ภาคผนวก 1.

การกำหนดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ

จากประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ.2537 ซึ่งออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2536 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ได้กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินไว้ดังมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1.1 การกำหนดประเภทของแหล่งน้ำผิวดิน

ประเภทแหล่งน้ำ	การใช้ประโยชน์
ประเภทที่1	ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน (2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน (3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ
ประเภทที่2	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ (3) การประมง (4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ
ประเภทที่3	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การเกษตร
ประเภทที่4	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน (2) การอุตสาหกรรม
ประเภทที่5	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ตารางที่ 1.2 แสดงค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ดัชนีคุณภาพน้ำ[1/]	หน่วย	ค่าทางสถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด[2/]ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
			ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
1.สี กลิ่น และรส (Colour Odour and Taste)	-	-	ธ	ธ'	ธ'	ธ'	-
2.อุณหภูมิ (Temperature)	°ซ	-	ธ	ธ'	ธ'	ธ'	-
3.ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	-	ธ	5-9	5-9	5-9	-
4.ออกซิเจนละลาย (DO)	มก./ล.	P20	ธ	6.0	4.0	2.0	-
5.บีโอดี (BOD)	มก./ล.	P80	ธ	1.5	2.0	4.0	-
6.แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล.	P80	ธ	5,000	20,000	-	-
7.แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bateria)	เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล.	P80	ธ	1,000	4,000	-	-
8.ไนเตรต (NO_3)ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	-	ธ	5.0			-
9.แอมโมเนีย (NH_3)ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	-	ธ	0.5			-
10.ฟีนอล (Phenols)	มก./ล.	-	ธ	0.005			-
11.ทองแดง (Cu)	มก./ล.	-	ธ	0.1			-
12.นิคเกิล (Ni)	มก./ล.	-	ธ	0.1			-
13.แมงกานีส (Mn)	มก./ล.	-	ธ	1.0			-
14.สังกะสี (Zn)	มก./ล.	-	ธ	1.0			-
15.แคดเมียม (Cd)	มก./ล.	-	ธ	0.005* 0.05**			-
16.โครเมียมชนิดเฮ็กซา	มก./ล.	-	ธ	0.05			-

17.ตะกั่ว (Pb)	มก./ล.	-	ธ	0.05			-
18.ปรอททั้งหมด (Total Hg)	มก./ล.	-	ธ	0.002			-
19.สารหนู (As)	มก./ล.	-	ธ	0.01			-
20.ไซยาไนด์ (Cyanide)	มก./ล.	-	ธ	0.005			-
21.กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) -ค่ารังสีแอลฟา(Alpha) -ค่ารังสีเบตา (Beta)	เบคเคอเรล/ล.	-	ธ	0.1 1.0			-
22.สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides)	มก./ล.	-	ธ	0.05			-
23.ดีดีที (DDT)	ไมโครกรัม/ล.	-	ธ	1.0			-
24.บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC)	ไมโครกรัม/ล.	-	ธ	0.02			-
25.ดิลดริน (Dieldrin)	ไมโครกรัม/ล.	-	ธ	0.1			-
26.อัลดริน (Aldrin)	ไมโครกรัม/ล.	-	ธ	0.1			-
27.เฮปตาคลอร์และเฮปตาคลออีปอกไซด์ (Heptachor & Heptachlorepoxide)	ไมโครกรัม/ล.	-	ธ	0.2			-
28.เอนดริน (Endrin)	ไมโครกรัม/ล.	-	ธ	ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด			-

แหล่งน้ำหมายเหตุ

/กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2-4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตามธรรมชาติ และแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

2/ ค่า DO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

ธ เป็นไปตามธรรมชาติ

ธ'อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO3 ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

** น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO3 เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

°ซ องศาเซลเซียส

P 20 ค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 20 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

P 80 ค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 80 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

มก./ล. มิลลิกรัมต่อลิตร

MPN เอ็ม.พี.เอ็น หรือ Most Probable Number

วิธีการตรวจสอบเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย Standard Methods for Examination of Water and Wastewater ซึ่ง APHA : American Public Health Association ,AWWA : American Water Works Association และ WPCF : Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนด

แหล่งที่มา ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16 ง ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537

ภาคผนวก 2.

ตารางที่ 2.1 แสดงค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปาของการประปานครหลวง

พารามิเตอร์	หน่วย (Units)	คำนะนำ WHO 2006 (Guideline Value)
1. คุณสมบัติทางแบคทีเรีย (Bacteriological Quality)		
แบคทีเรียอีโคไล (Ecoli)	พบ-ไม่พบ/100 ml	ไม่พบ/100 ml
2. คุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ (Physical and Chemical Quality)		
สี ปรากฏ (Apperance colour)	True colour unit	15
ความขุ่น (Turbidity)	NTU	5
รสและกลิ่น (Taste and odour)	-	ไม่เป็นที่รังเกียจ
สารหนู (Arsenic)	Mg/L	0.01
แคดเมี่ยม (Cadmium)	Mg/L	0.003
โครเมี่ยม (Chromium)	Mg/L	0.05
ไซยาไนด์ (Cyanide)	Mg/L	0.07
ตะกั่ว (Lead)	Mg/L	0.01
ปรอท (Inorganic Mercury)	Mg/L	0.006
เซเลเนียม (Selenium)	Mg/L	0.01
ฟลูออไรด์ (Fluoride)	Mg/L	1.5
คลอไรด์ (Chloride)	Mg/L	250
ทองแดง (Copper)	Mg/L	2
เหล็ก (Iron)	Mg/L	0.3
แมงกานีส (Manganese)	Mg/L	0.4
อลูมีเนียม (Aluminium)	Mg/L	0.1
โซเดียม (Sodium)	Mg/L	200
ซัลเฟต (Suifate)	Mg/L	250
สังกะสี (Zine)	Mg/L	3
ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen sulfide)	Mg/L	0.05
ปริมาณมวลสารที่ละลาย	Mg/L	1000

ไนเตรทในรูปไนเตรท (Nitrate as NO_3-)	Mg/L	50
ไนเตรทในรูปไนไตรท์ (Nitrate as NO_2-)	Mg/L	3
คลอรีนอิสระคงเหลือ	Mg/L	>0.2
ไตรคลอโรอีทีน	Mg/L	0.02
เตตราคลอโรอีทีน	Mg/L	0.04
ไมโครซีสติน-แอลอาร์ (Microcystin-LR)	Mg/L	0.001

หมายเหตุ: การประปานครหลวงพิจารณาวิเคราะห์ที่มีผลต่อสุขภาพและความน่าดื่มน่าใช้ * 1 mg =1000 µg

(ที่มา:http://www.wma.or.th)

