion Vessel) ควรใช้หลอดทดสอบที่เป็นบอโรซิลิเกต ซึ่งมีขนาด 16 x 100 มม. 20 x 150 มม. หรือ 25 x 150 มม. พร้อมทั้งฝาจุกเกลียวที่ทำด้วย TFE (Tetrafluoroethylene)
- เครื่องให้ความร้อน (Block Heater) ที่สามารถให้ความร้อนและความคุมเพื่อให้มีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง $150 \pm 2^\circ C$
- ฮีตติงบล็อก (Heating Block) เป็นอลูมิเนียมหล่อ (Cast Aluminum) มีความลึก 45 ถึง 50 mm เป็นช่องที่จะให้หลอดตั้งอยู่ได้พอดีและให้ความร้อนแก่สารละลายได้อย่างทั่วถึง
- ที่วางหลอดทดลอง (Test tube rack)
- Micropipette & pipette tips
- Spectrophotometer

7.3 สารเคมี

- Standard Potassium Digestion Solution 0.0167 M
- กรดซัลฟูริกรีเอเจนท์ (Sulfuric Acid Reagent)
- Ferroin Indicator Solution
- กรดซัลฟามิก (Sulfamic acid)
- Potassium Hydrogen Phthalate (KHP) Standard

7.4 วิธีวิเคราะห์

วิธีวิเคราะห์

- ล้างหลอดย่อยสลาย และฝาจุกด้วยกรดซัลฟูริก 20 % ก่อนนำไปใช้ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนด้วยสารอินทรีย์
- เลือกใช้ปริมาตรของตัวอย่างน้ำและสารเคมีที่เหมาะสม
- นำตัวอย่างน้ำมาใส่หลอดย่อยสลายที่เตรียมไว้ เติมสารละลายที่ใช้ในการย่อยสลาย (Standard Potassium Digestion Solution 0.0167 M)

- ค่อยๆ ใส่กรดซัลฟูริกเอเจนท์ลงในหลอดย่อยโดยให้กรดซัลฟูริกเอเจนท์ไหลลงตามข้างหลอดย่อย เพื่อให้ชั้นของกรดอยู่ที่ชั้นตัวอย่างน้ำและสารละลายที่ใช้ในการย่อยสลาย

- ปิดจุกหลอดย่อยให้สนิทแล้วคว่ำหลอดย่อยไปมาหลายๆ ครั้ง เพื่อให้สารผสมกันอย่างทั่วถึง

- นำหลอดย่อยเหล่านี้ไปใส่เครื่องย่อยสลาย ซึ่งทำให้ร้อนถึงอุณหภูมิ 150 °C แล้วทำการย่อยเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ตั้งทิ้งให้เย็นถึงอุณหภูมิห้อง โดยนำหลอดย่อยมาวางไว้ใน Test tube rack

- ทำแบลนค์ (blank) เหมือนกับตัวอย่างทุกขั้นตอน โดยใช้ น้ำกลั่น

- ด้วยวิธีทำเช่นเดียวกับในข้อ 1 ถึง ข้อ 6 แต่จะใช้สารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 20 ถึง 900 ไมโครกรัมต่อลิตร อย่างน้อย 5 ความเข้มข้น โดยใช้ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานเท่ากับตัวอย่างที่ใช้ สำหรับทำกราฟมาตรฐาน (Standard or calibration curve)

- วัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสงที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร

- ทำกราฟมาตรฐานและหาค่าซีโอดีของตัวอย่างจากกราฟมาตรฐาน

7.5 การคำนวณ

$$\text{COD} = 1,000 \text{ A/B}$$

$$\text{COD} = \text{ค่าซีโอดี หน่วยเป็น mg/L}$$

$$\text{A} = \text{ปริมาณออกซิเจนของตัวอย่างที่อ่านได้จากกราฟมาตรฐาน (mL)}$$

$$\text{B} = \text{ปริมาตรตัวอย่างที่ใช้ (mL)}$$

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล	นางสาวอัจฉราภรณ์	ศุกระศร
วัน เดือน ปีเกิด	11 ธันวาคม	2533
ภูมิลำเนา	อำเภอท่าม่วง	จังหวัดลพบุรี
ประวัติการศึกษา		
2545	ประถมศึกษา	โรงเรียนวรพิทยา จังหวัดลพบุรี
2548	มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนวินิตศึกษา ในพระราชูปถัมภ์ฯ จังหวัดลพบุรี
2551	มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี
2556	ปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กรุงเทพมหานคร

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล นางสาวนันทวรรณ สอนจันทร์

วัน เดือน ปีเกิด 16 มีนาคม 2535

ภูมิลำเนา อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา

ประวัติการศึกษา

2546	ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านสะพาน จังหวัดนครราชสีมา
2549	มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนชัยนิมพลีวิทยา กรุงเทพมหานคร
2552	มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนชัยนิมพลีวิทยา กรุงเทพมหานคร
2556	ปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กรุงเทพมหานคร

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล	นายพัฒนัชนสรณ์	เพียรสว่าง
วัน เดือน ปีเกิด	30 มิถุนายน 2535	
ภูมิลำเนา	อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี	จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ประวัติการศึกษา		
2546	ประถมศึกษา	โรงเรียนเทพมิตรศึกษา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
2549	มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนเทพมิตรศึกษา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
2552	มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนเทพมิตรศึกษา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
2556	ปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กรุงเทพมหานคร