ภาคผนวก 3

ตารางที่3.1 แสดงค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค

รายการ	มาตรฐานน้ำประปา
1.คุณลักษณะทางกายภาพ	
สี (colour) , Pt-Co unit	15
รส (taste)	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ
กลิ่น (odour)	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ
ความขุ่น (turbidity) , NTU	5
ความเป็นกรด-ด่าง (pH range)	6.5-8.5
2.คุณลักษณะทางเคมี (mg/l)	
ปริมาณสารที่ละลายทั้งหมด (total dissolved solids)	600
เหล็ก (Fe)	0.3
แมงกานีส (Mn)	0.4
ทองแดง (Cu)	2.0
สังกะสี (Zn)	3.0
ความกระด้างทั้งหมด (total hardness) as $CaCO_3$	300
ซัลเฟต (SO_4)	250
คลอไรด์ (Cl)	250
ฟลูออไรด์ (F)	1.0
ไนเทรต (NO_3) as NO_3	50
3. คุณลักษณะทางสารเป็นพิษ : โลหะหนัก (mg/L)	
ปรอท (Hg)	0.001
ตะกั่ว (Pb)	0.01
สารหนู (As)	0.01

ซีลีเนี่ยม (Se)	0.01
โครเมียม (Cr)	0.05
ไซยาไนด์ (CN)	0.07
แคดเมียม (Cd)	0.003
แบเรียม (Ba)	0.7
4. คุณลักษณะทางจุลชีววิทยา (ต่อ 100 ml.)	
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Total Coliform Bacteria)	ไม่พบ
อี โคไล (E.coli)	ไม่พบ
สแตฟฟิลโลค็อกคัส ออเรียส (Staphylococcus aureus)	ไม่พบ
แซลโมเนลลา (Salmonella)	ไม่พบ
คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (Clostridium perfringens)	ไม่พบ

(ที่มา: http://www.pwa.co.th)

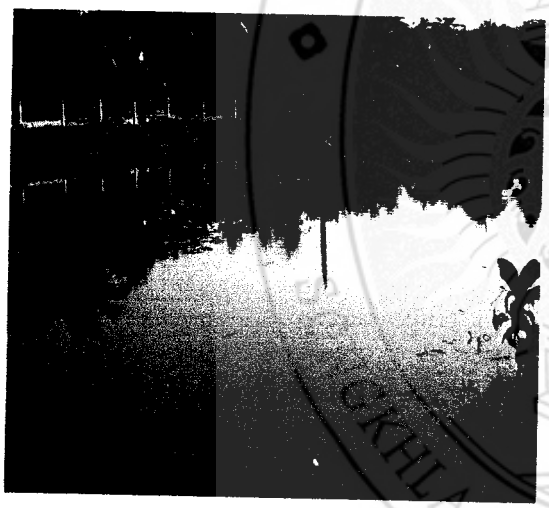
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก 4.

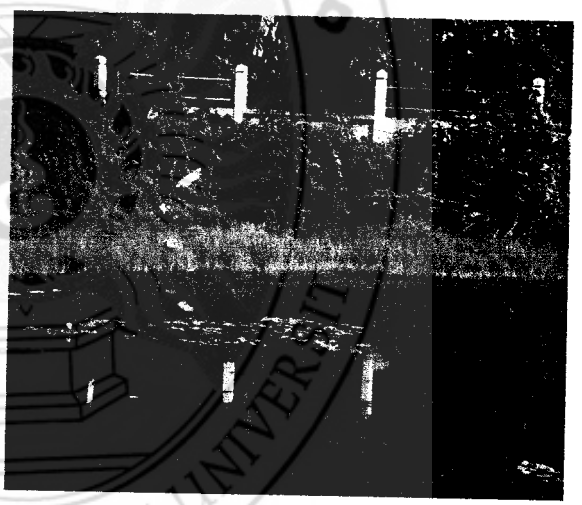
จุดเก็บตัวอย่างบริเวณสระน้ำ

ภาพที่ 2.1 ขอบสระทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

ภาพที่ 2.2 ขอบสระทิศตะวันออกเฉียงใต้



ภาพที่ 2.3 ขอบสระทิศตะวันตกเฉียงใต้



ภาพที่ 2.4 ขอบสระทิศตะวันตกเฉียงเหนือ

ภาพที่ 2.5 บริเวณกึ่งกลางสระ

ภาพที่ 2.6 บ่อสูบน้ำ

ภาพที่ 2.7 บ้านที่มีการใช้น้ำเป็นจุดแรก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

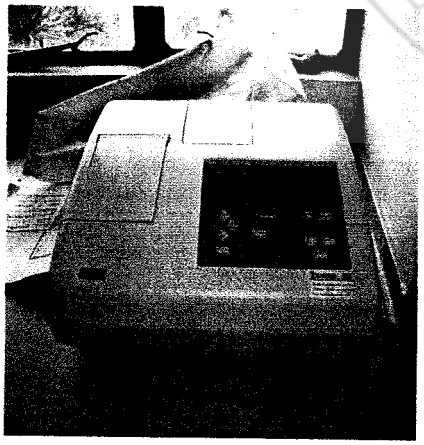
ภาคผนวก 5.
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์น้ำ

ภาพที่ 3.1 เครื่องวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์(GPS)

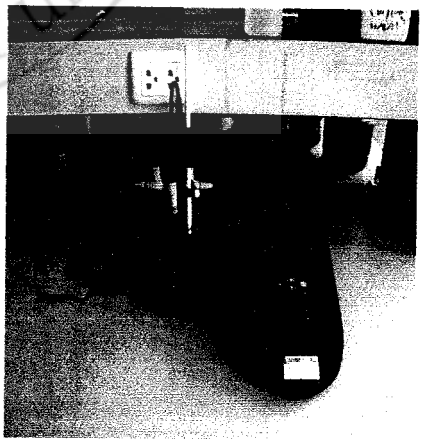
ภาพที่ 3.2 เครื่องพีเอช

ภาพที่ 3.3 ขวด PP

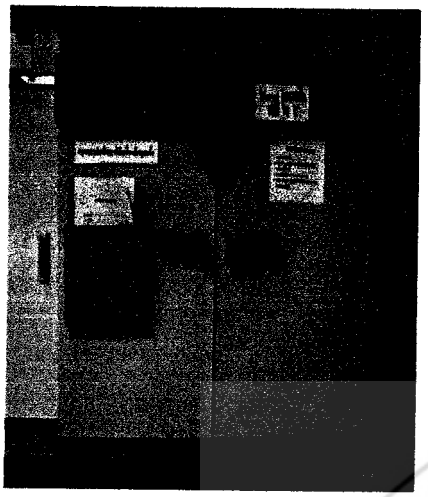
ภาพที่ 3.4 ขวดบีโอดี



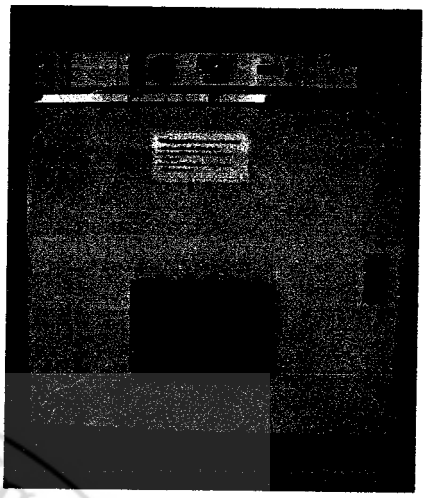
ภาพที่ 3.5 เครื่องวัดความขุ่น



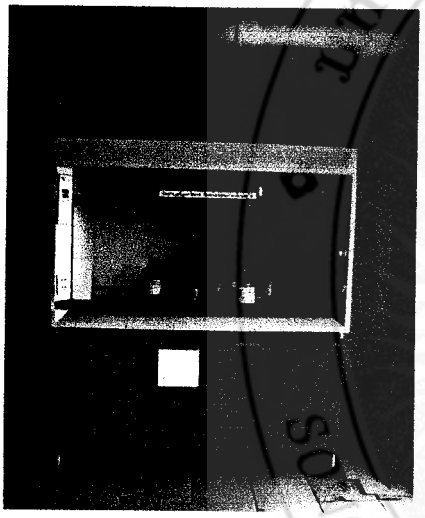
ภาพที่ 3.6 เครื่องวัดความนำไฟฟ้า



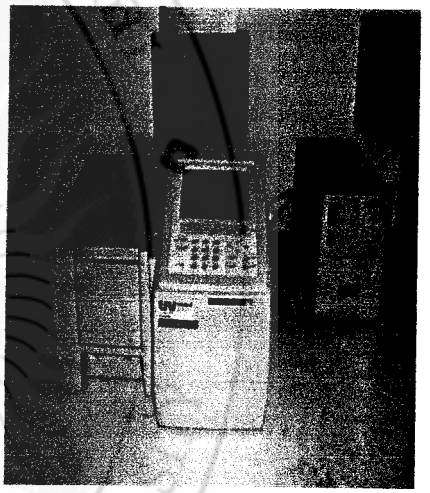
ภาพที่ 3.7 ตู้ดูดความชื้น



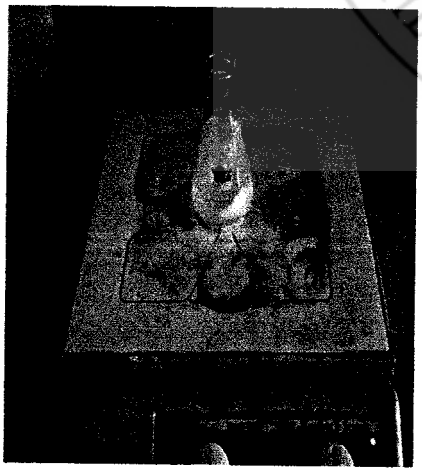
ภาพที่ 3.8 ตู้อินคิวเบท



ภาพที่ 3.9 ตู้ดูดควัน



ภาพที่ 3.10 เครื่องยูวีสเปกโตร



ภาพที่ 3.11 เครื่องหมุนเหวี่ยง

ภาพที่ 3.12 เครื่องอังน้ำ

ภาคผนวก 6.

แบบเสนอโครงการวิจัย

1.ชื่อโครงการวิจัย การวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินที่ใช้ในการอุปโภค บริโภค ในพื้นที่ หมู่ 6 บ้านไร่ และหมู่ 7 บ้านทราบขาว ต.ทุ่งหวัง อ.เมือง จ.สงขลา

2.ปีการศึกษาที่ขอรับทุน -

3.สาขาวิชาการที่ทำการวิจัย สังคมวิทยา (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

4.ประวัติของผู้วิจัย

1.นางสาวสุไวบ๊ะ สาเลราช
กำลังศึกษาระดับปริญญาตรีปีที่ 3
โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
Miss Suwaibah Salearach
In bachelor, degree level 3.
Environmental Science Program
Faculty of Science and Technology
Songkhla Rajabhat University
ประสบการณ์ในงานวิจัย เก็บตัวอย่างภายใต้
โครงการวิจัย ลุ่มแม่น้ำทะเลสาบสงขลา
2.นางสาวรีวาย๊ะ บูตา
กำลังศึกษาระดับปริญญาตรีปีที่ 3
โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
Miss. Reewayah Boota
In bachelor, degree level 3.
Environmental Science Program
Faculty of Science and Technology
Songkhla Rajabhat University
ประสบการณ์ในงานวิจัย เก็บตัวอย่างภายใต้
โครงการวิจัยลุ่มแม่น้ำทะเลสาบสงขลา

5.รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

5.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

น้ำเป็นทรัพยากรที่สำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในขณะเดียวกันน้ำก็เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน เช่น การชลประทาน การประมง สาธารณูปโภค อุตสาหกรรม พลังงาน การคมนาคม ตลอดจนการระบายของเสียจากชุมชน และโรงงานอุตสาหกรรม และด้วยเหตุนี้ที่น้ำสามารถใช้ประโยชน์ส่วนรวมได้หลายอย่างจึงก่อให้เกิดปัญหาเสื่อมโทรมของคุณภาพสิ่งแวดล้อมของน้ำ เพราะทรัพยากรน้ำเมื่อผ่านกระบวนการใช้ย่อมมีระดับคุณภาพเปลี่ยนแปลงไปซึ่งอาจจะไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในกิจกรรมอื่นๆอีก (ฉัตรไชย รัตนไชย , 2539)

น้ำเป็นส่วนหนึ่งของทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำฝน น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน ซึ่งจะถูกนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันในรูปแบบต่าง ๆ เช่น น้ำใช้เพื่อผลิตพลังงานทุกรูปแบบ เพื่อการคมนาคม เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ ใช้ซักล้างหรือขจัดสิ่งโสโครก รวมไปถึงแหล่งน้ำที่ให้คุณค่าทางการกีฬา และใช้ศึกษาทางนิเวศวิทยาของโลกในกิจกรรมเหล่านี้จำเป็นต้องมีการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการจัดการน้ำในทางวิชาการ หมายถึง กิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่ทำให้ได้มาซึ่งทรัพยากรน้ำเพื่อการแจกจ่ายใช้ประโยชน์ควบคุมให้เกิดประโยชน์ขจัดหรือทิ้ง (Dispose) และการเข้าบำบัดอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นไปตามความเหมาะสม ตลอดจนมีการใช้อย่างยั่งยืนตลอดไป โดยทั่วไปแล้วกิจกรรมในการจัดการทรัพยากรน้ำมี 4 แนวทาง คือ

1. หาแหล่งพัฒนาแหล่งน้ำให้ได้ปริมาณที่จะมีใช้อย่างยั่งยืน

2. จัดสรรและแจกจ่ายน้ำที่มีอยู่ให้แก่ผู้ที่ต้องการใช้น้ำอย่างถ้วนหน้าโดยยึดหลักการเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมืองและการปกครอง

3. แสดงหาวิธีการใช้ประโยชน์น้ำที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพ

4. กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงผลผลิตน้ำที่ได้ทั้งในด้านปริมาณคุณภาพและเวลาที่ต้องการ (เกษม จันทร์แก้ว, 2541)

การใช้น้ำในแหล่งน้ำที่มาจากผิวดินในการอุปโภคบริโภคก็เป็นการใช้ประโยชน์จากน้ำอย่างหนึ่งที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายเพราะมีความสะดวกในการนำมาใช้ เช่น กลุ่มของชาวบ้านหมู่ที่ 6 บ้านไร่ และชาวบ้านหมู่ที่ 7 บ้านทรายขาว ซึ่งรวมจำนวนประชากรที่ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำผิวดินหรือสระน้ำในพื้นที่ดังกล่าวทั้งสิ้น 2,213 คน ของตำบลทุ่งหวัง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นสระน้ำที่มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความยาว 60 เมตร กว้าง 40 เมตร ลึก 4 เมตร ซึ่งประชากรในพื้นที่อาศัยน้ำจากสระน้ำที่ได้ทำการขุดขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ในหลายด้าน เช่น การเกษตรกรรม น้ำดื่ม น้ำใช้ เป็นต้น โดยท่านเจ้าคุณราชฎร์พิพัฒนาภรณ์ซึ่งเป็นเจ้าอาวาสวัดทรายขาวได้ทำการขุดขึ้นร่วมกับความร่วมมือของชาวบ้านตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 และมีการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำนี้มาเป็นเวลานานจนถึงปัจจุบัน

คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับคุณภาพน้ำในพื้นที่ เนื่องจากปัจจุบันชาวบ้านในพื้นที่ดังกล่าวประสบปัญหาลักษณะทางกายภาพของน้ำไม่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้ในการอุปโภคบริโภค เช่น กลิ่น สี ความขุ่น และการพบสิ่งเจือปนในน้ำดังนั้นการตรวจสอบคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินที่ใช้ในการอุปโภคบริโภคจะก่อให้เกิดประโยชน์กับชาวบ้านที่นำน้ำบริเวณนี้มาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆและเพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคเพื่อให้ได้น้ำที่สะอาดได้ตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มน้ำใช้ต่อไป

5.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.2.1 เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีของแหล่งน้ำผิวดินที่ใช้ในการอุปโภคบริโภคของชาวบ้านหมู่ที่ 6 บ้านไร่ และหมู่ที่ 7 บ้านทรายขาว ตำบลทุ่งหวัง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

5.2.2 เพื่อเสนอแนะแนวทางในการจัดการคุณภาพน้ำแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

5.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.3.1 ทำให้ทราบคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินที่ใช้ในการอุปโภคบริโภคของชาวบ้าน บ้านไร่ และบ้านทรายขาว

5.3.2 ได้ข้อมูลในการเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาในการปรับปรุงคุณภาพน้ำแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ของตำบลทุ่งหวัง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

5.3.3 สามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อศึกษาวิจัยในขั้นต่อไปได้

5.4 การประมวลเอกสารที่เกี่ยวข้อง

5.4.1 ความสำคัญและประเภทของน้ำผิวดิน

5.4.1.1 น้ำผิวดิน (Surface Water) โดยทั่วไปจะขาดคุณภาพที่ดีไม่สามารถนำมาดื่มได้ ได้แก่ น้ำตามแม่น้ำลำคลอง ทะเลสาบ น้ำจากแหล่งน้ำประเภทนี้ถูกนำมาเป็นน้ำประปาสำหรับประชาชนจำนวนมากเพราะหาง่ายและมีปริมาณมากพอ (เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์, 2537)

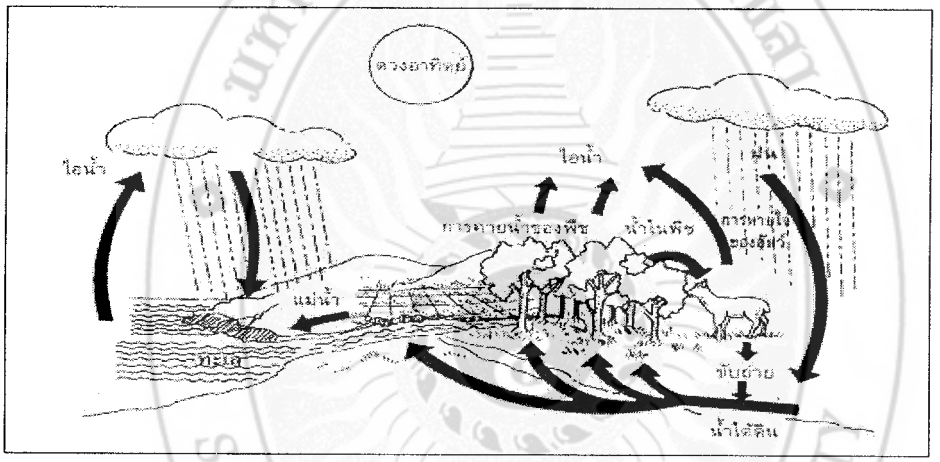
5.4.1.2 แหล่งน้ำผิวดินที่เป็นน้ำจืด ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น เมื่อมีสารมลพิษลงสู่แหล่งน้ำ แหล่งน้ำจะมีกลไกตามธรรมชาติในการปรับปรุงคุณภาพทำให้น้ำกลับคืนสู่สภาพเดิมโดยอาศัย ปริมาณของน้ำและการไหลของกระแสน้ำ ทำให้สารมลพิษเจือจางกระแสน้ำที่ไหลเชี่ยว การกระเพื่อมของผิวน้ำ ทำให้มวลของน้ำสัมผัสกับอากาศมากขึ้นเป็นการเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำตามธรรมชาติตลอดเวลาทำให้จุลินทรีย์ในน้ำสามารถย่อยสลาย สารอินทรีย์ให้หมดไปได้โดยไม่ทำให้น้ำเน่าเสียน้ำผิวดิน (Surface Water) เป็นแหล่งน้ำที่มีประโยชน์สำหรับประเทศไทยมากที่สุด ในที่นี้เป็นแหล่งน้ำจืดเท่านั้น โดยมีความหมายว่าเป็นส่วนของน้ำฝนที่ตกลงสู่พื้นดินแล้วไหลลงที่ต่ำตามลำธาร คลอง แม่น้ำ อ่างเก็บน้ำ และยังรวมถึงส่วนของน้ำที่ไหลล้นออกมาจากใต้ดินเข้ามาสมทบด้วย ปริมาณน้ำผิวดินมีมากหรือคุณภาพน้ำที่ดีไม่สามารถนำมาดื่มได้อย่างปลอดภัยโดยปราศจากการปรับปรุงคุณภาพ เนื่องจากการไหลของน้ำบนผิวดินมาก โดยเฉพาะน้ำผิวดินที่ไหลผ่านย่านอุตสาหกรรม ทำให้มีการปะปนของโลหะหนักยากที่จะบำบัดเพื่อทำเป็นน้ำประปา (เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์ , 2537)

1. น้ำทะเล ทะเลเป็นแหล่งน้ำผิวดินที่ใหญ่ที่สุด แต่เนื่องจากเป็นน้ำเค็มไม่เหมาะแก่การที่จะใช้เป็นแหล่งผลิตเป็นน้ำประปาบริการแก่ประชาชน เนื่องจากต้นทุนการผลิตสูงแต่ในกรณีที่มีความจำเป็นน้ำทะเลก็สามารถนำมาปรับปรุงคุณภาพกลั่นเป็นน้ำจืดได้ เช่น ในประเทศคูเวต ประเทศซานเดียโก และประเทศอังกฤษ

2. ทะเลสาบ นับเป็นแหล่งน้ำที่ดีประเภทหนึ่ง เพราะน้ำจากทะเลสาบมีความขุ่นต่ำ ทั้งนี้เพราะทะเลเปรียบเสมือนอ่างเก็บน้ำ ทำให้มีการตกตะกอนและเกิดการฟอกตัวตามธรรมชาติ

3. คลอง และ แม่น้ำ แหล่งน้ำประเภทนี้จะมีการตกตะกอนและการเซาะพังของคลองหรือน้ำในเวลาเดียวกัน แหล่งน้ำนี้โดยมากจะไหลกลับคืนสู่ทะเลในที่สุด ดังนั้นคุณภาพของแหล่งน้ำมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา โดยเฉพาะบริเวณที่อยู่ใกล้ปากทางน้ำจืดและน้ำเค็มจากทะเลสาบมาบรรจบกันเมื่อน้ำทะเลสูงขึ้น เพราะฉะนั้นการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของแหล่งน้ำ ยังต้องทราบการขึ้นลงของแม่น้ำทราบการไหลเข้าออกของแม่น้ำ โดยควรมีข้อมูลของทุกๆวันในรอบปี

5.4.1.3 วัฏจักรของน้ำ (Water cycle) หมายถึง วงจรการหมุนเวียนของน้ำในธรรมชาติที่เกิดขึ้นอย่างไม่มีที่สิ้นสุด เริ่มจากโลกได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ ทำให้น้ำบริเวณผิวโลกระเหยกลายเป็นไอลอยขึ้นไปในอากาศ เมื่อไอน้ำลอยตัวสูงขึ้น อุณหภูมิจะลดลงจนเปลี่ยนสภาวะกลายเป็นเมฆ ส่วนหนึ่งจะกลายเป็นฝน หรือ หิมะ ตกกลับมาสู่พื้นผิวโลก น้ำฝนที่ตกลงมาบนพื้นผิวโลกส่วนหนึ่งจะซึมลงไปในดินซึ่งดินชั้นบนหรือชั้นผิวน้ำจะอุ้มน้ำได้จำนวนหนึ่ง ซึ่งช่วยทำให้พืชเจริญงอกงามและน้ำที่พืชดูดขึ้นมาไว้ในลำต้นและใบส่วนหนึ่งระเหยออกทางปากใบกลายเป็นไอลอยขึ้นสู่บรรยากาศ น้ำฝนบางส่วนที่ซึมผ่านดินชั้นบนลงสู่ดินชั้นล่างลึกลงไปเรื่อยๆ ถ้าเป็นดิน ทรายกรวด ดินเหนียว ดินดาน ดินพวกนี้จะกักขังน้ำไว้กลายเป็นน้ำใต้ดิน น้ำอีกส่วนหนึ่งจะไหลลงสู่ลำธารคลอง แม่น้ำ อ่างเก็บน้ำ ทะเล และมหาสมุทร ในที่สุดน้ำเหล่านี้จะระเหยกลับไปเป็นไออีกครั้งหนึ่งหมุนเวียนอยู่เช่นนี้ ไม่มีวันสิ้นสุด ดังภาพที่ 2.1 (โกมล ศิวะบวรและคณะ, 2534)



ภาพที่ 2.1 วัฏจักรของน้ำ

(ที่มา: http://www.thaigoodview.com)

5.4.2 คุณสมบัติของน้ำ

5.4.2.1 คุณสมบัติทางด้านกายภาพ เป็นคุณสมบัติที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือไม่ก็สามารถดมกลิ่นชิมรสได้ เช่น น้ำมีความขุ่นมาก มีรสเค็มหรือรสกร่อย เป็นต้น คุณสมบัติต่างๆทางด้านกายภาพมีดังนี้

1. อุณหภูมิ (Temperature) หมายถึง ระดับความร้อน อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของน้ำ น้ำธรรมชาติมักมีอุณหภูมิอยู่ในช่วงปกติ อุณหภูมิของน้ำมีผลในด้านการเร่งปฏิกิริยาทางเคมีซึ่งจะส่งผลต่อการลดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

2. ความขุ่น (Turbidity) หมายถึง ความขุ่นของน้ำจะเกิดจากสารตะกอนของสารแขวนลอยต่างๆ ที่ลอยอยู่ในน้ำ ทำให้น้ำดูไม่สะอาดไม่น่าใช้ พวกสารตะกอนแขวนลอยอาจเป็นได้ทั้งสารอินทรีย์และพวกจุลชีพ เช่น พวก Plankton ฯลฯ ความขุ่นของน้ำมีความสำคัญมากต่อน้ำประปา ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ ทำให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยทั่วไป มีสภาพไม่น่าใช้การควบคุมระบบผลิตน้ำประปาเป็นไปได้ยากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพของคลอรีนลดลงเพราะจุลชีพอาจแทรกอยู่ภายในตะกอนแขวนลอยทำให้คลอรีนอาจเข้าไปไม่ถึงตัวจุลชีพตะกอนแขวนลอยที่อยู่ในน้ำ ซึ่งโดยส่วนมากเป็นสารอินทรีย์ที่จะทำปฏิกิริยากับคลอรีนทำให้เกิดสาร Trihalomethanes ซึ่งพบว่ามีแนวโน้มมากที่จะให้เกิดโรคมะเร็งในร่างกายของมนุษย์อาจเป็นตัวที่พาหรือเก็บสะสมสารพิษอันตรายได้ เช่น โลหะหนักต่างๆ สำหรับมาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลกได้กำหนดไว้ว่า น้ำดื่มควรมีความขุ่นไม่เกิน 5 NTU และมีค่าความขุ่นที่ยอมให้มีได้สูงสุดไม่เกิน 25 NTU

3. สภาพนำไฟฟ้า (Conductivity) หมายถึง การวัดความสามารถของน้ำในการนำไฟฟ้าและสภาพนำไฟฟ้าจึงขึ้นกับความเข้มข้น และชนิดของไอออนที่มีอยู่ในแหล่งน้ำและอุณหภูมิ

4. ปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total Solids) หมายถึง ของแข็งที่เป็นสารแขวนลอย Suspended solids ตะกอนและสารที่ละลายน้ำได้ส่วนใหญ่ เป็นเกลืออนินทรีย์ มีอินทรียสารและก๊าซน้อย สารที่เหลืออยู่เป็นตะกอนภายหลังจากที่ผ่านการระเหย แหล่งน้ำตามธรรมชาติจะมีค่าของแข็งทั้งหมดในน้ำระหว่าง 0-500 มิลลิกรัมต่อลิตร มาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลกว่า ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำระดับสูงสุดที่ควรมีได้ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ระดับสูงสุดที่ยอมมีได้ 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ สารแขวนลอย (Suspended solids) และสารที่ละลายได้ (Dissolved solids)

1. สารแขวนลอย (Suspended solids) หมายถึง ส่วนของของแข็งที่เหลือค้าง บนกระดาษกรองใยแก้วมาตรฐานหลังจากการกรองตัวอย่าง และนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส

2. สารที่ละลายได้ (Dissolved solids) หมายถึง ส่วนของของแข็งที่กรองผ่าน (filtrable residue) กระดาษกรองใยแก้วมาตรฐานและยังคงเหลืออยู่หลังจากระเหยไอน้ำแล้วอบแห้งที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส (ที่มา: www2.diw.go.th/research)

5. ปริมาณของแข็งแขวนลอย (Total Suspended Solids) จะเป็นผลรวมของปริมาณตะกอนแขวนลอยกับปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำถ้ามีปริมาณสูงจะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ นอกจากนี้ทำให้น้ำไม่เหมาะสมที่ไปใช้ทางด้านบริโภค อุปโภค เกษตรกรรม หรืออุตสาหกรรม ในน้ำผิวดินจะกำหนดให้มีปริมาณไม่เกิน 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร (กรรณิการ์ สิริสิงห์,2525)

6. ปริมาณของแข็งละลายน้ำ (Total Dissolved Solids) คือเป็นของแข็งที่ละลายอยู่ในน้ำ ไม่สามารถมองเห็นของแข็งประเภทนี้ได้ น้ำที่ทีค่า TDS สูงๆ อาจมีความใสมากก็ได้ ปริมาณสารเคมีหรือแร่ธาตุต่างๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำเมื่อรวมกันทั้งหมดก็จะเป็นค่า TDS ในหน่วย mg/L

5.4.2.2 คุณสมบัติทางด้านเคมี เป็นคุณสมบัติที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จำเป็นต้องผ่านกระบวนการปฏิกิริยาเพื่อที่จะได้ทราบผล โดยจะสามารถบ่งบอกได้ว่าน้ำมีคุณภาพลักษณะไหน คือน้ำมีความกระด้าง หรือเป็นน้ำอ่อน น้ำมีสภาพเป็นกรดหรือเป็นด่างมากน้อยเพียงใด จำเป็นต้องผ่านกระบวนการบำบัดเป็นน้ำประปาด้วยวิธีใด

1. พีเอช (pH) ของสารละลาย คือค่าลบของ Logarithm ความเข้มข้นของ H^+ น้ำบริสุทธิ์จะมี pH = 7 น้ำธรรมชาติจะมี pH อยู่ในช่วง 4-9 น้ำบาดาลที่จะมี pH ต่ำเพราะมีคาร์บอนไดออกไซด์ละลายอยู่มาก ส่วนน้ำที่มี pH สูงมากจะเป็นอุปสรรคต่อการใช้สารเคมีตกตะกอน การฆ่าเชื้อและการแก้ความกระด้าง

2. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolved Oxygen : DO)หมายถึง ปริมาณออกซิเจนที่อยู่ในรูปที่ละลายน้ำซึ่งเป็นรูปที่สำคัญสำหรับสิ่งมีชีวิตในน้ำเพื่อการดำรงชีพ และปฏิกิริยาต่างๆ ในน้ำ โดยปกตินำ้ที่ออกซิเจนละลายจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำและเกลือแร่ละลายในน้ำ น้ำที่มีคุณภาพจะมี DO อยู่ประมาณ 5-7 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีแบคทีเรียที่เป็นสารอินทรีย์ในน้ำต้องการออกซิเจน (aerobic bacteria) ในการย่อยสลายสารอนินทรีย์ความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรียนี้จะทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลง ดังนั้นในน้ำที่สะอาดจะมีค่า DO สูง และน้ำเสียจะมีค่า DO ต่ำ มาตรฐานของน้ำที่มีคุณภาพดีโดยทั่วไปจะมีค่า DO ประมาณ 5-8 ppm หรือปริมาณออกซิเจนละลายอยู่ปริมาณ 5-8 มิลลิกรัม / ลิตร หรือ 5-8 ppm น้ำเสียจะมีค่า DO ต่ำกว่า 3 ppm ค่า DO มีความสำคัญในการบ่งบอกว่าแหล่งน้ำนั้นมีปริมาณออกซิเจนเพียงพอต่อความต้องการของสิ่งมีชีวิตหรือไม่ จากการศึกษาของพัณณิตา เนตรนภากร (2544) ได้ศึกษาคุณภาพของน้ำในอ่างเก็บน้ำสถาบันราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตสะลวง–ขี้เหล็ก อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่เก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 3 เดือน ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้ คือ ค่า DO เท่ากับ 28.42 mg/l

3. ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (Biochemical oxygen demand: BOD) ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ไปสำหรับการย่อยสลายสารอินทรีย์ ชนิดที่ย่อยสลายได้ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน ค่าบีโอดี สัมพันธ์กับเวลาและอุณหภูมิ ตามมาตรฐานสากลวัดปริมาณออกซิเจนที่ถูกจุลินทรีย์ใช้หมดไปในเวลา 5 วัน ติดต่อกันในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส (อาจารย์วิสูตร พึ่งชื่น, 2537)

จากการตรวจวัดค่าบีโอดีในแหล่งน้ำโดยกรมควบคุมมลพิษและสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 (2547) บริเวณปากคลองอู่ตะเภา มีค่าบีโอดี 2.2 มิลลิกรัมต่อลิตร

4. ไนเตรท (Nitrate) ไนเตรทเป็นอนินทรีย์ไนโตรเจนที่พบเสมอในแหล่งน้ำธรรมชาติ และในระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลผลิตสุดท้ายของกระบวนการไนตริฟิเคชัน แต่ในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำไนเตรทอาจได้มาจากการใช้ปุ๋ยไนเตรทเพื่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช หรือการใช้ปุ๋ยไนเตรทตามพื้นบ่อเพื่อป้องกันสภาวะที่เป็นรีดิวซ์ที่จะนำไปสู่การผลิตไฮโดรเจนซัลไฟด์ขึ้นมาความเข้มข้นของไนเตรทในแหล่งน้ำทั่วๆไปต่ำ เฉลี่ยประมาณ 0.05 mg/L แหล่งน้ำที่รับน้ำทิ้งจากชุมชนหรือการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นจำนวนมากจะมีไนเตรทโดยเฉลี่ยสูงถึง 0.30 mg/L ผลของไนเตรทต่อสัตว์น้ำคล้ายคลึงกับไนไตรท์ กล่าวคือ ไปลดประสิทธิภาพในการขนส่งออกซิเจนของเลือดและการทำลายเนื้อเยื่อของน้ำ

ดังนั้น ในแหล่งน้ำทั่วไปมีออกซิเจนละลายอยู่ รูปแบบที่ละลายน้ำคงตัวคือ ไนเตรท ส่วนแอมโมเนียจะมีค่าคงตัวน้อยกว่า เมื่อมีออกซิเจน แอมโมเนียจะถูกออกซิไดซ์ไปเป็นไนไตรท์และไนเตรตตามลำดับ ในทางตรงกันข้าม ถ้าขาดออกซิเจน ไนเตรทจะถูกรีดิวซ์ไปเป็นไนไตรท์และแอมโมเนีย

5. ฟอสเฟต (Phosphate) ฟอสเฟตพบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำธรรมชาติซึ่งอาจพบได้ทั้งในรูปสารละลายสารแขวนลอยในน้ำ ตลอดจนในตัวของสิ่งมีชีวิต รูปต่างๆ ของฟอสเฟตมีแหล่งกำเนิดหลากหลายเช่น ในผงซักฟอกก็มีฟอสเฟตเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ปุ๋ยต้นไม้ก็มีฟอสเฟต ฟอสเฟตที่ละลายน้ำและส่วนที่เป็นเศษชิ้นเล็กๆ ปุ๋ยฟอสเฟต น้ำทิ้งจากโรงงานและน้ำทิ้งจากชุมชนซึ่งเกิดจากการซักล้างเป็นส่วนใหญ่ ผงซักฟอก และสารซักล้างต่างๆ มีปริมาณฟอสเฟตที่ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดี ซึ่งจะเป็นปัญหาในการไหลของน้ำและการบดบังแสงสว่างลงสู่ในแหล่งน้ำหรือเมื่อพืชเหล่านี้ตายลงก็จะถูกย่อยโดยจุลินทรีย์ในน้ำทำให้เกิดภาวะน้ำเสียได้ (กุลยา จันทร์อรุณ และประกรณ์ เลิศสุวรรณไพศาล, 2543)

6. ซัลเฟต (Sulfate) ซัลเฟอร์จะพบได้ในแหล่งน้ำธรรมชาติในรูปของซัลเฟต (Sulfates) ได้แก่ $CaSO_4$, $MgSO_4$, Na_2SO_4 ฯลฯ และรูปของซัลไฟด์ (Sulfides) ได้แก่ H_2S, HS^-, $Na_2S_2O_3$ ฯลฯ ในน้ำประปาทั่วไปถ้ามีซัลเฟตมากเกินไปคือมีมากถึง 1000 มก / ลิตร อาจทำให้ผู้ดื่มท้องเดินได้ถ้าร่างกายยังไม่เคยชินกับน้ำประปาที่มีซัลเฟตสูง ซัลเฟตยังสามารถทำให้เกิดการกัดกร่อนต่อโครงสร้างคอนกรีตหรือแม้กระทั่งท่อซีเมนต์ใยหิน โดยพบว่ามีซัลเฟตเพียง 350 มก / ลิตร ก็มีผลทำให้กัดกร่อนแล้วแต่ไม่มาก และถ้ามีซัลเฟตสูงถึง 1000 มก / ลิตร ขึ้นไป จะมีผลต่อการกัดกร่อนอย่างมาก จากมาตรฐานน้ำดื่มของ EPA (Environmental Protection Agency) ได้กำหนดไว้ที่ 250 มก / ลิตร และขององค์การอนามัยโลกได้กำหนดไว้ว่าควรมีค่าซัลเฟตไม่เกิน 200 มก / ลิตรในน้ำประปา และยอมให้มีซัลเฟตได้สูงสุดเท่ากับ 400 มก / ลิตร

ซัลเฟตเป็นอนินทรีย์สารแอนอิออนทั่วไปที่อยู่ในน้ำธรรมชาติต่างๆ แต่ถ้าคนเราบริโภคน้ำที่มีซัลเฟตมากเกินไป มักจะมีผลคล้ายกับยาถ่าย ด้วยเหตุนี้เราจึงกำหนดมาตรฐานน้ำดื่มไว้ที่ 250 มก / ลิตร นอกจากนั้นมันจะทำให้ได้น้ำกระด้างถาวร ซึ่งจะก่อตะกรันในหม้อต้มได้อีกด้วย

5.4.3 การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ เป็นวิธีการติดตามสภาพหรือความเป็นไปของแหล่งน้ำหรือแหล่งระบายน้ำ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนจัดการเกี่ยวกับแหล่งน้ำให้มีคุณภาพเหมาะสมในการใช้สอยมากที่สุด นอกจากนั้นยังเป็นการรักษาแหล่งน้ำซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ตลอดไป

ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำ จะต้องพิจารณาเลือกชนิดของดัชนีคุณภาพน้ำที่เหมาะสม ดังนี้ขึ้นอยู่กับประเภทและวัตถุประสงค์ของการศึกษาและการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ตลอดจนขึ้นกับประเภทของน้ำ เช่น แหล่งน้ำจืดผิวดิน ใต้ดิน น้ำทะเล หรือแหล่งน้ำเสียจากกิจกรรมที่แตกต่างกัน เช่น อุตสาหกรรม เกษตรกรรม เป็นต้น (ไมตรี ดวงสุวรรณ และ จารุวรรณ สมสิริ, 2538)

5.4.3.1 ตัวกำหนด (Parameter) ที่บ่งชี้คุณภาพน้ำ

1. ดัชนีที่แสดงคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ (Physical properties) ได้แก่ อุณหภูมิ สี กลิ่น ความขุ่น สารแขวนลอย เป็นต้น

2. ดัชนีที่แสดงคุณภาพน้ำทางด้านเคมี (Chemical properties) ได้แก่ ความเป็นกรดและด่าง (pH) ออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) ความต้องการออกซิเจนทางเคมี (BOD) ไนเตรต (Nitrate) ฟอสเฟต (Phosphate) และซัลเฟต (Sulfate) เป็นต้น

3. ดัชนีที่แสดงคุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพ (Biological properties) ได้แก่ จุลินทรีย์ประเภทต่างๆ ที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำ เป็นต้น

ในการตรวจสอบดัชนีคุณภาพน้ำต่างๆเมื่อทำการวิเคราะห์หรือตรวจวัด ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของแต่ละพารามิเตอร์ว่าสามารถตรวจวัดในภาคสนาม หรือต้องเก็บรักษาตัวอย่างเพื่อนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

5.4.3.2 การตรวจวัดภาคสนาม

พารามิเตอร์ที่บ่งชี้ถึงคุณภาพบางค่ามีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย จำเป็นที่ต้องทำการตรวจวัดหรือวิเคราะห์ในสนาม ขณะทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างไม่สามารถที่จะเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการได้เช่น พีเอช อุณหภูมิ และอาจมีบางค่าที่สามารถทำการตรวจวัดในภาคสนามได้ก็ควรจะทำ เช่น ค่าออกซิเจนละลายในน้ำ ค่าความเค็ม เป็นต้น

5.4.3.3 การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ (Laboratory measurement)

พารามิเตอร์ส่วนมากไม่สามารถวัดได้ในภาคสนาม จะต้องทำการเก็บตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เช่น โลหะหนัก (Heavy metals) แอมโมเนีย ทีเคเอ็น บีโอดี ซีโอดี ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ซึ่งตัวอย่างน้ำต้องเก็บให้ถูกวิธีและจะต้องทำการเก็บรักษาตัวอย่าง (Sample preservation)
ให้คงลักษณะเดิมเหมือนที่เก็บในภาคสนาม

จากตารางที่2.1 เมื่อมีการเปรียบเทียบ จะเห็นได้ว่า พารามิเตอร์ที่ได้ทำการวิเคราะห์จากสระเก็บน้ำจะมีค่าใกล้เคียงกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังแสดงในตารางที่ 2.1โดยเฉพาะ อุณหภูมิ pH ความขุ่น DO BOD ไนเตรต และฟอสเฟต ยกเว้นพารามิเตอร์ปริมาณของแข็งแขวนลอย ปริมาณของแข็งละลายน้ำ และซัลเฟต เมื่อเปรียบเทียบกับสระเก็บน้ำปริมาณที่ตรวจวัดได้จะมีค่ามากกว่า

5.5 นิยามศัพท์

5.5.1 คุณภาพน้ำ หมายถึง ความเหมาะสมของน้ำในแง่ของการอุปโภคบริโภค มีคุณสมบัติเหมาะสม ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารต่าง ๆ ที่ละลายในน้ำนั้น

5.5.2 น้ำในสระเก็บน้ำ หมายถึง ทะเลสาบน้ำจืดที่สร้างขึ้นโดยการก่อสร้างเขื่อนขวางปิดกั้นลำน้ำธรรมชาติ ทำให้เกิดแหล่งเก็บกักน้ำฝนให้มีปริมาณที่เหมาะสมสำหรับนำน้ำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ต่อไป

5.5.3 ปริมาณจุดเก็บตัวอย่าง หมายถึง บริเวณสระเก็บน้ำในพื้นที่หมู่ 6 บ้านไร่ ตำบลทุ่งหวัง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

5.5.4ปริมาณความสกปรกของน้ำ หมายถึง ดัชนีที่แสดงความสกปรกที่ปนเปื้อนจากสารอินทรีย์ที่ก่อให้เกิดมลพิษในแหล่งน้ำ

5.6 สมมติฐาน

น้ำในสระเก็บน้ำมีค่ามาตรฐานของน้ำต่ำกว่าค่ามาตรฐานของน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน

5.7 ระเบียบวิธีการวิจัย

5.7.1 กลุ่มตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างน้ำบริเวณสระเก็บน้ำ โดยกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 7 จุดดังนี้

1. ขอบสระทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
2. ขอบสระทิศตะวันออกเฉียงใต้
3. ขอบสระทิศตะวันตกเฉียงใต้
4. ขอบสระทิศตะวันตกเฉียงเหนือ

6. บ่อสูบน้ำ

7. บ้านที่มีการใช้น้ำเป็นจุดแรก

5.7.2 วิธีการวิเคราะห์และเครื่องมือ

ตาราง วิธีการวิเคราะห์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน

พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์และเครื่องมือ
ความลึก (Depth)	ลูกดิ่ง
ความขุ่น (Turbitity)	Turbidity meter
อุณหภูมิ (Temperature)	วิธีไฟฟ้า (Electrometric Method) โดย pH meter
สภาพนำไฟฟ้า (Conductivity)	วิธีไฟฟ้า (Electrometric Method) โดย Conductivity meter
ปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total Solid: TS)	ทำให้แห้งที่ 103-105 °C
ปริมาณของแข็งแขวนลอย (Total Suspended Solids: TSS)	ใช้แผ่นกรองใยแก้ว Glass fiber filters (GF/C)
ปริมาณของแข็งละลายน้ำ (Total Dissolved Solid: TDS)	ทำให้แห้งที่ 103-105 °C
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	วิธีไฟฟ้า (Electrometric Method) โดย pH meter
ปริมาณที่ออกซิเจนละลายน้ำ (Oxygen Demand: DO)	วัดโดยวิธี Azide Modification
ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD)	วัดโดยวิธี Azide Modification
ไนเตรต (Nitrate)	วิธีบรูซีน (Brucine Method) โดย Spectroptometer 410 nm
ฟอสเฟต (Phosphate)	วิธีกรดแอสคอร์บิค (Ascorbic Acid Method)
ซัลเฟต (Sulfate)	วิธี Turbidimetric (วิธีวัดความขุ่น)

5.7.3 การดำเนินการวิจัย

5.7.3.1 กำหนดพื้นที่และสถานที่เก็บตัวอย่างโดยพื้นที่ทำการศึกษาคือบริเวณสระน้ำ ตำบลทุ่งหวัง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 7 จุด กำหนดจากความเหมาะสมของทิศทางการไหลหมุนเวียนของน้ำ

5.7.3.2 การเก็บตัวอย่างน้ำมีแผนการจัดเก็บตัวอย่างน้ำใน 2 ฤดูกาลคือเดือนมกราคม พ.ศ.2552 เป็นตัวแทนฤดูฝน และเดือนมีนาคม พ.ศ.2552 เป็นตัวแทนฤดูแล้ง การเก็บตัวอย่างและรักษาคุณภาพน้ำที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

5.7.3.3 เตรียมอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ คือ เครื่องวัดพีเอช สภาพนำไฟฟ้า อุณหภูมิ ความลึก ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ น้ำกลั่น สารเคมีสำหรับรักษาตัวอย่างในภาคสนาม และเครื่องมือในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้วิเคราะห์คุณภาพน้ำ

5.7.3.4 วิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

5.7.3.5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

5.7.3.6 จัดทำรายงาน

5.8 ระยะเวลาทำการวิจัย

ตั้งแต่เดือนมกราคม2552 - เดือนมีนาคม 2552

5.9 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

5.10 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

กิจกรรมขั้นตอนการทำงาน	ปี 2551		ปี 2552				
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย	พ.ค
1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น/สำรวจสถานที่ทำวิจัย	→	→					
2.จัดทำแบบเสนอโครงการ	→	→	→				
3. ดำเนินการวิจัย			→	→	→		
4. วิเคราะห์ข้อมูล			→	→	→	→	
5. สรุปผลการวิจัย					→	→	
6. จัดรายงานการวิจัย						→	→

5.11 สถานที่ทำการวิจัย

สถานที่ทำการทดลองและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

5.12 งบประมาณในการวิจัย

ค่าใช้สอย

ค่ายานพาหนะในการออกเก็บตัวอย่าง	400	บาท

ค่าวัสดุ

ค่าถ่ายเอกสารค้นคว้า	500	บาท
ค่าจ้างพิมพ์	1,000	บาท
ค่าถ่ายเอกสารสี	500	บาท
ค่าสารเคมี	7,500	บาท
รวมทั้งสิ้น	**9,900**	บาท

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY