



การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล บริเวณปากน้ำเวฬุ อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี

คณะวิจัย

ขนิษฐา

เจริญลาภ

ประเทืองทิพย์

ปานบำรุง

สุพรรณิ

บุญเรือง

อรุณี

เกียรติกังวาลไกล

ปราโมทย์

อนันต์วราพงษ์

ฉลองชัย

จำเนียรศรี

นพดล

กลั่นทอง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ธันวาคม 2550

(งบประมาณเงินผลประโยชน์ ประจำปี 2550)

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรป่าชายเลน อำเภอลำลูกเกด จังหวัดจันทบุรี โดยทุนสนับสนุนการวิจัยจากเงินอุดหนุนการวิจัยงบประมาณเงินผลประโยชน์ปี 2550 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ และบริษัท Machida & Machida Shoki Co, Ltd. ประเทศญี่ปุ่น ขอขอบพระคุณ นายสมหมาย สรรพคุณหัวหน้าสถานีพัฒนาทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่ 2 จังหวัดจันทบุรี ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย ตลอดจนนายปฐพี พวงศรี และเจ้าหน้าที่ของสถานีพัฒนาทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่ 2 ทุกท่าน ที่ได้มีส่วนร่วมเป็นผู้ช่วยในการดำเนินการทดลอง

ผู้จัดทำโครงการขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับความสำเร็จของงานวิจัยนี้



บทคัดย่อ

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล บริเวณปากน้ำเวฬุ อำเภอลำลูกเกด จังหวัดจันทบุรี ชายฝั่งภาคตะวันออกของไทย จำนวน 10 สถานี แบ่งตามลักษณะการใช้ที่ดินเป็น 5 กลุ่ม คือใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทำสวน ชุมชน พื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติ และพื้นที่ก่อนเข้าป่าชายเลนระหว่างเดือนธันวาคม 2549 – เดือนสิงหาคม 2550 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล พบว่าคุณภาพน้ำโดยทั่วไปอยู่ในมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 3 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติอื่นๆ นอกจากแหล่งปะการัง ได้แก่ ป่าชายเลน แหล่งที่อยู่ของสัตว์ป่า แหล่งแพร่พันธุ์ แหล่งอนุบาลตัวอ่อน และแหล่งอาหารของสัตว์น้ำทะเล แม้ว่าดัชนีคุณภาพน้ำบางชนิดไม่ได้มาตรฐาน เช่น ปริมาณเหล็ก และตะกั่ว ที่มีค่าเกินมาตรฐาน ซึ่งคุณภาพน้ำแต่ละดัชนีมีการกระจายความเข้มข้นในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ตามช่วงเวลาที่เกิดขึ้น และตามลักษณะการใช้ที่ดิน

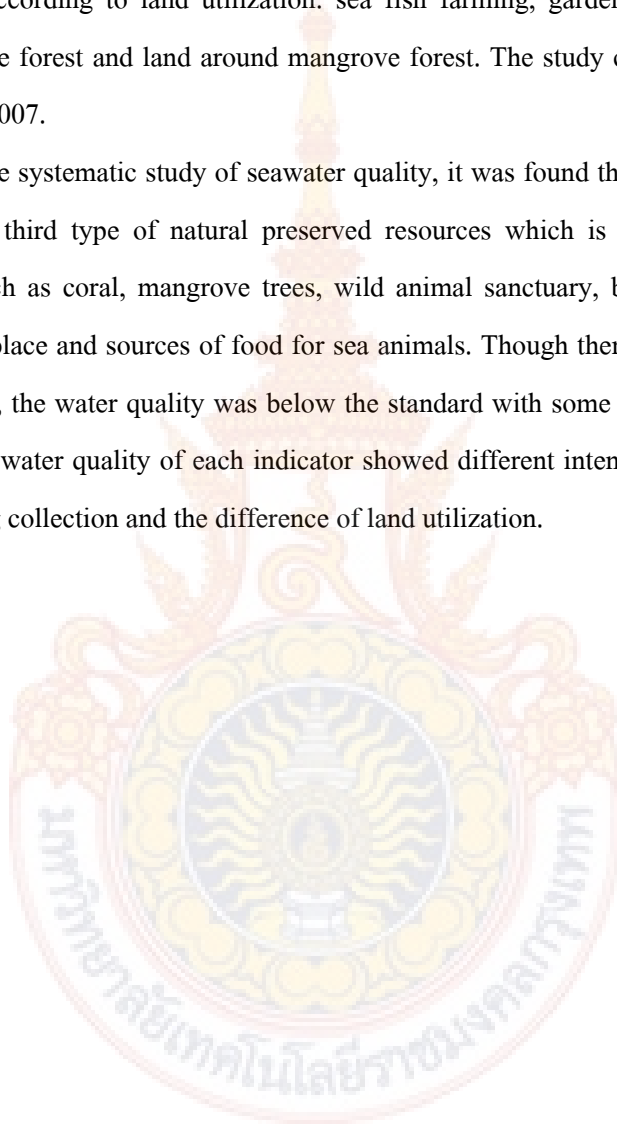
คำสำคัญ: การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ, คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง



Abstract

The follow-up study is aimed to examine seawater quality at Wae-Ru estuary, Khlung District, Chantaburi Province, Thailand Eastern Sea Coast. Ten research stations were divided into 5 groups according to land utilization: sea fish farming, gardening, resident community, natural mangrove forest and land around mangrove forest. The study conducted from December 2006 – August 2007.

From the systematic study of seawater quality, it was found that the quality is in general standard of the third type of natural preserved resources which is suitable for other coastal environment such as coral, mangrove trees, wild animal sanctuary, breeding place, young sea animal nursery place and sources of food for sea animals. Though there was a sign showing that in some degrees, the water quality was below the standard with some contamination of iron and tin content. The water quality of each indicator showed different intensity according to different time of sampling collection and the difference of land utilization.



สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ป่าชายเลน(mangrove forest)	3
2.2 แหล่งน้ำตามธรรมชาติ	7
2.3 คุณภาพน้ำ	8
2.4 ประเภทการใช้ประโยชน์แนวชายฝั่งทะเล	15
2.5 การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล	18
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	22
3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	22
3.2 การกำหนดสถานีเก็บตัวอย่าง	22
3.3 วิธีการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่าง	25
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	25
บทที่ 4 ผลการทดลอง	28
4.1 คุณภาพน้ำ	28
4.2 ผลของการใช้ที่ดินต่อคุณภาพน้ำ	40
4.2 สถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณปากน้ำเวฬุ	54
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	57
5.1 คุณภาพน้ำทะเลโดยทั่วไปบริเวณปากน้ำเวฬุ	57
5.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง	62
5.3 ข้อเสนอแนะ	63
เอกสารอ้างอิง	64

สารบัญ

	หน้า
ภาคผนวก ก	67
ภาคผนวก ข	73
ภาคผนวก ค	79
ภาคผนวก ง	90
ภาคผนวก จ	112



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.2.1 การกระจายปริมาณน้ำของแหล่งต่าง ๆ บนโลก	7
ตารางที่ 3.2.1 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลบริเวณปากแม่น้ำเวพู อำเภอสอน จังหวัดจันทบุรี	23
ตารางที่ 4.1.1 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยพีเอชของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	29
ตารางที่ 4.1.2 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	30
ตารางที่ 4.1.3 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	32
ตารางที่ 4.1.4 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	33
ตารางที่ 4.1.5 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	34
ตารางที่ 4.1.6 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	35
ตารางที่ 4.1.7 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยไนเตรต-ไนโตรเจนของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	37
ตารางที่ 4.1.8 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยโลหะของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	38
ตารางที่ 4.2.1 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยพีเอชของน้ำในแต่ละสถานี	41
ตารางที่ 4.2.2 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละสถานี	42
ตารางที่ 4.2.3 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งละลายน้ำในแต่ละสถานี	43
ตารางที่ 4.2.4 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำในแต่ละสถานี	44
ตารางที่ 4.2.5 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำในแต่ละสถานี	46
ตารางที่ 4.2.6 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนของน้ำในแต่ละสถานี	47
ตารางที่ 4.2.7 ผลทดสอบค่าไนเตรตของน้ำในแต่ละสถานี	49
ตารางที่ 4.2.8 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยโลหะในน้ำในช่วงฤดูแล้ง	52
ตารางที่ 4.2.9 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยโลหะในน้ำในช่วงฤดูฝน	52
ตารางที่ 4.3.1 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณที่มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	55
ตารางที่ 4.3.2 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณที่มีการทำสวน	55
ตารางที่ 4.3.3 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณชุมชน	55
ตารางที่ 4.3.4 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ	56

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1.1 ชายฝั่งทะเลของประเทศไทย	4
ภาพที่ 2.1.2 การใช้ประโยชน์ชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก	6
ภาพที่ 2.2.1 ปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้	8
ภาพที่ 3.2.1 พื้นที่ศึกษาบริเวณปากแม่น้ำเวพู อำเภอนาทม จังหวัดจันทบุรี	24
ภาพที่ 3.2.2 วางแผนกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ	26
ภาพที่ 3.3.3 พื้นที่บริเวณปากน้ำเวพู	26
ภาพที่ 3.3.4 พื้นที่บริเวณเพาะเลี้ยงหอย	26
ภาพที่ 3.3.5 พื้นที่บริเวณชุมชน	27
ภาพที่ 3.3.6 ตรวจสอบคุณภาพน้ำภาคสนาม	27
ภาพที่ 4.1.1 ค่าเฉลี่ยพีเอชของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	28
ภาพที่ 4.1.2 ค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	30
ภาพที่ 4.1.3 ค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	31
ภาพที่ 4.1.4 ค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	33
ภาพที่ 4.1.5 ค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	34
ภาพที่ 4.1.6 ค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	35
ภาพที่ 4.1.7 ค่าเฉลี่ยไนเตรต-ไนโตรเจนของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	37
ภาพที่ 4.1.8 ค่าเฉลี่ยโลหะของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	38
ภาพที่ 4.2.1 ค่าเฉลี่ยพีเอชของน้ำในแต่ละสถานี	40
ภาพที่ 4.2.2 ค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละสถานี	42
ภาพที่ 4.2.3 ค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำในแต่ละสถานี	43
ภาพที่ 4.2.4 ค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำในแต่ละสถานี	44
ภาพที่ 4.2.5 ค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำในแต่ละสถานี	46
ภาพที่ 4.2.6 ค่าเฉลี่ยคลอไรด์ของน้ำในแต่ละสถานี	47
ภาพที่ 4.2.7 ค่าเฉลี่ยไนเตรตของน้ำในแต่ละสถานี	48
ภาพที่ 4.2.8 ค่าเฉลี่ยเหล็กของน้ำในแต่ละสถานี	50
ภาพที่ 4.2.9 ค่าเฉลี่ยตะกั่วของน้ำในแต่ละสถานี	50

ภาพที่ 4.2.10 ค่าเฉลี่ยทองแดงของน้ำในแต่ละสถานี	51
ภาพที่ 4.2.11 ค่าเฉลี่ยสังกะสีของน้ำในแต่ละสถานี	51



สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ป่าชายเลน(mangrove forest)	3
2.2 แหล่งน้ำตามธรรมชาติ	7
2.3 คุณภาพน้ำ	8
2.4 ประเภทการใช้ประโยชน์แนวชายฝั่งทะเล	15
2.5 การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล	18
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	22
3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	22
3.2 การกำหนดสถานีเก็บตัวอย่าง	22
3.3 วิธีการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่าง	25
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	25
บทที่ 4 ผลการทดลอง	28
4.1 คุณภาพน้ำ	28
4.2 ผลของการใช้ที่ดินต่อคุณภาพน้ำ	40
4.2 สถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณปากน้ำเวฬุ	54
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	57
5.1 คุณภาพน้ำทะเลโดยทั่วไปบริเวณปากน้ำเวฬุ	57
5.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง	62
5.3 แนวทางการป้องกันและแก้ไขมลพิษของน้ำทะเลชายฝั่ง	63
5.4 ข้อเสนอแนะ	63

สารบัญ

	หน้า
ภาคผนวก ก	64
ภาคผนวก ข	71
ภาคผนวก ค	78
ภาคผนวก ง	90



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.2.1 การกระจายปริมาณน้ำของแหล่งต่าง ๆ บนโลก	7
ตารางที่ 3.2.1 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลบริเวณปากแม่น้ำเวพู อำเภอสอน จังหวัดจันทบุรี	23
ตารางที่ 4.1.1 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยพีเอชของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	29
ตารางที่ 4.1.2 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	30
ตารางที่ 4.1.3 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	32
ตารางที่ 4.1.4 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	33
ตารางที่ 4.1.5 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	34
ตารางที่ 4.1.6 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	35
ตารางที่ 4.1.7 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยไนเตรต-ไนโตรเจนของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	37
ตารางที่ 4.1.8 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยโลหะของน้ำบริเวณปากน้ำเวพูในแต่ละเดือน	38
ตารางที่ 4.2.1 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยพีเอชของน้ำในแต่ละสถานี	41
ตารางที่ 4.2.2 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละสถานี	42
ตารางที่ 4.2.3 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งละลายน้ำในแต่ละสถานี	43
ตารางที่ 4.2.4 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำในแต่ละสถานี	44
ตารางที่ 4.2.5 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำในแต่ละสถานี	46
ตารางที่ 4.2.6 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยคลอไรด์คลอไรด์ไอออนของน้ำในแต่ละสถานี	47
ตารางที่ 4.2.7 ผลทดสอบค่าไนเตรตของน้ำในแต่ละสถานี	49
ตารางที่ 4.2.8 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยโลหะในน้ำในช่วงฤดูแล้ง	52
ตารางที่ 4.2.9 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยโลหะในน้ำในช่วงฤดูฝน	52
ตารางที่ 4.3.1 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณที่มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	55
ตารางที่ 4.3.2 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณที่มีการทำสวน	55
ตารางที่ 4.3.3 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณชุมชน	55
ตารางที่ 4.3.4 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ	56

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1.1 ชายฝั่งทะเลของประเทศไทย	4
ภาพที่ 2.1.2 การใช้ประโยชน์ชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก	6
ภาพที่ 2.2.1 ปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้	8
ภาพที่ 3.2.1 พื้นที่ศึกษาบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ อำเภอท่าสอน จังหวัดจันทบุรี	24
ภาพที่ 3.2.2 วางแผนกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ	26
ภาพที่ 3.3.3 พื้นที่บริเวณปากน้ำเวฬุ	26
ภาพที่ 3.3.4 พื้นที่บริเวณเพาะเลี้ยงหอย	26
ภาพที่ 3.3.5 พื้นที่บริเวณชุมชน	27
ภาพที่ 3.3.6 ตรวจวัดคุณภาพน้ำภาคสนาม	27
ภาพที่ 4.1.1 ค่าเฉลี่ยพีเอชของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน	28
ภาพที่ 4.1.2 ค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน	30
ภาพที่ 4.1.3 ค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน	31
ภาพที่ 4.1.4 ค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน	33
ภาพที่ 4.1.5 ค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน	34
ภาพที่ 4.1.6 ค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน	35
ภาพที่ 4.1.7 ค่าเฉลี่ยไนเตรต-ไนโตรเจนของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน	37
ภาพที่ 4.1.8 ค่าเฉลี่ยโลหะของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน	38
ภาพที่ 4.2.1 ค่าเฉลี่ยพีเอชของน้ำในแต่ละสถานี	40
ภาพที่ 4.2.2 ค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละสถานี	42
ภาพที่ 4.2.3 ค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำในแต่ละสถานี	43
ภาพที่ 4.2.4 ค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำในแต่ละสถานี	44
ภาพที่ 4.2.5 ค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำในแต่ละสถานี	46
ภาพที่ 4.2.6 ค่าเฉลี่ยคลอไรด์ของน้ำในแต่ละสถานี	47
ภาพที่ 4.2.7 ค่าเฉลี่ยไนเตรตของน้ำในแต่ละสถานี	48
ภาพที่ 4.2.8 ค่าเฉลี่ยเหล็กของน้ำในแต่ละสถานี	50
ภาพที่ 4.2.9 ค่าเฉลี่ยตะกั่วในแต่ละสถานี	50
ภาพที่ 4.2.10 ค่าเฉลี่ยทองแดงของน้ำในแต่ละสถานี	51
ภาพที่ 4.2.11 ค่าเฉลี่ยสังกะสีของน้ำในแต่ละสถานี	51

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ทรัพยากรทางทะเลเป็นทรัพยากรน้ำที่มีคุณค่า เป็นแหล่งทำมาหากิน เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเลนานาชนิด การมีสัตว์น้ำให้เป็นแหล่งอาหารอุดมสมบูรณ์นั้น คุณภาพน้ำมีความสำคัญมาก การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำจึงมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม ปัจจุบันจากการขยายตัวของชุมชนชายฝั่งปากน้ำเวฬุ บริเวณอ่าวไทยชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของไทย ซึ่งเป็นพื้นที่ป่าชายเลนที่มีความสำคัญของประเทศ โดยเฉพาะการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ มีผลต่อสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศของปากน้ำเวฬุมาก มีการทิ้งของเสียลงในแหล่งน้ำโดยตรง ผู้เลี้ยงกุ้งมักระบายน้ำเสียและโคลนจากบ่อเพาะเลี้ยงลงสู่แหล่งน้ำโดยมิได้มีการบำบัดทำให้เกิดการตกตะกอนในร่องน้ำ ส่งผลให้น้ำทะเลมีออกซิเจนละลายน้ำต่ำ และพิษของแอมโมเนียสูง เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สัตว์น้ำลดจำนวนจากอดีตลงมาก(กรมควบคุมมลพิษ, 2546: 79) การเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำทะเลนับเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็น โดยเฉพาะสมบัติเบื้องต้นของน้ำทะเล เช่นความเค็ม อุณหภูมิ พีเอช ออกซิเจนละลายน้ำ ของแข็งแขวนลอย และสารอาหาร จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าว จึงได้จัดทำโครงการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ บริเวณปากน้ำเวฬุ เพื่อศึกษาผลจากการใช้ประโยชน์จากป่าชายเลนในกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีต่อคุณภาพน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุ ใช้เป็นฐานข้อมูล และเฝ้าระวังสถานการณ์ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง

1.2 วัตถุประสงค์

- (1) ติดตามตรวจวัดค่าดัชนีคุณภาพน้ำทะเลบริเวณปากน้ำเวฬุ
- (2) ศึกษาผลจากการใช้ประโยชน์จากป่าชายเลนต่อคุณภาพน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุ

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- (1) พื้นที่ ที่ศึกษา แบ่งเป็น 5 กลุ่มตามลักษณะการใช้ประโยชน์หลักของพื้นที่ชายฝั่ง
 - พื้นที่ก่อนเข้าสู่ป่าชายเลน บริเวณสะพานท่าจอด
 - พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ บริเวณคลองกรอบ ปากคลองกรอบ คอกหอย และแหลมผี
 - พื้นที่ทำสวน บริเวณปากคลองซึ้ง
 - พื้นที่แหล่งชุมชน บริเวณชุมชนบ้านเลนตัก
 - พื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติ บริเวณปากคลองเลนตัก บ้านสำนักบน และสถานีพัฒนาทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่ 2
- (2) ดัชนีคุณภาพน้ำที่วิเคราะห์

พีเอช, ความขุ่น, ปริมาณของแข็งละลาย, ความเค็ม, ปริมาณออกซิเจนละลาย, ไนเตรด - ไนโตรเจน, เหล็ก, ทองแดง, ตะกั่ว, สังกะสี

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- (1) ทราบสถานการณ์คุณภาพน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุ ปีพ.ศ. 2550
- (2) ทราบศักยภาพและข้อจำกัดของพื้นที่ชายทะเลต่อการพัฒนา
- (3) เป็นข้อมูลในการบูรณาการ การใช้ประโยชน์ และการจัดการทรัพยากรในพื้นที่ชายทะเลอย่างเหมาะสมในอนาคต

บทที่ 2

เอกสารและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ป่าชายเลน(mangrove forest)

ป่าชายเลนมีลักษณะเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ และเป็นบริเวณที่น้ำจืดจากแผ่นดินและน้ำเค็มจากทะเลมาผสมกัน พื้นดินของป่าชายเลนจะเป็นทรายปนโคลนเลน และบางบริเวณอาจเป็นโคลนเลนครอบคลุมพื้นที่บริเวณปากแม่น้ำ ป่าชายเลนอุดมสมบูรณ์ด้วยธาตุอาหารและความหลากหลายทางชีวภาพ และยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารของสัตว์ทะเล สัตว์เลื้อยคลานและนกหลายชนิด (กรมควบคุมมลพิษ. 2546: 55)

พันธุ์ไม้ชายเลน เป็นพันธุ์ไม้พุ่มที่ทนต่อความเค็มของน้ำทะเล มีรากอากาศ และระบบรากที่ทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในดินที่มีสภาพขาดออกซิเจนได้ พันธุ์ไม้ชายเลนกลุ่มหลักที่พบทั่วไปคือ โกงกาง สกุล *Rhizophora* ถั่ว สกุล *Bruguiera* ลำพู ลำแพน สกุล *Sonneratia* แสม สกุล *Avicennia* โปรง สกุล *Ceriops* รังกระแต้ สกุล *Kandelia* ตะบูน สกุล *Xylocarpus* ฝาด สกุล *Lumnitzera* จาก สกุล *Nypa* เป้ง สกุล *Phoenix* และไม้พื้นล่าง ได้แก่ เหงือกปลาหมอ สกุล *Acanthus* และชะคราม สกุล *Suaeda* เป็นต้น นอกจากนั้นยังพบสาหร่ายทะเล จุลินทรีย์หลากหลายชนิดตามรากของพันธุ์ไม้ชายเลน และตามพื้นดินทั่วไป และพบพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ อาศัยร่วมอยู่กับพันธุ์ไม้ชายเลนอีกเป็นจำนวนมาก

2.1.1 ลักษณะชายฝั่งของประเทศไทย

ในส่วนของประเทศไทยนั้น ทะเลไทยมีพื้นที่ประมาณ 350,000 ตารางกิโลเมตร มีชายฝั่งทะเลยาว 2,631 กิโลเมตร และมีเกาะทั้งสิ้น 513 เกาะ ซึ่งเป็นชายฝั่งอีกกว่า 500 กิโลเมตร เมื่อพิจารณาจากสภาพภูมิศาสตร์สามารถแบ่งทะเลไทยได้เป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งอยู่ด้านอ่าวไทย มีชายฝั่งนับตั้งแต่ปากน้ำสุโขทัยไปทางเหนือ ผ่านปากน้ำแม่กลอง ท่าจีน เจ้าพระยา และบางปะกง ลงไปทางตะวันออกจรดเขตแดนประเทศที่จังหวัดตราด อีกส่วนหนึ่งอยู่ด้านทะเลอันดามัน มีชายฝั่งนับตั้งแต่ปากน้ำปากจั่น จังหวัดระนอง ลงไปทางใต้จรดเขตแดนประเทศมาเลเซีย ที่จังหวัดสตูล(กรมควบคุมมลพิษ. 2546: 5)

ลักษณะชายฝั่งของประเทศไทยส่วนมากเป็นหาดทราย มีความสูงไม่มากนัก บริเวณปากแม่น้ำ และใกล้เคียง เป็นหาดทรายโคลนหรือหาดทรายปนโคลน เนื่องจากเปลือกโลกเคลื่อนไหวตลอดเวลา ทำให้เกิดการยกตัวสูงขึ้น หรือบางแห่งก็ยุบจมต่ำลง



ภาพที่ 2.1.1 ชายฝั่งทะเลของประเทศไทย

ที่มา: www.enviromnet.in.th

ลักษณะชายฝั่งทะเลจำแนกได้เป็น 3 ประเภท คือ

(1) ชายฝั่งทะเลยกตัว(emerged shoreline) เป็นชายทะเลที่เกิดจากเปลือกโลกยกตัวขึ้นหรือฝั่งทะเลลดระดับลง ทำให้บริเวณที่เคยจมอยู่ใต้ระดับน้ำทะเลโผล่พื้นผิวน้ำขึ้นมา รูปร่างของแนวชายฝั่งมักเรียบตรง ไม่เว้าแหว่งมาก ได้แก่บริเวณภาคใต้ฝั่งตะวันออกด้านอ่าวไทย

(2) ชายฝั่งทะเลยุบตัว(submerged shoreline) เป็นลักษณะของชายฝั่งที่เปลือกโลกมีการยุบระดับต่ำลง ทำให้น้ำทะเลไหลเข้ามาท่วมบริเวณพื้นดินชายฝั่ง และเกิดเป็นแนวชายฝั่งขึ้นใหม่ในบริเวณที่เป็นพื้นแผ่นดินเดิม ชายฝั่งทะเลประเภทนี้ส่วนใหญ่มักเป็นหน้าผาชัน ไม่ค่อยมีที่ราบชายฝั่ง และแนวชายฝั่งมีลักษณะเว้าแหว่งมาก หากลักษณะภูมิประเทศเดิมเป็นภูเขา เมื่อเกิดการยุบจมมักจะเกิดเป็นเกาะต่าง ๆ ลักษณะชายฝั่งทะเลยุบตัวที่เห็นได้ชัดเจน เช่น ชายฝั่งบริเวณจังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล นอกจากนี้ แม่น้ำที่ไหลลงสู่ทะเลส่วนมากจะมีปากแม่น้ำกว้าง เรียกว่า ชะวากทะเล เช่น บริเวณปากแม่น้ำกระบี่ จังหวัดระนอง เป็นต้น

(3) ชายฝั่งทะเลคงระดับ(neutral shoreline) เป็นลักษณะชายฝั่งที่เปลือกโลกไม่มีการเคลื่อนไหวมาเป็นเวลานาน ทำให้แนวชายฝั่งอยู่คงที่ มีการเปลี่ยนแปลงสภาพของฝั่งตามสภาพปกติ เช่น บริเวณดินดอนปากแม่น้ำเจ้าพระยา

จากรูปร่าง และลักษณะต่าง ๆ ของชายฝั่งทะเลที่แตกต่างกัน ทำให้ชายฝั่งทะเลมีคุณค่าในตัวเอง นอกจากคุณค่าต่อการศึกษาทางธรณีวิทยา สันฐานวิทยา ประวัติศาสตร์ โบราณคดี นิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ และอื่น ๆ แล้ว ชายฝั่งทะเลแต่ละแห่งก็มีความเป็นเอกลักษณ์ของตัวเองที่มนุษย์สร้างขึ้นไม่ได้ แต่ทำลายได้ คุณค่าเหล่านี้ หากทุกคนเข้าใจ ตั้งใจอย่างจริงจัง ที่จะร่วมมือกันอนุรักษ์ไว้ โดยการใช้ประโยชน์อย่างทะนุถนอม และรักษาไว้ซึ่งความสมดุลของธรรมชาติ ชายฝั่งทั้งหมดที่กล่าวมาย่อมสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจและสังคม เช่น การท่องเที่ยวหรือการใช้ทรัพยากร ความหลากหลายทางชีวภาพ และระบบนิเวศน์ที่สมดุล ได้เป็นอย่างดี

2.1.2 ความสำคัญของป่าชายเลน

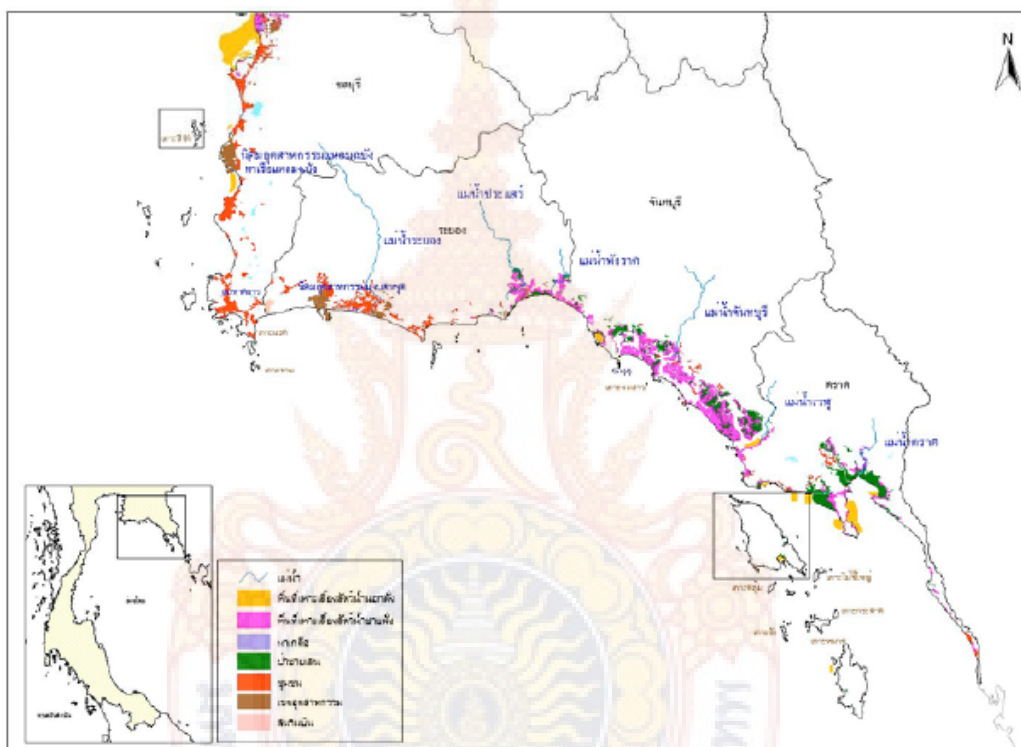
ป่าชายเลนเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าทางด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม ประชาชนใช้ประโยชน์จากป่าชายเลนทั้งที่เป็นวัตถุดิบในการผลิต เป็นถ่าน ไม้ฟืน นอกจากนี้ยังได้ให้บริการด้านนิเวศวิทยา และสิ่งแวดล้อม โดยเป็นแหล่งอาหาร และอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน เป็นแหล่งผลิตออกซิเจน ดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของปัญหาโลกร้อน ช่วยป้องกันพายุ คลื่นลม และป้องกันการพังทลายของชายฝั่ง

ป่าชายเลน นอกจากจะเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ ที่อยู่อาศัย หลบภัย และหาอาหารของสัตว์ ไม่ว่าจะเป็นลิง นก กุ้ง หอย ปู และปลาชนิดต่าง ๆ มากมายแล้ว ยังช่วยทำหน้าที่ลดความแรง และความเร็วของน้ำ ทำให้ตะกอนที่ไหลมาจากแผ่นดินทับถมอยู่บริเวณพื้นป่าชายเลน ทำให้น้ำที่ไหลลงสู่ทะเลมีความใสสะอาดมากขึ้น และตะกอนเหล่านี้จะทับถมกันเป็นแผ่นดินงอกเงยขึ้นมาเรื่อย ๆ อีกด้วย

2.1.3 ปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรทางชายฝั่งและทะเล

ในอดีตประเทศไทยมีป่าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์กระจายอยู่ทั่วไป แต่จากการพัฒนาประเทศที่รวดเร็ว ป่าชายเลนหลายแห่งได้ถูกทำลาย แล้วทดแทนด้วยการถมดินปรับพื้นที่เป็นเขตอุตสาหกรรมชุมชน นาเกลือและอื่น ๆ จากสถิติปี 2504 ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าชายเลนอยู่ประมาณ 2.3 ล้านไร่ แต่จากกระแสการพัฒนาประเทศอย่างรวดเร็ว ป่าชายเลนหลายแห่งของประเทศถูกทำลายลงเป็นจำนวนมาก โดยในปี 2544 พบว่ามีพื้นที่ป่าชายเลนเหลืออยู่เพียง 1.04 ล้านไร่ ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ตั้งแต่จังหวัดชุมพร ถึงปัตตานี และฝั่งทะเลอันดามัน (ร้อยละ 85.2) ส่วนบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกถึง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีพื้นที่ป่าชายเลนเพียงร้อยละ 14.8 (สนธิ อักษรแก้ว, 2545)

งานวิจัยนี้ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุ จังหวัดจันทบุรี ซึ่งอยู่ในบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด บริเวณนี้มีแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลที่มีชื่อเสียง เช่น หาดบางแสน หาดพัทยา - จอมเทียน (จังหวัดชลบุรี) หาดทรายแก้ว เกาะเสม็ด (จังหวัดระยอง) เป็นต้น และมีแหล่งอุตสาหกรรมที่สำคัญ เช่น นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี และนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง รวมทั้งยังมีแหล่งเพาะเลี้ยงหอยนางรมที่สำคัญ บริเวณอ่าวชลบุรี และอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี (ภาพที่ 2.1.2)



ภาพที่ 2.1.2 การใช้ประโยชน์ชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก
ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ. 2546: 12

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว ทำให้เกิดการสูญเสีย และมีผลกระทบต่อระบบนิเวศป่าชายเลนเป็นอย่างมาก ซึ่งลักษณะของผลกระทบโดยตรงที่เกิดขึ้นต่อป่าชายเลนนี้ จำแนกได้ดังนี้

(1) ผลกระทบด้านกายภาพ และเคมี ได้แก่ อุณหภูมิ น้ำ ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ ปริมาณธาตุอาหาร ความเค็ม สภาพทางอุทกวิทยา(การขึ้นลงของน้ำทะเลและปริมาณน้ำจืด) การตกตะกอน และน้ำขุ่นขึ้น ปริมาณสารพิษในน้ำ และการพังทลายของดิน เป็นต้น

(2) ผลกระทบด้านชีววิทยา เช่น การเปลี่ยนแปลงชนิด ปริมาณและลักษณะโครงสร้างของพืชและสัตว์น้ำ เกิดปัญหาความร่อยหรอและเสื่อมโทรมของทรัพยากร สัตว์น้ำเศรษฐกิจหลายชนิดลดน้อยลง เนื่องจากการจับสัตว์น้ำเกินความสามารถในการรองรับของธรรมชาติ

(3) ผลกระทบต่อความสมดุลของระบบนิเวศ(ecological balance) เช่น การสืบทอด การเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงทำลายที่อยู่(habitat) การเปลี่ยนแปลงห่วงโซ่อาหาร(food chain) ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศป่าชายเลนเอง และระบบนิเวศประเภทอื่น ๆ ในบริเวณชายฝั่ง และใกล้เคียง

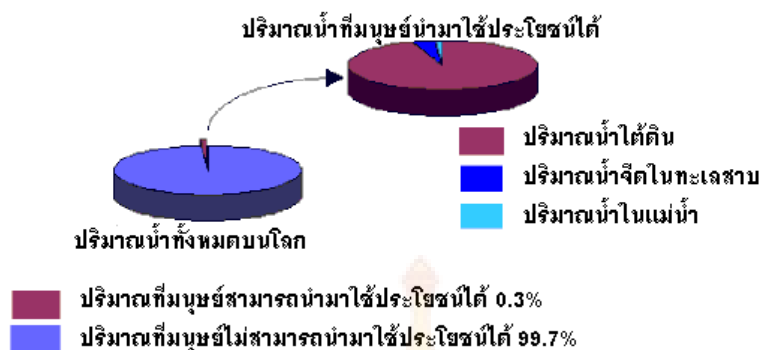
2.2 แหล่งน้ำตามธรรมชาติ

ในธรรมชาติมีแหล่งน้ำแตกต่างกัน ขึ้นกับลักษณะการเกิด และสถานะของน้ำ มีทั้งน้ำฝน น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน แหล่งน้ำของโลกส่วนใหญ่อยู่ในทะเล และมหาสมุทร ในปริมาณร้อยละ 97.3 รองลงมาเป็นน้ำในรูปของน้ำแข็งทางขั้วโลกเหนือและใต้ ปริมาณร้อยละ 2.1 ที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 0.6 เป็นน้ำจืดที่อยู่บนดิน และใต้ดิน(ดังแสดงในตารางที่ 2.2.1) น้ำในแต่ละแหล่งมีคุณภาพแตกต่างกัน โดยปริมาณที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ มีเพียงประมาณร้อยละ 0.3 ของปริมาณน้ำทั้งหมดบนโลก(ภาพที่ 2.2.1)

ตารางที่ 2.2.1 การกระจายปริมาณน้ำของแหล่งต่าง ๆ บนโลก

แหล่งน้ำ	ปริมาณ (ลูกบาศก์กิโลเมตร)	สัดส่วน (ร้อยละ)
แหล่งน้ำผิวดิน		
- ทะเลสาบน้ำจืด	120,000	0.009
- ทะเลสาบน้ำเค็มในฝั่งแม่น้ำ	100,000	0.008
- ลำคลอง	1,200	0.0001
แหล่งน้ำใต้ดิน		
- น้ำในพื้นดินและในชั้นดิน	65,000	0.005
- น้ำใต้ดิน (ที่ความลึก 800 เมตร)	4,000,000	0.3
- น้ำใต้ดิน (ลึกมากกว่า 800 เมตร)	4,000,000	0.3
แหล่งน้ำอื่นๆ		
- น้ำแข็ง	29,000,000	2.1
- น้ำในบรรยากาศ	13,000	0.001
- น้ำในมหาสมุทร	1,315,000,000	97.27
รวม	1,350,000,000	100.00

ที่มา: Cunningham, W. P. and Saigo, B. W. 1990.



ภาพที่ 2.2.1 ปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

2.3 คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำ หมายถึง ความเหมาะสมของน้ำเพื่อใช้ในการกิจกรรมเฉพาะของมนุษย์ คุณภาพของน้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติ จะเปลี่ยนแปลงไปมากหรือน้อย ขึ้นกับปัจจัยของสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ลักษณะของธรณีวิทยา พืชพรรณธรรมชาติ รวมถึงกิจกรรมของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ

มลพิษทางทะเล หมายถึง การที่มนุษย์ทิ้งสิ่งต่าง ๆ ลงสู่สิ่งแวดล้อมในทะเล เช่น น้ำเสีย ขยะ ไม่ว่าจะโดยตั้งใจหรือไม่ หรือจะโดยตรงหรือโดยทางอ้อม เมื่อการกระทำนั้น ก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งมีชีวิต เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ หรือการทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมในทะเลเสื่อมลง และทำให้คุณค่าทางสุนทรียภาพลดลง

2.3.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับมลพิษทางทะเล

ความเข้มข้นของสารละลายในน้ำทะเล ณ ที่ใดที่หนึ่ง จะเป็นสารมลพิษหรือไม่ ขึ้นกับปัจจัย คือแหล่งกำเนิดมลพิษ กระบวนการขจัด กระบวนการทางฟิสิกส์เกี่ยวกับการพัดพา และแพร่กระจาย

(1) แหล่งกำเนิดมลพิษ

(1.1) แหล่งน้ำผิวดิน ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง ซึ่งสารมลพิษที่พัดพาโดยธารน้ำเหล่านี้ อาจมีที่มาจากธรรมชาติ หรือมนุษย์ก็ได้ โดยเฉพาะในประเทศไทยแหล่งน้ำผิวดินเป็นแหล่งของมลพิษเกือบทุกชนิด(กรมควบคุมมลพิษ, 2541: 2)

(1.2) แหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งเป็นแหล่งที่มาของไนเตรต ฟลูออไรด์ สารกำจัดศัตรูพืช และโลหะปริมาณน้อยบางชนิด

(1.3) แหล่งชุมชน อุตสาหกรรม และเกษตรกรรมชายฝั่งที่ปล่อยน้ำทิ้งลงทะเลโดยตรง ซึ่งสารมลพิษจากแหล่งเหล่านี้ ขึ้นกับชนิดของกิจกรรม จำนวนประชากร ระบบบำบัดน้ำเสีย และปัจจัยอื่น ๆ

(1.4) เส้นทางเดินเรือ และท่าเรือ เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่เกี่ยวกับน้ำมัน และปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน

(1.5) เหมืองแร่ และแท่นขุดเจาะปิโตรเลียมในทะเลและชายฝั่ง เป็นแหล่งกำเนิดตะกอนปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน และโลหะปริมาณน้อยบางชนิด

(1.6) ฝุ่นผง และน้ำฝนจากบรรยากาศ อาจเป็นแหล่งของกรด และโลหะบางชนิด เช่น ตะกั่ว อนุภาคแอโรซอล(aerosol) เช่น สารประกอบซัลเฟอร์ และไนโตรเจนบางชนิด

(2) กระบวนการกำจัดตามธรรมชาติ(กรมควบคุมมลพิษ. 2541: 2 - 8)

ธาตุ และสารประกอบทุกชนิดที่ลงสู่ทะเลจะเข้าสู่กระบวนการตามธรรมชาติต่าง ๆ ที่จะเปลี่ยนรูปแบบ และความเข้มข้นที่อยู่ในน้ำ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ มีตั้งแต่เกิดอย่างรวดเร็ว และเกิดอย่างช้ามาก ซึ่งท้ายสุดแล้วธาตุ และสารมลพิษจะถูกกำจัด โดยเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของตะกอนที่ผิวพื้นท้องทะเล หรือเปลี่ยนรูปเป็นแก๊สสู่บรรยากาศ กระบวนการสำคัญที่ธาตุในรูปสารละลาย กลายเป็นตะกอน ได้แก่

(2.1) ฟลอคคูเลชัน(flocculation) เป็นการที่ตะกอนแขวนลอยรวมตัวเป็นอนุภาคที่ใหญ่ขึ้น จะเห็นได้ชัดจนบริเวณปากแม่น้ำ ในช่วงรอยต่อระหว่างน้ำจืดกับน้ำทะเล

(2.2) การดูดซับและการแลกเปลี่ยนไอออนประจุบวก(adsorption and cation exchange) เป็นการที่ธาตุ และสารประกอบในรูปของสารละลายถูกอนุภาควิ่งเข้าไป โลหะและสารอาหารบางชนิด เช่นฟอสเฟต จะถูกดูดซับไว้บนผิวของอนุภาคต่าง ๆ ได้ค่อนข้างดี

(2.3) กระบวนการทางชีววิทยา

- กระบวนการสังเคราะห์แสง ทำให้ธาตุในรูปสารละลายอนินทรีย์กลายเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต
- การสร้างเปลือก และโครงร่างแข็งโดยสิ่งมีชีวิตในทะเล เป็นการกำจัดธาตุบางชนิดออกจากมวลน้ำอย่างถาวร เช่น แคลเซียม และซิลิกอน เป็นต้น

(3) ปัจจัยทางสมุทรศาสตร์

(3.1) น้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่ของน้ำในแนวดิ่ง แต่จะทำให้เกิดการแทนที่ของมวลน้ำในแนวราบ(tidal excursion) ซึ่งจะขึ้นกับสัดส่วนระหว่างความกว้างของช่วงน้ำขึ้นน้ำลง (tidal range) ต่อความลึกของน้ำ ในบริเวณที่น้ำตื้นหรือ tidal range กว้าง จะมี tidal excursion ที่ยาวไกลกว่าบริเวณน้ำลึก หรือ tidal range แคบ เนื่องจากความเข้มข้นของสารต่าง ๆ ในน้ำทะเลมักจะเปลี่ยนแปลงทั้งตามความลึก และตามระยะทาง การเก็บตัวอย่างน้ำ ณ ตำแหน่งเดิม แต่ต่างเวลา ก็อาจจะได้น้ำที่มีความเข้มข้นของสารต่าง ๆ ไม่เท่ากัน

(3.2) การผสมกันของมวลน้ำ ทำให้สารละลายและอนุภาคแขวนลอยในมวลน้ำเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีความเข้มข้นสูงไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นต่ำ

(4) พื้นที่ที่ควรมีการติดตามตรวจสอบผลกระทบจากสารมลพิษในน้ำทะเล

ในทะเลจะมีพื้นที่ที่มีความสำคัญ และมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะด้านมลพิษ ซึ่งพื้นที่เหล่านี้บางแห่งถ้าสูญเสียหรือเปลี่ยนแปลงไปแล้ว จะเป็นไปอย่างถาวรไม่อาจฟื้นกลับคืนได้ ดังนั้นจึงควรมีการติดตามตรวจสอบความเข้มข้นของสารมลพิษอย่างสม่ำเสมอ เช่น

(4.1) ระบบนิเวศที่มีความสำคัญทางนิเวศวิทยา เช่น แนวปะการัง ป่าชายเลน และหญ้าทะเล

(4.2) พื้นที่ที่เป็นแหล่งวางไข่ และที่อยู่ของตัวอ่อนสัตว์ทะเล

(4.3) แหล่งท่องเที่ยว

(4.4) ที่อยู่ที่หากินของสิ่งมีชีวิตหายาก หรือใกล้สูญพันธุ์ เช่น ปลาพะยูน เต่าทะเล

(4.5) พื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และพืชน้ำ

(4.5) พื้นที่ที่มีความสำคัญทางสังคม วัฒนธรรม หรือเศรษฐกิจของประเทศ หรือของชุมชน

(4.7) พื้นที่ หรือจุดสำรวจที่เคยมีข้อมูลต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน เพื่อผลในการติดตามการเปลี่ยนแปลงระยะยาว

2.3.2 คุณภาพน้ำทางกายภาพ

(1) สารหรือตะกอนแขวนลอย(suspended solids)

สารหรือตะกอนแขวนลอย คือสารหรือของแข็งส่วนที่ไม่ละลายน้ำ แต่แขวนลอยอยู่ในน้ำ ทำให้เกิดความขุ่น(turbidity) เป็นของแข็งที่สามารถกรองด้วยกระดาษกรองใยแก้ว(glassfiber filter) และอบตะกอนที่กรองได้ให้แห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส

(2) ความขุ่น(turbidity)

ความขุ่นเกิดจากสารแขวนลอย(suspended matter) ในน้ำเช่น ดิน หินละเอียด อินทรีย์สารขนาดเล็ก พวกแพลงก์ตอน หรือสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ (microorganisms) ต่าง ๆ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้น้ำไม่ใส โดยสารพวกนี้จะขัดขวางทางเดินของแสงที่ผ่านน้ำทำให้เกิดการกระเจิง(scattered) ของแสง ขนาดของความขุ่นจะมากหรือน้อยขึ้นกับ

- ขนาดของสารที่แขวนลอย(size of particles)
- ดัชนีการหักเหของแสงของสารแขวนลอย(refracting index) ซึ่งเป็นสมบัติเฉพาะตัวของสารนั้น
- จำนวนของสารแขวนลอย(number of particles)
- สีของสารแขวนลอย(color of particles)

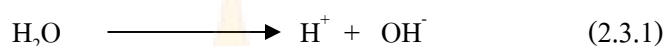
(3) สารหรือของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด(total solids หรือ total dissolved solids)

สารหรือของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด คือสิ่งที่อยู่ในน้ำทั้งหมดทั้งในรูปที่ละลายน้ำ และไม่ละลายน้ำ วิเคราะห์โดยการระเหยตัวอย่างน้ำให้แห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส หรืออาจประมาณได้จากค่าความนำไฟฟ้าจำเพาะ(specific conductivity) ของน้ำ ซึ่งบอกความสามารถของน้ำในการนำไฟฟ้าว่ามีค่ามากหรือน้อย ขึ้นกับความเข้มข้นของสารที่แตกตัวเป็นประจุไฟฟ้า(ionized) อยู่ในน้ำ เนื่องจากสารอนินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำจะแตกตัวเป็นไอออนที่มีประจุไฟฟ้าทำให้เกิดการนำไฟฟ้า

2.3.3 คุณภาพน้ำทางเคมี

(1) พีเอช(pH)

พีเอชเป็นสมบัติทางเคมีของน้ำที่มีความสำคัญ มีความสัมพันธ์กับระบบต่าง ๆ มากมาย พีเอชเป็นค่าที่แสดงให้ทราบว่า กรดหรือด่างที่อยู่ในน้ำ สามารถแตกตัวหรือไอออไนซ์(ionize) ออกมาได้มากน้อยเท่าไร



$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = \log 1 / [\text{H}^+] \quad (2.3.2)$$

$[\text{H}^+]$ เป็นค่าความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน มีหน่วยเป็นโมลต่อลิตร โดยในน้ำบริสุทธิ์ ที่ 25 องศาเซลเซียส แตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออน 1.0×10^{-7} โมลต่อลิตร เมื่อเติมกรดลงไปในน้ำ ทำให้ความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่าพีเอชในน้ำลดลง หรือเมื่อเติมด่างลงไปในน้ำ ไฮดรอกไซด์ไอออน(OH^-) จะทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจนไอออน(H^+) ทำให้ความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนลดลง ส่งผลให้ค่าพีเอชในน้ำเพิ่มขึ้น

ช่วงของพีเอชมีค่าตั้งแต่ 1- 14 โดยน้ำมีสภาพเป็นกรด เมื่อค่าพีเอชของน้ำมีค่าน้อยกว่า 7 และมีสภาพเป็นด่าง เมื่อค่าพีเอชของน้ำมีค่ามากกว่า 7

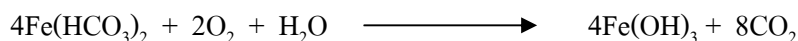
(2) คลอไรด์(chloride)

ในธรรมชาติคลอรีนอยู่ในรูปของ คลอไรด์ไอออน(chloride ion) หรือรูปเกลือคลอไรด์ พบในน้ำตามธรรมชาติทั่วไป ด้วยความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ปริมาณของคลอไรด์เพิ่มมากขึ้นเป็นสัดส่วนกับปริมาณของเกลือแร่ที่เพิ่มขึ้น น้ำตามภูเขา และที่สูง ๆ มีปริมาณคลอไรด์น้อย ในขณะที่น้ำตามแม่น้ำ และน้ำใต้ดินมีปริมาณคลอไรด์มาก สำหรับน้ำในทะเล และมหาสมุทรจะมีคลอไรด์อยู่ในปริมาณที่สูงมาก โดยมีประมาณร้อยละ 1.9 ของมวลน้ำทะเลในมหาสมุทร

(3) เหล็ก(Fe)

เหล็กมีความสำคัญต่อระบบนิเวศวิทยา เพราะเป็นธาตุที่มีส่วนควบคุมระบบหายใจของสัตว์น้ำ เป็นส่วนประกอบของเม็ดเลือดแดงของสัตว์น้ำหลายประเภท นอกจากนี้เหล็กยังมีบทบาทเกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีในแหล่งน้ำ

เหล็กที่อยู่ในรูปเฟอร์ริก(ferric, Fe^{3+}) ละลายนน้ำได้น้อยมาก แต่ถ้าอยู่ในรูปของเฟอร์รัส(ferrous, Fe^{2+}) จะรวมตัวกับน้ำที่มีคาร์บอเนตไดออกไซด์เป็นเฟอร์รัสไบคาร์บอเนต($\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$) และถูกออกซิไดส์แล้วเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของเฟอร์ริกไฮดรอกไซด์($\text{Fe}(\text{OH})_3$)



ดังนั้นรูปของเหล็กขึ้นกับออกซิเจนที่ละลายน้ำ

(4) ไนเตรต(nitrate)

สารประกอบของไนโตรเจนมีหลายรูปในวาเลนซ์ที่แตกต่างกันถึง 7 ค่า(NH_3 , N_2 , N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5) สำหรับสารประกอบไนโตรเจนที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับเรื่องของน้ำ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือสารประกอบอนินทรีย์ไนโตรเจน เช่น NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- และสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนเช่น โปรตีน กรดอะมิโน กรดนิวคลีอิก ซึ่งเป็นส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิตจากพืช สัตว์ เมื่อสารประกอบไนโตรเจนเข้ามาอยู่ในระบบนิเวศ จะสามารถเปลี่ยนรูปจากสารอินทรีย์ไปเป็นสารอนินทรีย์โดยมีแบคทีเรียเป็นตัวสำคัญในการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

โดยปกติสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนมีอยู่มากกว่าร้อยละ 50 ของปริมาณสารประกอบไนโตรเจนทั้งหมดที่ละลายในน้ำ เนื่องจากกระบวนการเมแทบอลิซึม และการย่อยสลายของซากพืชซากสัตว์ ซึ่งพืชไม่สามารถใช้สารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนในการสังเคราะห์อาหาร

นอกจากสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนแล้ว ยังมีสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ เช่นแอมโมเนีย ไนเตรต และไนไตรต์ ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ได้

(5) ค่าออกซิเจนละลาย(dissolved oxygen หรือ DO)

ออกซิเจนในแหล่งน้ำเป็นตัวควบคุมกระบวนการใช้พลังงานของแหล่งน้ำ เนื่องจากพืชน้ำและสัตว์น้ำต้องอาศัยออกซิเจนที่ละลายน้ำในการดำรงชีวิต ปริมาณของออกซิเจนละลายเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ โดยปกติแก๊สต่าง ๆ ในบรรยากาศละลายน้ำได้มากน้อยต่างกัน ขึ้นกับชนิดของแก๊ส สำหรับไนโตรเจน และออกซิเจนเป็นแก๊สที่ละลายน้ำได้น้อยมาก เนื่องจากไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกับน้ำ ดังนั้นการละลายจึงขึ้นกับ ความดันบรรยากาศ(partial pressure) ความเค็ม(salinity) และอุณหภูมิ

ปริมาณการละลายของออกซิเจนในน้ำ(solubility) ในระยะเวลาใดเวลาหนึ่งขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

- อุณหภูมิของน้ำ โดยการละลายของออกซิเจนลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เช่น ออกซิเจนมีความสามารถในการละลายเพิ่มขึ้นร้อยละ 40 เมื่ออุณหภูมิของน้ำลดลงจาก 25 องศาเซลเซียส เป็น 0 องศาเซลเซียส โดยค่าการละลายออกซิเจนในน้ำจะอยู่ในช่วง 14.6 มิลลิกรัมต่อลิตรที่ 0 องศาเซลเซียส และ 7 มิลลิกรัมต่อลิตรที่ 35 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันบรรยากาศ 1 บรรยากาศ

- ความดันบรรยากาศ(partial pressure) ที่เพิ่มขึ้นทำให้ความสามารถในการละลายของออกซิเจนมากขึ้น
- ความเค็ม(salinity) ของน้ำที่เพิ่มขึ้น ทำให้ความสามารถในการละลายของออกซิเจนลดลง การละลายของออกซิเจนในน้ำที่มีเกลือแร่จะน้อยกว่าในน้ำสะอาด ดังนั้น ณ อุณหภูมิจุดหนึ่งการละลายของออกซิเจนในน้ำจืดจะค่อยๆ ลดลงเมื่อน้ำเข้าใกล้ทะเล

2.3.4 ผลกระทบของการเกิดภาวะมลพิษทางน้ำ

เมื่อน้ำในแหล่งน้ำต่าง ๆ เสื่อมคุณภาพจากการปนเปื้อนด้วยมลสาร ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ใช้น้ำสำหรับอุปโภคบริโภค และกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ และระบบสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น การเกษตรกรรม การประมง การสาธารณสุข การอุตสาหกรรม การคมนาคม เป็นต้น

(1) ผลกระทบต่อการเกษตรกรรม

(1.1) การกลีกรรรม: น้ำเสียที่มีการปล่อยทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยไม่ได้ผ่านการบำบัด จะมีลักษณะที่มีความเป็นกรดดังค่อนข้างสูง มีปริมาณเกลืออนินทรีย์หรือสารเป็นพิษสูง ทำให้แหล่งน้ำมีสมบัติไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช และเลี้ยงสัตว์

(1.2) การประมง: มลสารที่ปนเปื้อนในน้ำอาจมีผลต่อการดำรงชีวิต และแพร่พันธุ์ตามธรรมชาติของสัตว์น้ำต่าง ๆ ในกรณีที่น้ำเสียมีสารพิษเจือปน อาจมีผลทำให้สัตว์น้ำตายในทันที ส่วนในกรณีที่น้ำเสียมีปริมาณออกซิเจนลดลง ทำให้พืช และสัตว์น้ำเล็ก ๆ ที่เป็นอาหารของปลา และตัวอ่อนลดลง ทำให้ปลาขาดอาหาร และลดจำนวนลง นอกจากนี้สารพิษที่สะสมทำให้สัตว์น้ำมีคุณภาพไม่เหมาะสมต่อการบริโภค

(2) ผลกระทบต่อสาธารณสุข

น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมที่มีสารเจือปน หรือสารพิษปนเปื้อน จะทำให้เกิดโรค และทำลายสุขภาพของประชาชนทั้งโดยตรงและทางอ้อม เช่น โรคมินามาตะ(minamata) เกิดจากคนที่รับประทานปลาที่มีสารปรอทสูง ผู้ป่วยมีอาการเกี่ยวกับประสาท มือเท้าชา ถ้าเป็นมาก ๆ อาจถึงตาย โรคอิไตอิไต(itai-itai) เกิดจากการบริโภคน้ำที่มีสารแคดเมียมปนเปื้อน รวมไปถึงโรคระบาดต่าง ๆ เช่น อหิวาต์ ไข้ไทฟอยด์ และโรคบิด

(3) ผลกระทบต่อทัศนียภาพ

สภาพน้ำเสียต่าง ๆ ที่เกิดตามแหล่งน้ำ ส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพ และแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ

2.4 ประเภทการใช้ประโยชน์แนวชายฝั่งทะเล

กรมควบคุมมลพิษ(2548: 152 - 155) แบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการใช้ประโยชน์เป็น 7 ประเภทดังนี้

2.4.1 ประเภทที่ 1 การใช้ประโยชน์เพื่อการสงวนรักษามรดกชาติ

เป็นบริเวณที่มีลักษณะกายภาพ และชีวภาพที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากธรรมชาติ เช่น อุทยานแห่งชาติ โดยมีการใช้ประโยชน์ในแง่ของ

- (1) การศึกษาวิจัย และ/หรือ การสาธิตทางด้านวิทยาศาสตร์ ประเภทที่ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เช่น การสังเกตการณ์ การติดตามตรวจสอบ เป็นต้น
- (2) กิจกรรมที่ใช้ประโยชน์จากทัศนียภาพ ความงามตามธรรมชาติ
- (3) กิจกรรมที่เกี่ยวกับการจัดการและการอนุรักษ์ที่ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ประเภทที่ 1

ต้องเป็นไปตามธรรมชาติที่ไม่ได้รับผลกระทบจากการกระทำของมนุษย์

2.4.2 ประเภทที่ 2 การใช้ประโยชน์เพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง

เป็นบริเวณที่มีแหล่งปะการังสมบูรณ์ หรือปะการังที่เสื่อมโทรม แต่มีแนวโน้มที่จะฟื้นคืนสภาพได้ เช่น แนวปะการังในบริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะพีพี เกาะลันตา เกาะช้าง เป็นต้น โดยมีมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 2 เป็นตัวควบคุม คุณภาพน้ำทะเล มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นพื้นที่อนุรักษ์แหล่งปะการัง

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ประเภทที่ 2 ที่สำคัญ

อุณหภูมิ(water temperature): ไม่มากกว่า 33 องศาเซลเซียส

ค่าออกซิเจนละลายในน้ำ(dissolved oxygen: DO): ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร

ความโปร่งใส(transparency): มีค่าเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติได้ไม่เกินร้อยละ 10

ความเค็ม(salinity): มีค่าระหว่าง 29 - 35 ส่วนในพันส่วน

2.4.3 ประเภทที่ 3 การใช้ประโยชน์เพื่อการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติอื่นๆ

เป็นแหล่งอนุรักษ์ป่าชายเลน แหล่งอาศัย แหล่งเพาะพันธุ์ และอนุบาลตัวอ่อนของสัตว์น้ำเป็นต้น ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพไม่เปลี่ยนไปจากธรรมชาติมากนัก โดยมีมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 3 เป็นตัวควบคุมให้คุณภาพน้ำทะเล มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นพื้นที่อนุรักษ์แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ประเภทที่ 3 ที่สำคัญ

ความเป็นกรดและด่าง(pH): มีค่าระหว่าง 7.0 - 8.5

ความเค็มของน้ำ(salinity): มีค่าเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติได้ไม่เกินร้อยละ 10

อุณหภูมิ(temperature): ไม่สูงกว่า 33 องศาเซลเซียส

ออกซิเจนละลายน้ำ(dissolved oxygen): มีค่าไม่น้อยกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร

ความโปร่งใส(transparency): มีค่าเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินร้อยละ 10

2.4.4 ประเภทที่ 4 การใช้ประโยชน์เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

เป็นบริเวณที่มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งตามธรรมชาติ เช่น การเลี้ยงหอยแมลงภู่ หอยนางรม กุ้ง การเลี้ยงปลาในกระชัง เป็นต้น ซึ่งสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจะต้องมีลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสม เช่น บริเวณปากแม่น้ำ หรือบริเวณแหล่งน้ำจืดไหลมาปนจนทำให้น้ำเป็นน้ำกร่อย เป็นแหล่งที่มีสารอาหารอุดมสมบูรณ์ โดยมีมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ประเภทที่ 4 เป็นตัวควบคุมให้คุณภาพน้ำทะเลเหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ประเภทที่ 4 ที่สำคัญ

สีและกลิ่นของน้ำ: ต้องไม่เป็นที่น่ารังเกียจ

ความเป็นกรดและด่าง(pH): มีค่าระหว่าง 7.0 - 8.5

ความเค็มของน้ำ(salinity): มีค่าเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินร้อยละ 10

ค่ารวมของแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม(total Coliform bacteria: TCB): ในน้ำต้องมีค่าไม่เกิน 1000 เอ็มพีเอ็นต่อ100 มิลลิลิตร

โคลิฟอร์มแบคทีเรียชนิดฟีคอล(Faecal Coliform bacteria): ต้องมีสภาพธรรมชาติ

ออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen): มีค่าไม่น้อยกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.4.5 ประเภทที่ 5 การใช้ประโยชน์เพื่อการว่ายน้ำ

เป็นบริเวณที่คนนิยมไปว่ายน้ำ และท่องเที่ยวทางทะเล ซึ่งสถานที่เหล่านี้จะต้องมีลักษณะทางกายภาพที่สวยงาม มีหาดทราย น้ำทะเลที่ใสสะอาด ปราศจากการปนเปื้อนจากมลพิษทางน้ำ โดยใช้มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 5 เป็นตัวควบคุมคุณภาพน้ำทะเลให้เหมาะสมสำหรับกิจกรรมการว่ายน้ำ

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ประเภทที่ 5 ที่สำคัญ

- วัตถุที่น้ำรังเกียจ: ต้องไม่มีลอยอยู่บนผิวน้ำ
- น้ำมันหรือไขมัน: ต้องไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าลอยอยู่บนผิวน้ำ
- ความโปร่งใส(transparency): มีค่าเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินร้อยละ 10
- สีและกลิ่นของน้ำ: ต้องไม่เป็นที่น้ำรังเกียจ
- ค่ารวมของแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม(total Coliform bacteria: TCB) : ในน้ำต้องมีค่าไม่เกิน 1000 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร

2.4.6 ประเภทที่ 6 เพื่อการกีฬาทางน้ำอื่นๆ นอกจากการว่ายน้ำ

เช่น การเล่นเรือใบ หรือ สกีนํ้า เป็นบริเวณที่มีลักษณะทางธรรมชาติเอื้ออำนวยต่อการใช้ประโยชน์ทางด้านการกีฬาทางน้ำ

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ประเภทที่ 6 ที่สำคัญ

- วัตถุที่น้ำรังเกียจ: ต้องไม่มีลอยอยู่บนผิวน้ำ
- น้ำมันหรือไขมัน: ต้องไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าลอยอยู่บนผิวน้ำ
- สีและกลิ่นของน้ำ: ต้องไม่เป็นที่น้ำรังเกียจ

2.4.7 ประเภทที่ 7 บริเวณแหล่งอุตสาหกรรมเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรม

เช่น กิจกรรมเหมืองแร่ และ/หรือ เป็นแหล่งรองรับน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรม โดยไม่ทำให้บริเวณนี้มีคุณภาพน้ำต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ เป็นบริเวณที่มีความเหมาะสมในแง่ของการลงทุน เพื่อจัดทำเป็นแหล่งอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ เช่น นิคมอุตสาหกรรม เป็นต้น

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ประเภทที่ 7 ที่สำคัญ

- วัตถุที่น้ำรังเกียจ: ต้องไม่มีลอยอยู่บนผิวน้ำ
- น้ำมันหรือไขมัน: ต้องไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าลอยอยู่บนผิวน้ำ
- ค่ารวมของปรอท(total mercury): ในน้ำ ต้องมีค่าไม่เกิน 0.0001 มิลลิกรัมต่อลิตร
- แคดเมียม(cadmium): ในน้ำ ต้องมีค่าไม่เกิน 0.005 มิลลิกรัมต่อลิตร
- โครเมียม(chromium): จะกำหนดตามความจำเป็น
- สีและกลิ่นของน้ำ: ต้องไม่เป็นที่น่ารังเกียจ

2.5 การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล

2.5.1 แนวทางการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลมีกระบวนการ และวิธีการหลายขั้นตอน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลคุณภาพน้ำ และสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำตามวัตถุประสงค์ของผู้ที่สำรวจต้องการทราบ โดยกรมควบคุมมลพิษ(2549: 1-10) กำหนดแนวทางการติดตามตรวจสอบคุณภาพดังนี้

(1) การกำหนดวัตถุประสงค์

การกำหนดวัตถุประสงค์ต้องให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก เพื่อให้การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลมีการวางแผนและดำเนินการอย่างเป็นระบบ ลดความฟุ่มเฟือย และได้ผลตรงตามเป้าหมาย ซึ่งการติดตามตรวจสอบมีหลายประเภท ขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาที่กำหนดไว้ เช่น เพื่อศึกษาสถานการณ์ของสิ่งแวดล้อม(baseline) เพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ (compliance) ทำให้รายละเอียดของการดำเนินการแตกต่างกัน

(2) รูปแบบการกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง

โดยทั่วไปจุดเก็บตัวอย่างประกอบด้วย

- จุดอ้างอิง(reference site) ซึ่งเป็นจุดที่ยังไม่ได้รับผลกระทบจากแหล่งกำเนิดมลพิษใด ๆ ซึ่งใช้อ้างอิงสภาพธรรมชาติที่แท้จริง
- จุดตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ ซึ่งเป็นจุดตรวจสอบที่อยู่ในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ หรือได้รับผลกระทบจากมลพิษต่าง ๆ

ส่วนการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างบริเวณแหล่งกำเนิดมลพิษ(point source) นั้น จะต้องทำให้สามารถกำหนดขอบเขตการแพร่กระจายของมลสารได้ ขึ้นกับความละเอียดของข้อมูลที่ต้องการและงบประมาณที่มี

(3) ความถี่ในการเก็บตัวอย่าง

ช่วงระยะเวลา หรือความถี่ในการเก็บตัวอย่าง ขึ้นกับความเหมาะสมหรือความละเอียดของข้อมูลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด และต้องพิจารณาถึงสภาวะการณ์อื่น ๆ รวมทั้งงบประมาณ และบุคลากรประกอบด้วย หากเป็นการติดตามตรวจสอบแบบประจำ(routine monitoring) จะเก็บตัวอย่างในช่วงเวลาที่เป็นตัวแทนของฤดูกาลเป็นหลัก

(4) พารามิเตอร์

การพิจารณาเลือกดัชนีคุณภาพน้ำที่เหมาะสม ขึ้นกับประเภท และวัตถุประสงค์ของการศึกษา และการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ ตลอดจนลักษณะแหล่งกำเนิดมลพิษต่าง ๆ ในการติดตามตรวจสอบแบบประจำ พารามิเตอร์ที่ตรวจวัดสำหรับคุณภาพน้ำทะเล จะกำหนดตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง และพิจารณาการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ประกอบ โดยแบ่งได้เป็น

(4.1) พารามิเตอร์ที่ต้องตรวจสอบในภาคสนาม หรือตรวจสอบทันทีพร้อมการเก็บตัวอย่าง ซึ่งจัดเป็นพารามิเตอร์พื้นฐาน ได้แก่ วัตถุลอยน้ำ(ขยะลอยน้ำ) น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ สีและกลิ่น อุณหภูมิ ความเป็นกรด - ด่าง ความเค็ม ความโปร่งใส ออกซิเจนละลายน้ำ

(4.2) พารามิเตอร์ที่ต้องนำมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ แบ่งได้เป็น

- แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม
- กลุ่มสารอาหาร ได้แก่ ไนเตรท - ไนโตรเจน แอมโมเนีย - ไนโตรเจน ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส
- กลุ่มโลหะหนัก ได้แก่ปรอทรวม แคดเมียม โครเมียม โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ ตะกั่ว ทองแดง แมงกานีส สังกะสี เหล็ก
- พารามิเตอร์อื่น ๆ ได้แก่ ฟลูออไรด์ คลอรีนคงเหลือ ฟีนอล ซัลไฟด์ ไซยาไนด์ ฟิชีปี ค่ารวมของสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีน และกัมมันตภาพรังสี

2.5.2 เครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ

เครื่องมือ และอุปกรณ์สำหรับการตรวจสอบคุณภาพน้ำภาคสนามเป็นชุดเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการตรวจสอบคุณภาพน้ำภาคสนาม แบ่งเป็นหมวดใหญ่ ๆ ได้ 7 หมวด ดังนี้

- เครื่องมือตรวจวัดคุณภาพน้ำภาคสนาม
- ชุดอุปกรณ์เครื่องมือสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำ
- อุปกรณ์สำหรับติดฉลากขวดเก็บตัวอย่าง
- ขวดเก็บตัวอย่าง
- อุปกรณ์การบันทึกข้อมูลภาคสนาม
- อุปกรณ์และสารเคมีสำหรับการรักษาสภาพตัวอย่าง
- อุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นิพัทธ์ และสุรพล(2543) ศึกษาพบว่า การปลูกป่าชายเลนจะทำให้ปลาที่มีปริมาณเพิ่มขึ้น โดยจากการสำรวจบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม พบปลาทั้งหมด 75 ชนิด ซึ่งเพิ่มขึ้นจากเดิมก่อนที่จะมีการปลูกป่าชายเลน 20 ชนิด

กนกพร และคณะ(2545) ศึกษาความสามารถของป่าชายเลนในการบำบัดน้ำเสียชุมชน พบว่าป่าชายเลนที่ปลูก สามารถบำบัดน้ำเสียจากชุมชนได้ โดยสามารถกำจัดสารแขวนลอย บีโอดี แอมโมเนีย ไนโตรเจน ไนเตรต ไนไตรท์ ไนเตรตทั้งหมด ออร์โธฟอสเฟต และฟอสฟอรัสรวม ได้ร้อยละ 27.6 – 77.1, 43.9 - 53.9, 37.6 - 47.5, 81.1 - 85.9, 44.8 - 54.4, 24.7 - 76.8 และ 22.6 - 65.3 ตามลำดับ ส่วนป่าธรรมชาติสามารถกำจัดได้ร้อยละ 17.1 - 65.9, 49.5 - 51.1, 44.0 - 60.9, 51.1 - 83.5, 43.4 - 50.4, 28.7 - 58.9 และ 28.3 - 48.0 ตามลำดับ

กรมควบคุมมลพิษ(2546) ตรวจวัดคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก พบว่าส่วนใหญ่มีค่าเป็นไปตามมาตรฐาน ยกเว้นค่าออกซิเจนละลายน้ำที่บริเวณปากแม่น้ำระยอง (3.1 มิลลิกรัมต่อลิตร) และท่าเรือแหลมฉบัง(3.5 มิลลิกรัมต่อลิตร) ที่พบต่ำกว่ามาตรฐานเล็กน้อย แต่ที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดมีค่าเกินมาตรฐานที่ทำเรือแหลมฉบัง แหลมฉบัง จังหวัดตราด ส่วนการปนเปื้อนของปริมาณโลหะหนักส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นแมงกานีสสูง

เกินมาตรฐานบริเวณท่าเทียบเรือแหลมฉบัง(581 ไมโครกรัมต่อลิตร) เหล็กสูงเกินมาตรฐานบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ จังหวัดจันทบุรี(2,500 ไมโครกรัมต่อลิตร)

มานพ เสนจันทร์(2547) ศึกษาคุณภาพน้ำเพื่อเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมในทะเลน้อย โดยวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งทางกายภาพและทางเคมี ในช่วงเดือนเมษายน – มิถุนายน 2547 พบว่า อุณหภูมิมีค่าเฉลี่ย 29.43 องศาเซลเซียส พีเอชมีค่าเฉลี่ย 5.82 สภาพนำไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ย 125.50 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร ออกซิเจนละลายน้ำมีค่าเฉลี่ย 4.60 มิลลิกรัมต่อลิตร บีโอดีมีค่าเฉลี่ย 2.00 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณของแข็งแขวนลอยมีค่าเฉลี่ย 43.27 มิลลิกรัมต่อลิตร และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ปรากฏว่าคุณภาพน้ำในทะเลน้อยเป็นแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 คือเป็นแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอนุรักษ์สัตว์น้ำ เพื่อการประมง เพื่อการว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

ณรงค์ศักดิ์ คงชัย และ วิรัตน์ สนิทมัจโร(2548) ศึกษาคุณภาพน้ำและทรัพยากรสัตว์น้ำบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง โดยสำรวจในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม พฤษภาคม และสิงหาคม 2548 ผลการสำรวจพบว่าความลึกน้ำมีค่าในช่วง 10.0 - 48.9 เมตร ความโปร่งแสงมีค่าในช่วง 1.5 - 25.5 เมตร อุณหภูมิมีค่าในช่วง 27.2 - 31.8 องศาเซลเซียส ความเค็มมีค่าอยู่ในช่วง 31.3 - 34.1 ส่วนต่อพันส่วน พีเอชมีค่าในช่วง 7.97 - 8.38 ออกซิเจนละลายน้ำมีค่าในช่วง 5.18 - 7.95 มิลลิกรัมต่อลิตร สารแขวนลอยทั้งหมดมีค่าในช่วง 11.4 - 41.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ผลการวิเคราะห์รูปแบบการจัดกลุ่มปัจจัยคุณภาพน้ำเชิงพื้นที่จัดได้ 5 กลุ่ม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

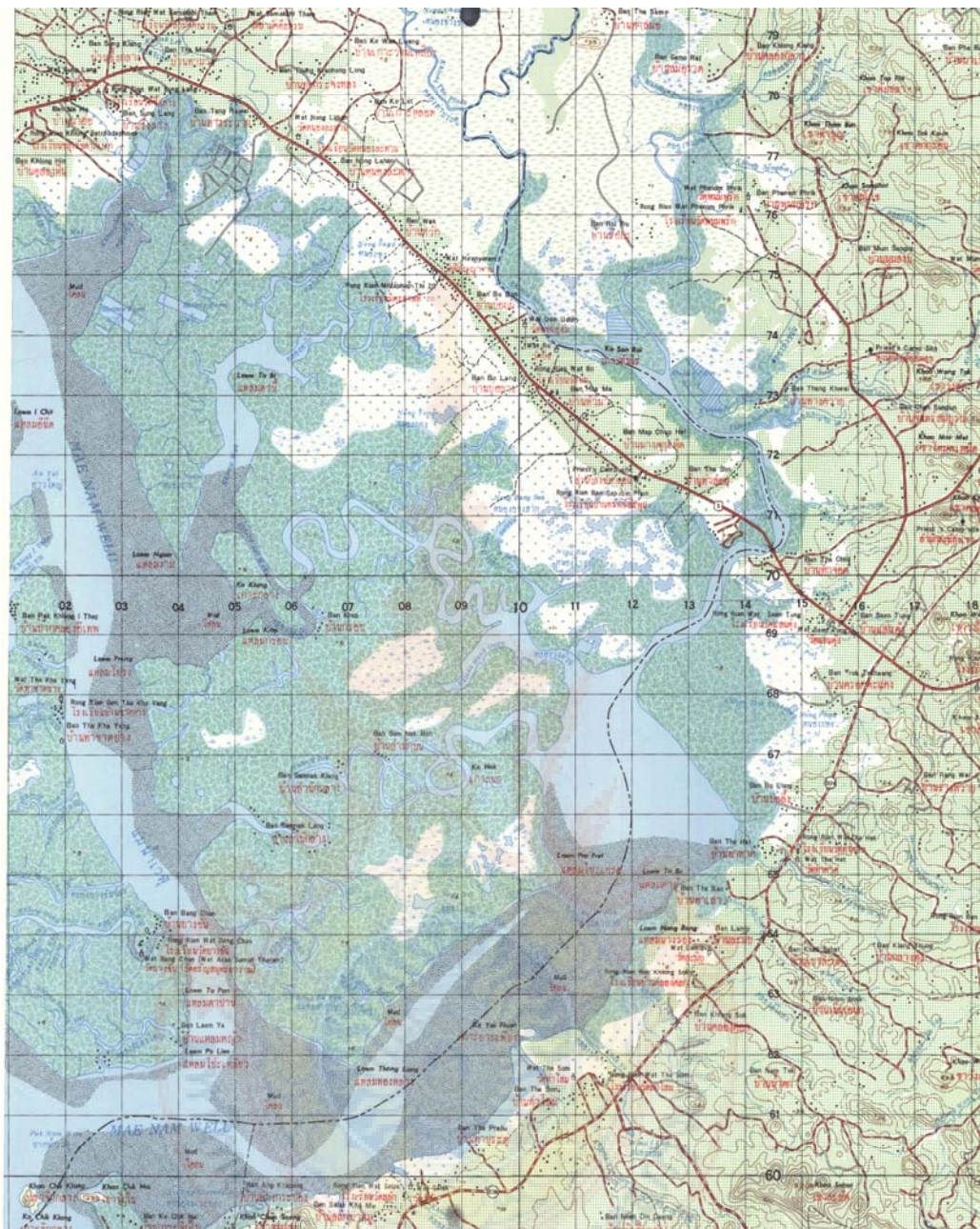
- (1) เครื่องตรวจวัดพิกัดบนพื้นโลก(GPSmap 76S, Garmin)
- (2) เครื่องตรวจวัดคุณภาพน้ำภาคสนาม(WQC-24,DKK-TOA)
- (3) แผนที่ทางเข้าจุดสำรวจ
- (4) เครื่องอะตอมมิคแอปซอพชั่นสเปคโตรโฟโตมิเตอร์(GBC932)
- (5) อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำภาคสนาม

3.2 การกำหนดสถานีเก็บตัวอย่าง

กำหนดสถานีเก็บตัวอย่าง เพื่อศึกษาผลกระทบของการใช้ที่ดินต่อคุณภาพน้ำบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ อำเภอลำสนธิ จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยครอบคลุมพื้นที่ 5 กลุ่ม ตามลักษณะการใช้ประโยชน์หลักของพื้นที่ชายฝั่ง คือใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทำสวน ชุมชน พื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติ และพื้นที่ก่อนเข้าป่าชายเลน รวมทั้งสิ้น 10 สถานี รายละเอียดการจำแนกพื้นที่การใช้ประโยชน์ชายฝั่ง และสถานีเก็บตัวอย่าง รวมทั้งพิกัดทางภูมิศาสตร์ซึ่งตรวจวัดโดยใช้เครื่องตรวจวัดพิกัดบนพื้นโลก ด้วยดาวเทียมแสดงในตารางที่ 3.2.1 และภาพที่ 3.2.1 ใช้เรือประมงชายฝั่งเป็นพาหนะในการปฏิบัติงานภาคสนาม

ตารางที่ 3.2.1 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ อำเภอท่าสอน จังหวัดจันทบุรี

รหัสสถานี	สถานี	พิกัด(GPS)	การใช้ประโยชน์พื้นที่
1	คลองกรอบ	208448/1370419	พื้นที่น้ำกึ่งธรรมชาติ
2	ปากคลองกรอบ	206059/2369011	พื้นที่น้ำกึ่งธรรมชาติ
3	ปากคลองซึ้ง	203594/1376145	พื้นที่ที่มีการทำสวนพื้นที่บริเวณก่อนเข้าเขตพื้นที่ป่าชายเลนทางคลองซึ้ง
4	คอกหอย	203594/1376145	พื้นที่ที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ(หอยแครง)
5	แหลมผี	202247/1370886	พื้นที่น้ำกึ่งธรรมชาติ และนาุ้งพัฒนา(ใช้กั้นคันดินน้ำให้ออกซิเจนเป็นระบบเปิด)
6	ชุมชนบ้านบางชัน	203741/1364149	เป็นหมู่บ้านกลางน้ำไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย
7	ปากคลองเลนตัก	204368/1365395	พื้นที่ที่มีการปลูกป่า
8	บ้านสำนักบน	207754/1366845	พื้นที่ป่าที่เริ่มปลูกฟื้นฟูสภาพ
9	ท่าเรือสถานี 2	211342/1368425	พื้นที่ป่าธรรมชาติ ป่าสมบูรณ์มากที่สุด
10	สะพานท่าจอด	211450/1370478	พื้นที่บริเวณก่อนเข้าเขตพื้นที่ป่าชายเลนทางคลองเวฬุในอดีตมีการทำเหมืองพลอย



ภาพที่ 3.2.1 พื้นที่ศึกษาบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ อำเภอท่าสอน จังหวัดจันทบุรี

3.3 วิธีการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่าง

(1) การเก็บตัวอย่างน้ำ

เก็บตัวอย่างแบบจ้วง (grab sampling) โดยเก็บตัวอย่างครั้งเดียว ที่จุดเดียวในเวลาใดเวลาหนึ่ง แล้วนำมาวิเคราะห์ ทำให้ทราบสมบัติของน้ำในแต่ละจุด เก็บตัวอย่างน้ำเดือนละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 9 เดือนตั้งแต่เดือนธันวาคม 2549 ถึงเดือนสิงหาคม 2550

(2) ภาชนะเก็บตัวอย่าง

ใช้ขวดพอลิเอทิลีน (polyethylene) ล้างด้วยกรดเกลือเข้มข้น แล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ และน้ำกลั่น และเมื่อนำภาชนะไปเก็บน้ำ ให้ล้างขวดเก็บน้ำด้วยน้ำที่จะเก็บก่อน แล้วค่อยเก็บตัวอย่างน้ำ ไม่เก็บเต็มขวด โดยมีที่ว่างให้อากาศเหลืออยู่

(3) จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

เก็บตัวอย่างน้ำ ตามสถานีต่าง ๆ ตามข้อ 3.2 จุดที่เก็บตัวอย่างห่างจากฝั่งประมาณ 50 เมตร โดยเก็บตัวอย่างที่ระดับความลึก 1 เมตรจากผิวน้ำทะเล พร้อมวัดค่าความเค็ม พีเอช, ค่าออกซิเจนละลายน้ำ ปริมาณของแข็งละลาย ในเทรต ณ จุดเก็บตัวอย่าง ส่วนโลหะหนัก เก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

(4) วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

(1) ค่าเฉลี่ยดัชนีคุณภาพน้ำของทุกสถานีในแต่ละเดือน นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (one way Anova) โดยให้ดัชนีคุณภาพน้ำเป็นตัวแปรตาม และเวลาที่เก็บตัวอย่างเป็นตัวแปรต้น

(2) ค่าเฉลี่ยดัชนีคุณภาพน้ำของทุกเดือนในช่วงฤดูแล้ง (ธันวาคม 2549 – เมษายน 2550) ในแต่ละสถานี นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (one way Anova) โดยให้ดัชนีคุณภาพน้ำเป็นตัวแปรตาม และสถานีที่เก็บตัวอย่างเป็นตัวแปรต้น

(3) ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำของทุกเดือนในช่วงฤดูฝน(พฤษภาคม – สิงหาคม 2550) ในแต่ละสถานี นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว(one way Anova) โดยให้พารามิเตอร์ของน้ำเป็นตัวแปรตาม และสถานีที่เก็บตัวอย่างเป็นตัวแปรต้น

(4) ในกรณีที่ความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของเชฟเฟ้(Scheffe) ส่วนกรณีที่ความแปรปรวนแตกต่างกัน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของทามเฮน(Tamhane)



ภาพที่ 3.2.2 วางแผนกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ



ภาพที่ 3.3.3 พื้นที่บริเวณปากน้ำเวฬุ



ภาพที่ 3.3.4 พื้นที่บริเวณเพาะเลี้ยงหอย



ภาพที่ 3.3.5 พื้นที่บริเวณชุมชน



ภาพที่ 3.3.6 ตรวจวัดคุณภาพน้ำภาคสนาม

บทที่ 4

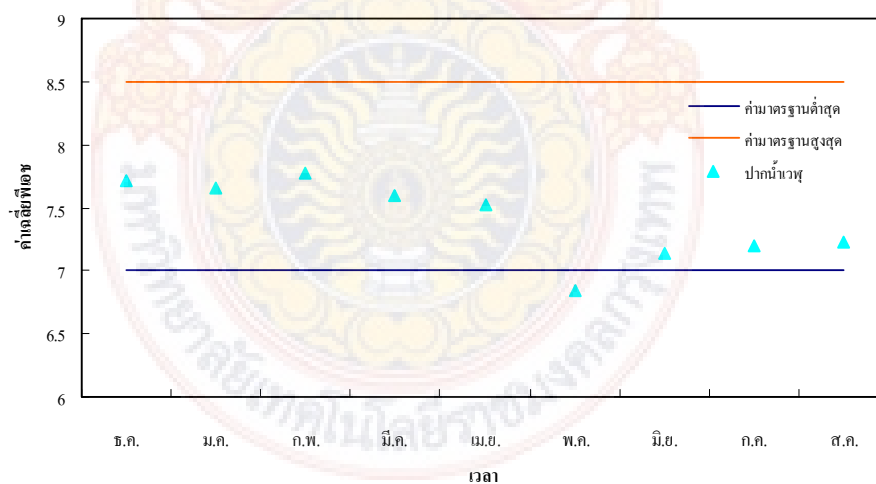
ผลการทดลอง

4.1 คุณภาพน้ำ

ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุ แบ่งตามลักษณะการใช้ที่ดินเป็น 5 กลุ่ม คือใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทำสวน ชุมชน พื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติ และพื้นที่ก่อนเข้าป่าชายเลนระหว่างเดือนธันวาคม 2549 – เดือนสิงหาคม 2550 ผลการทดลอง พบว่าคุณภาพน้ำแปรผันตามช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่าง

4.1.1 ค่าพีเอช

วัดค่าพีเอชของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุ ในแต่ละสถานี เป็นระยะเวลา 9 เดือน ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 1ก 1ข และ 1ค นำค่าเฉลี่ยพีเอชที่วัดได้ของทุกสถานีในแต่ละเดือน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อทดสอบผลจากความแตกต่างของช่วงเวลาในแต่ละเดือนต่อค่าเฉลี่ยพีเอชของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุ ได้ผลแสดงในภาพที่ 4.1.1 และตารางที่ 4.1.1



ภาพที่ 4.1.1 ค่าเฉลี่ยพีเอชของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน

ตารางที่ 4.1.1 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยพืเศษของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน

แหล่งของความแปรปรวน	SS ¹	df ²	MS ³	F ⁴
ระหว่างกลุ่ม	7.960	8	0.995	8.149*
ภายในกลุ่ม	9.890	81	0.122	
รวม	17.850	89		

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.1.1 แสดงว่าค่าเฉลี่ยพืเศษของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุ ในแต่ละเดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($P < 0.05$) และจากการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเทมเฮน ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 1ง โดยมีผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพืเศษของน้ำในแต่ละเดือนดังนี้

เดือนพฤษภาคม แตกต่างจากเดือนธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน

เดือนมิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม แตกต่างจากเดือนกุมภาพันธ์

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4.1.1 และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่พบว่าบริเวณปากน้ำเวฬุมีค่าพืเศษอยู่ในช่วง 6.9 – 7.8 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ประเภทที่ 3 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติอื่น ๆ (7.0 – 8.5) (กรมควบคุมมลพิษ. 2548: 155) ยกเว้นในช่วงเดือนพฤษภาคมที่มีค่าพืเศษต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเพียงเล็กน้อย ค่าเฉลี่ยพืเศษของน้ำเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยช่วงฤดูฝน(พฤษภาคม - สิงหาคม) ค่าเฉลี่ยพืเศษของน้ำต่ำกว่าในช่วงฤดูแล้ง(ธันวาคม - เมษายน)

4.1.2 ค่าออกซิเจนละลายน้ำ

ค่าออกซิเจนละลายน้ำ คือ ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ละลายในน้ำ มีความสำคัญในการรักษาภาวะ หรือคุณภาพของแหล่งน้ำให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของปลา และสัตว์น้ำอื่น ๆ ปริมาณที่เหมาะสมต้องไม่น้อยกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ถ้าค่าออกซิเจนละลายน้ำในแหล่งน้ำมีน้อยเกินไป ปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ ไม่สามารถอาศัยอยู่ได้ เพราะขาดออกซิเจนสำหรับการหายใจ นอกจากนี้ค่าออกซิเจนละลายน้ำ ยังมีความสำคัญในการรักษาภาวะ หรือคุณภาพของแหล่งน้ำให้เหมาะสมกับการย่อยสลายสิ่งสกปรก หรือฟอกตัวเองให้บริสุทธิ์

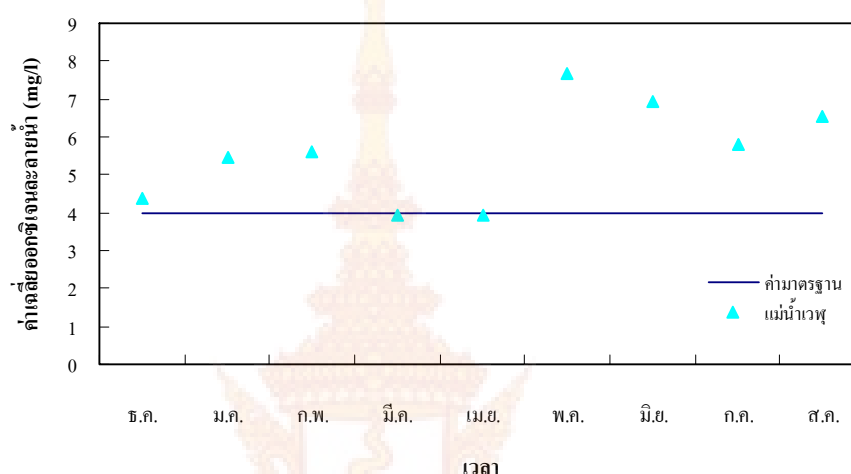
¹ SS (sum of squares) คือผลรวมกำลังสองของค่าเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ย

² Df (degree of freedom) คือระดับหรือองศาของความเป็นอิสระ

³ MS (mean squares) คือผลเฉลี่ยของผลรวมกำลังสองของค่าเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ย เป็นค่าประมาณของความแปรปรวนในแต่ละแหล่งของความแปรปรวน

⁴ F คือ ค่าที่คำนวณจาก F test

ศึกษาค่าออกซิเจนละลายน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุ โดยวัดค่าออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละสถานีเป็นระยะเวลา 9 เดือน ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 2ก 2ข และ 2ค นำค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำที่วัดได้ของทุกสถานีในแต่ละเดือน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อทดสอบผลจากความแตกต่างของช่วงเวลาในแต่ละเดือนต่อปริมาณเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำ บริเวณปากน้ำเวฬุ ได้ผลดังแสดงใน ภาพที่ 4.1.2 และตารางที่ 4.1.2



ภาพที่ 4.1.2 ค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน

ตารางที่ 4.1.2 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	138.314	8	17.289	26.693*
ภายในกลุ่ม	52.464	81	.648	
รวม	190.779	89		

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.1.2 แสดงว่าค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละเดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และจากการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของแทมเสน ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 2ง โดยมีผลการเปรียบเทียบค่าออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละเดือนดังนี้

เดือนมีนาคม และเมษายน แตกต่างจากเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม

เดือนธันวาคมแตกต่างจากเดือนพฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม

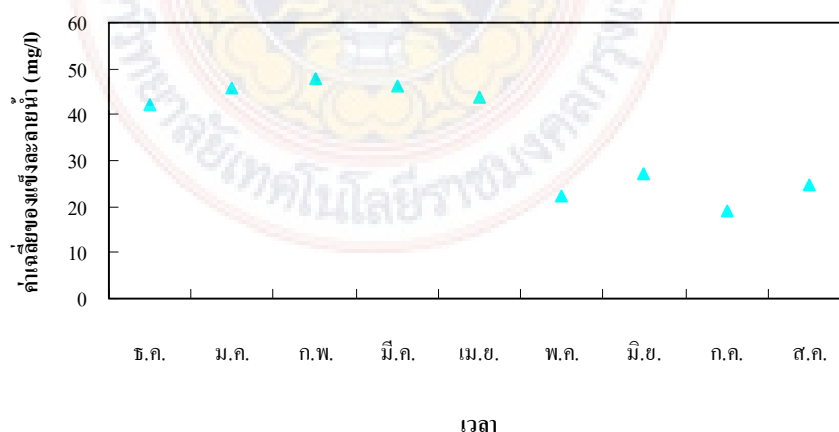
เดือนมกราคมแตกต่างจากเดือนพฤษภาคม มิถุนายน

เดือนกุมภาพันธ์และเดือนกรกฎาคม แตกต่างจากเดือนพฤษภาคม

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4.1.2 และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่าบริเวณปากน้ำเวฬุ มีค่าออกซิเจนละลายน้ำในช่วง 3.9 – 7.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ประเภทที่ 2 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง (ไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร) (กรมควบคุมมลพิษ. 2548: 155) ยกเว้นในช่วงเดือนมีนาคม และเมษายน ที่มีค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเพียงเล็กน้อย ค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยช่วงฤดูฝน(พฤษภาคม - สิงหาคม) มีค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำสูงกว่าในช่วงฤดูแล้ง(ธันวาคม – เมษายน) โดยช่วงเดือนมีนาคมและเมษายน มีค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำต่ำที่สุด

4.1.3 ปริมาณของแข็งละลายน้ำ

ของแข็งละลายน้ำ คือส่วนที่เหลืออยู่หลังจากการระเหยของน้ำที่ผ่านการกรองด้วยกระดาษกรองใยแก้ว แล้วนำไประเหย ที่ 100 -105 องศาเซลเซียส ส่วนที่เหลือจากการระเหย คือปริมาณของแข็งละลายน้ำ ประกอบด้วยสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ ปริมาณของแข็งละลายน้ำเป็นดัชนีบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำที่สำคัญอย่างหนึ่ง ศึกษาโดยวัดค่าของแข็งละลายน้ำในแต่ละสถานี เป็นระยะเวลา 9 เดือน ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 3ก 3ข และ 3ค นำค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำที่วัดได้ของทุกสถานีในแต่ละเดือน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อทดสอบผลจากความแตกต่างของช่วงเวลาในแต่ละเดือนต่อปริมาณเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำ บริเวณปากน้ำเวฬุ ได้ผลแสดงในภาพที่ 4.1.3 และตารางที่ 4.1.3



ภาพที่ 4.1.3 ค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน

ตารางที่ 4.1.3 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	11246.594	8	1405.824	84.239*
ภายในกลุ่ม	1351.775	81	16.689	
รวม	12598.369	89		

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.1.3 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($P < 0.05$) และจากการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเทมเสน ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 3ง โดยมีผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำในแต่ละเดือนดังนี้

เดือนกรกฎาคม แตกต่างจากเดือนธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน พฤษภาคม

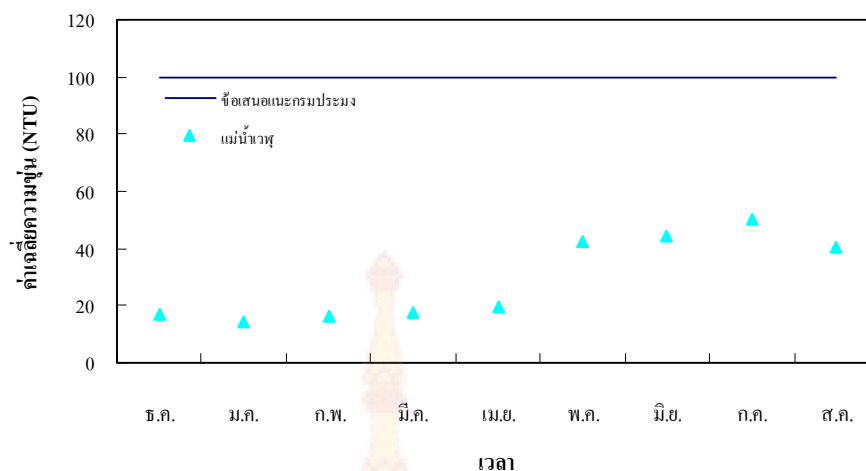
เดือนพฤษภาคม สิงหาคม มิถุนายนแตกต่างจากเดือนธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน

เดือนธันวาคมแตกต่างจากเดือนกุมภาพันธ์

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4.1.3 และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่พบว่าบริเวณปากน้ำเวฬุ มีค่าของแข็งละลายน้ำในช่วง 19.0 – 48.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยช่วงฤดูแล้ง(ธันวาคม – เมษายน) มีค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำสูงกว่าช่วงฤดูฝน(พฤษภาคม - สิงหาคม)

4.1.4 ความขุ่น

ความขุ่น หมายถึง สิ่งแขวนลอยที่กั้นทางเดินของแสงในน้ำ เกิดจากสิ่งแขวนลอยนานาชนิดที่มีขนาดแตกต่างกัน ทั้งสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ แพลงก์ตอน และสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ในน้ำ สิ่งเหล่านี้จะทำให้เกิดการกระเจิง(scattered) และดูดซึม(absorbed) ของแสง แทนที่จะปล่อยให้แสงผ่านไปเป็นเส้นตรง ศึกษาโดยวัดค่าความขุ่นน้ำแต่ละสถานีเป็นระยะเวลา 9 เดือน ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 4ก 4ข และ 4ค นำค่าเฉลี่ยความขุ่นที่วัดได้ของทุกสถานีในแต่ละเดือน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบผลจากความแตกต่างของช่วงเวลาในแต่ละเดือนต่อค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุ ได้ผลแสดงในภาพที่ 4.1.4 และ ตารางที่ 4.1.4



ภาพที่ 4.1.4 ค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน

ตารางที่ 4.1.4 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	17281.368	8	2160.171	19.132*
ภายในกลุ่ม	9145.795	81	112.911	
รวม	26427.163	89		

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

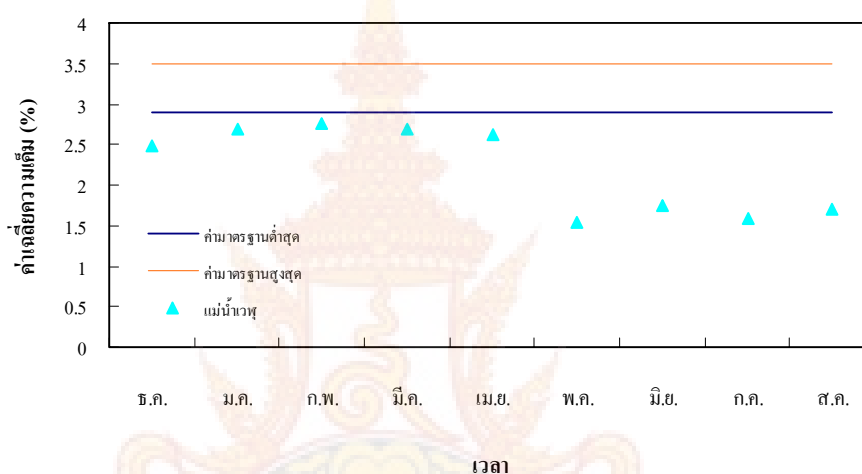
จากตารางที่ 4.1.4 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยความขุ่นในแต่ละเดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และจากการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเทมเสน ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 4ง โดยมีผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำในแต่ละเดือนดังนี้

เดือนธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน แตกต่างจากเดือนพฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4.1.4 และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่พบว่าบริเวณปากน้ำเวฬุ มีค่าความขุ่นของน้ำในช่วง 14.0 – 50.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ข้อเสนอแนะของกรมประมง กำหนดว่าไม่ควรเกิน 100 เอ็นทียู(กรมควบคุมมลพิษ, 2546:11) ค่าเฉลี่ยความขุ่นน้ำเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยช่วงฤดูแล้ง(ธันวาคม – เมษายน) มีค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำต่ำกว่าช่วงฤดูฝน(พฤษภาคม - สิงหาคม)

4.1.5 ความเค็ม

ความเค็ม(salinity) เป็นดัชนีที่ใช้บอกปริมาณเกลือแร่ในน้ำ หมายถึงของแข็งทั้งหมดในน้ำ หลังจากการบอเนตถูกเปลี่ยนเป็นออกไซด์ โบรไมด์ และไอโอไดด์ ถูกแทนที่ด้วยคลอไรด์ และสารอินทรีย์ทั้งหมดถูกออกซิไดซ์จนหมด ศึกษาโดยวัดค่าความเค็มของน้ำแต่ละสถานีเป็นระยะเวลา 9 เดือน ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 5ก 5ข และ 5ค นำค่าเฉลี่ยความเค็มที่วัดได้ของทุกสถานีแต่ละเดือน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อทดสอบผลจากความแตกต่างของช่วงเวลาในแต่ละเดือนต่อค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำ ได้ผลแสดงในภาพที่ 4.1.5 และ ตารางที่ 4.1.5



ภาพที่ 4.1.5 ค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน

ตารางที่ 4.1.5 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	23.073	8	2.884	110.086*
ภายในกลุ่ม	2.122	81	.026	
รวม	25.195	89		

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.1.5 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยความเค็มในแต่ละเดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และจากการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของแทมเสน ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 5ง โดยมีผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเค็มในแต่ละเดือนดังนี้

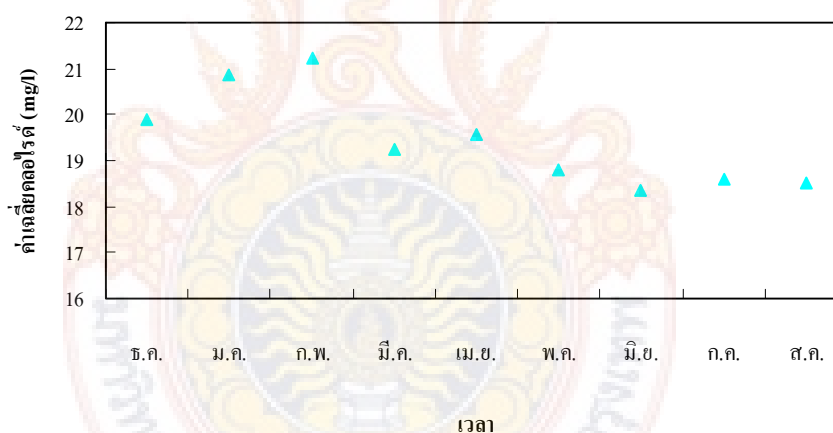
เดือนพฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม แตกต่างจากเดือน ธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน

เดือนธันวาคมแตกต่างจากเดือนกุมภาพันธ์

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4.1.5 และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่าบริเวณปากน้ำเวฬุ มีค่าความเค็มของน้ำในช่วงร้อยละ 1.53 – 2.75 โดยค่าเฉลี่ยความเค็มเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยช่วงฤดูแล้ง (ธันวาคม – เมษายน) มีค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำสูงกว่าช่วงฤดูฝน (พฤษภาคม - สิงหาคม)

4.1.6 ปริมาณคลอไรด์ไอออน

คลอไรด์พบทั่วไปในน้ำธรรมชาติ ทั้งน้ำผิวดิน และใต้ดินด้วยระดับความเข้มข้นต่าง ๆ โดยเฉพาะน้ำผิวดินที่ใกล้ปากน้ำ หรือบริเวณที่น้ำทะเลหนุนขึ้นมาได้ สำหรับน้ำทะเล และมหาสมุทรจะมีปริมาณคลอไรด์ในปริมาณที่สูงมาก ศึกษาโดยวัดปริมาณคลอไรด์ไอออนของน้ำแต่ละสถานีเป็นระยะเวลา 9 เดือน ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 6ก 6ข และ 6ค นำค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนที่วัดได้ของทุกสถานีในแต่ละเดือน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อทดสอบผลจากความแตกต่างของช่วงเวลาในแต่ละเดือนต่อปริมาณเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนของน้ำ บริเวณปากน้ำเวฬุ ได้ผลแสดงในภาพที่ 4.1.6 และ ตารางที่ 4.1.6



ภาพที่ 4.1.6 ค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน

ตารางที่ 4.1.6 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	87.367	8	10.921	15.889*
ภายในกลุ่ม	55.672	81	0.687	
รวม	143.039	89		

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.1.6 แสดงว่าค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนในแต่ละเดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($P < 0.05$) และจากการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายฤดูโดยใช้วิธีของเทมเสน ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 6 โดยมีผลการเปรียบเทียบดังนี้

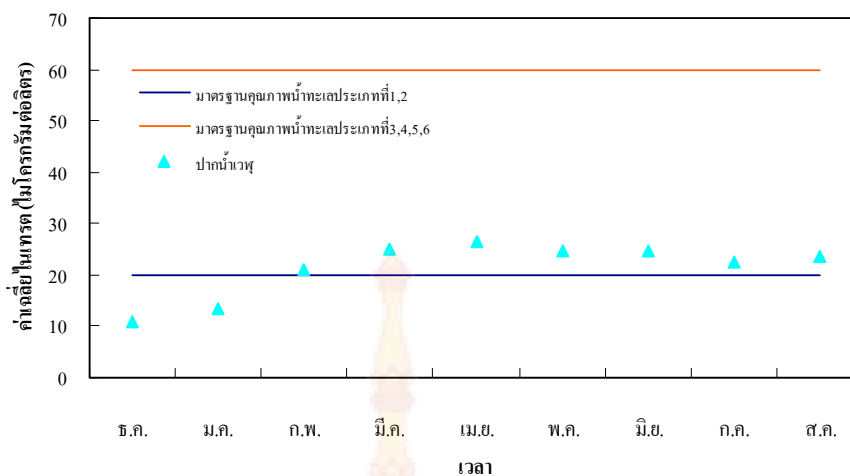
เดือนมีนาคม เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม แตกต่างจากเดือน ธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์

เดือนเมษายนแตกต่างจากเดือน กุมภาพันธ์

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4.1.6 และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายฤดู พบว่าบริเวณปากน้ำเวฬุ มีค่าคลอไรด์ไอออนในช่วง 18.35 – 21.25 กรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยช่วงฤดูแล้ง(ธันวาคม – เมษายน) มีค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนในน้ำสูงกว่าช่วงฤดูฝน(พฤษภาคม - สิงหาคม)

4.1.7 ปริมาณไนเตรต

ไนเตรต(NO_3^-) มีความสำคัญต่อความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำมาก เพราะเป็นแหล่งของไนโตรเจนที่พืชน้ำไปใช้ในการสังเคราะห์โปรตีน ตามปกติไนเตรตจะมีอยู่ในปริมาณที่น้อยมากในแหล่งน้ำที่ไม่เสีย โดยทั่วไปน้ำในแหล่งน้ำตามธรรมชาติจะมีไนเตรตละลายอยู่โดยเฉลี่ยประมาณ 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร(เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต, 2543: 59) และในน้ำเสียจะมีปริมาณไนเตรตสูง อาจทำให้เกิดการเพิ่มประชากรพืชน้ำอย่างรวดเร็ว(eutrophication) และเป็นสาเหตุทำให้สัตว์น้ำได้รับผลกระทบจากการลดปริมาณของออกซิเจนในเวลากลางคืน ศึกษาโดยวัดปริมาณไนเตรตของน้ำแต่ละสถานี เป็นระยะเวลา 9 เดือน ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 7ก 7ข และ 7ค นำค่าเฉลี่ยไนเตรต-ไนโตรเจนที่วัดได้ของทุกสถานีในแต่ละเดือน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวเพื่อทดสอบผลจากความแตกต่างของช่วงเวลาในแต่ละเดือนต่อค่าเฉลี่ยไนเตรตบริเวณปากน้ำเวฬุ ได้ผลแสดงในภาพที่ 4.1.7 และตารางที่ 4.1.7



ภาพที่ 4.1.7 ค่าเฉลี่ยไนเตรด-ไนโตรเจนของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน

ตารางที่ 4.1.7 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยไนเตรด-ไนโตรเจนของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	24.176	8	3.022	4.257*
ภายในกลุ่ม	57.495	81	.710	
รวม	81.671	89		

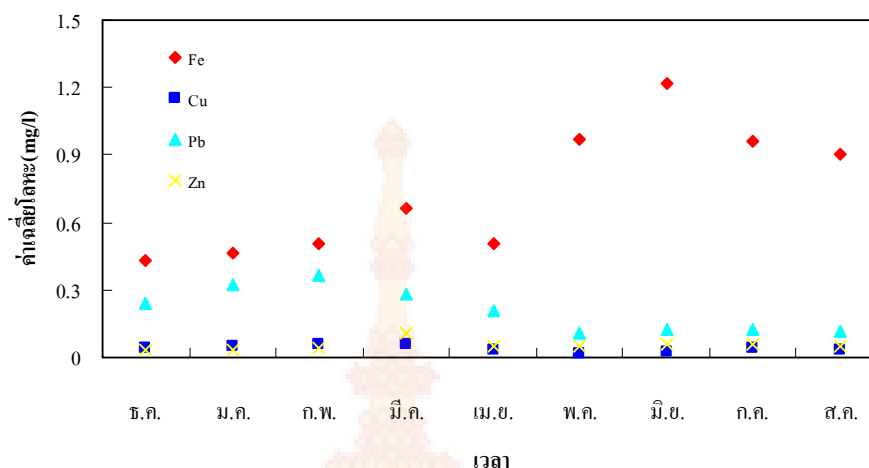
*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.1.7 แสดงว่าค่าเฉลี่ยไนเตรด-ไนโตรเจนในแต่ละเดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และจากการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเทมเสน ได้ผลดังแสดงในตารางผนวกที่ 7 พบว่าบริเวณปากน้ำเวฬุ มีค่าไนเตรดของน้ำในช่วง 10.85 – 26.38 ไมโครกรัมต่อลิตร ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 3 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติอื่น ๆ (ไม่เกิน 60 ไมโครกรัมต่อลิตร) ยกเว้นช่วงเดือนธันวาคม และมกราคม ที่มีปริมาณเฉลี่ยไนเตรดต่ำมาก กล่าวคือจัดอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 1 เพื่อการสงวนรักษาธรรมชาติ (กรมควบคุมมลพิษ, 2550:120) โดยในช่วงเดือนมีนาคม เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน มีค่าไนเตรดสูงกว่าเดือนอื่น ๆ และเดือนธันวาคมมีปริมาณไนเตรดต่ำที่สุด

4.1.8 ปริมาณโลหะ

โลหะที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะโลหะหนักจะเป็นอันตรายต่อทั้งสัตว์น้ำ และพืช น้ำ ศึกษาโดยวัดปริมาณโลหะได้แก่เหล็ก ทองแดง ตะกั่ว และสังกะสี ของน้ำแต่ละสถานี เป็นระยะเวลา 9 เดือน ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ (8ก - 11ก) (8ข - 11ข) และ (8ค - 11ค) นำค่าเฉลี่ยโลหะ ที่วัดได้ของทุกสถานีในแต่ละเดือน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อ

ทดสอบผลจากความแตกต่างของช่วงเวลาในแต่ละเดือนต่อปริมาณเฉลี่ยโลหะของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุ ได้ผลดังแสดงในภาพที่ 4.1.8 และ ตารางที่ 4.1.8



ภาพที่ 4.1.8 ค่าเฉลี่ยโลหะของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน

ตารางที่ 4.1.8 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยโลหะของน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุในแต่ละเดือน

ชนิดของโลหะ	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
เหล็ก	ระหว่างกลุ่ม	6.464	8	0.808	18.854*
	ภายในกลุ่ม	3.472	81	0.043	
	รวม	9.936	89		
ตะกั่ว	ระหว่างกลุ่ม	0.798	8	0.100	36.585*
	ภายในกลุ่ม	0.221	81	0.003	
	รวม	1.018	89		
ทองแดง	ระหว่างกลุ่ม	0.013	8	0.002	9.231*
	ภายในกลุ่ม	0.014	81	0.000	
	รวม	0.027	89		
สังกะสี	ระหว่างกลุ่ม	0.036	8	0.004	36.487*
	ภายในกลุ่ม	0.010	81	0.000	
	รวม	0.045	89		

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.1.8 แสดงว่าค่าเฉลี่ยโลหะในแต่ละเดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และจากการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเทมเสน ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 8ง – 11ง โดยมีผลดังนี้

ปริมาณเหล็ก

บริเวณปากน้ำเวฬุ มีปริมาณเหล็กในช่วง 0.4 – 1.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 4 เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง(ไม่สูงกว่า 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร) (กรมควบคุมมลพิษ. 2548: 155) ค่าเฉลี่ยเหล็กในน้ำเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยช่วงฤดูแล้ง(ธันวาคม – เมษายน) มีค่าเฉลี่ยเหล็กในน้ำต่ำกว่าช่วงฤดูฝน(พฤษภาคม - สิงหาคม)

ปริมาณทองแดง

บริเวณปากน้ำเวฬุ มีปริมาณทองแดงในช่วง 0.02 – 0.06 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 4 เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง(ไม่สูงกว่า 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร) (กรมควบคุมมลพิษ. 2548: 155) ยกเว้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และ มีนาคมค่าเฉลี่ยทองแดง 0.06 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานเล็กน้อย ค่าเฉลี่ยทองแดงในน้ำเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยช่วงฤดูแล้ง(ธันวาคม – เมษายน) มีค่าเฉลี่ยทองแดงในน้ำสูงกว่าช่วงฤดูฝน(พฤษภาคม - สิงหาคม)

ปริมาณตะกั่ว

บริเวณปากน้ำเวฬุ มีปริมาณตะกั่วในช่วง 0.11 – 0.37 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 4 เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง(ไม่สูงกว่า 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร) (กรมควบคุมมลพิษ. 2548: 155) ค่าเฉลี่ยตะกั่วในน้ำเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยช่วงฤดูแล้ง(ธันวาคม – เมษายน) มีค่าเฉลี่ยตะกั่วในน้ำสูงกว่าช่วงฤดูฝน(พฤษภาคม - สิงหาคม)

ปริมาณสังกะสี

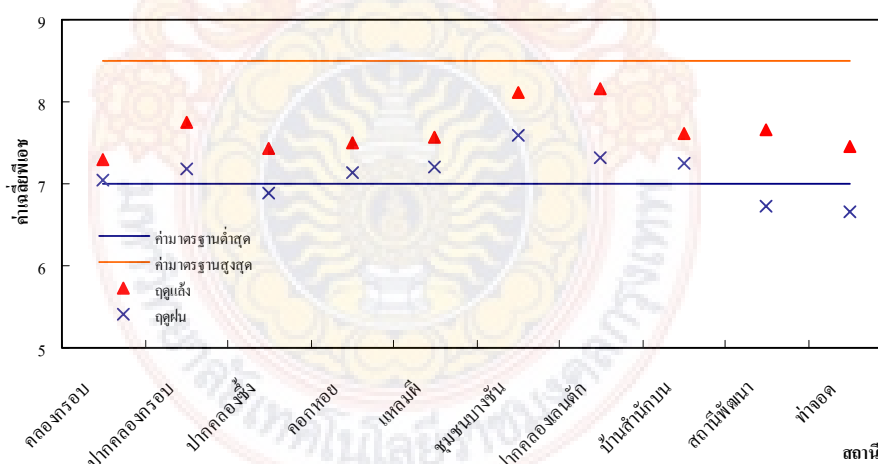
บริเวณปากน้ำเวฬุ มีปริมาณสังกะสีในช่วง 0.03 – 0.10 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 4 เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง(ไม่สูงกว่า 0.10 มิลลิกรัมต่อลิตร) (กรมควบคุมมลพิษ. 2548: 155) ค่าเฉลี่ยสังกะสีในน้ำเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยช่วงฤดูแล้ง(ธันวาคม – เมษายน) มีค่าเฉลี่ยสังกะสีในน้ำต่ำกว่าช่วงฤดูฝน(พฤษภาคม - สิงหาคม)

4.2 ผลของการใช้ที่ดินต่อคุณภาพน้ำ

ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำบริเวณปากน้ำเวฬุ แบ่งตามลักษณะการใช้ที่ดินเป็น 5 กลุ่มคือ ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทำสวน ชุมชน พื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติ และพื้นที่ก่อนเข้าป่าชายเลน ระหว่างเดือนธันวาคม 2549 – เดือนสิงหาคม 2550 โดยพบว่าค่าดัชนีคุณภาพน้ำในแต่ละเดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยมีอิทธิพลของน้ำฝนเป็นปัจจัยสำคัญ ดังนั้นในการวิเคราะห์ผลของการใช้ที่ดินต่อคุณภาพน้ำ จะแบ่งออกเป็น 2 ช่วงตามปริมาณฝน คือช่วงของฤดูแล้ง ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2549 – เมษายน 2550 มีปริมาณฝนอยู่ในช่วง 12.3 – 111.1 มิลลิเมตร และช่วงฤดูฝนตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2550 – สิงหาคม 2550 มีปริมาณฝนอยู่ในช่วง 355.5 – 513.7 มิลลิเมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2550)

4.2.1 ผลของการใช้ที่ดินต่อค่าพีเอชของน้ำ

นำค่าพีเอชที่วัดได้ของทุกสถานีในแต่ละเดือน มาหาค่าเฉลี่ยพีเอชในช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน โดยแบ่งตามลักษณะการใช้ที่ดิน ได้ผลแสดงในภาพที่ 4.2.1 และนำค่าเฉลี่ยพีเอช มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบผลจากความแตกต่างของการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อค่าเฉลี่ยพีเอชของน้ำ ได้ผลแสดงในตารางที่ 4.2.1



ภาพที่ 4.2.1 ค่าเฉลี่ยพีเอชของน้ำในแต่ละสถานี

ตารางที่ 4.2.1 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยพืเษของน้ำในแต่ละสถานี

ฤดู	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
แล้ง	ระหว่างกลุ่ม	3.518	9	0.391	6.759*
	ภายในกลุ่ม	2.313	40	0.058	
	รวม	5.831	49		
ฝน	ระหว่างกลุ่ม	2.844	9	0.316	3.818*
	ภายในกลุ่ม	2.483	30	0.083	
	รวม	5.327	39		

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.2.1 แสดงว่าค่าเฉลี่ยพืเษของแต่ละสถานี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และจากการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเชฟเฟ ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 12ง – 13ง โดยมีผลการเปรียบเทียบดังนี้

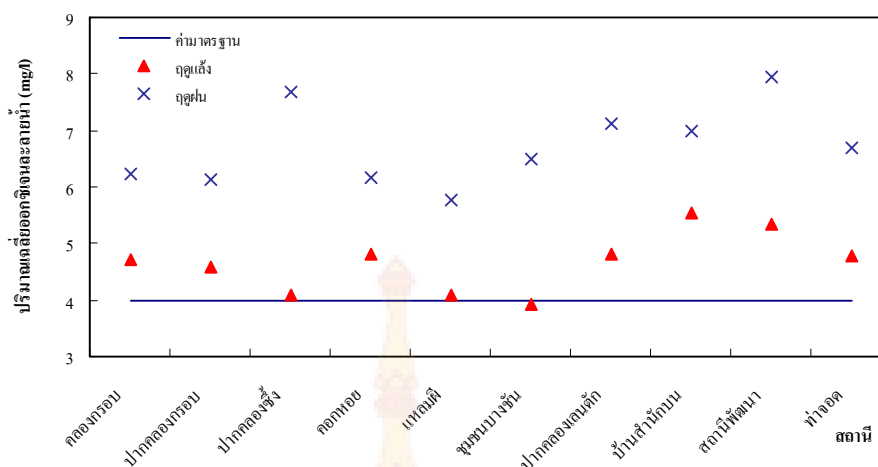
ช่วงฤดูแล้ง ค่าพืเษเฉลี่ยของสถานีคลองกรอบ และปากคลองซึ้ง แตกต่างสถานีแหลมผี และชุมชนบ้านบางชัน

ช่วงฤดูฝน ค่าเฉลี่ยพืเษ ของ สถานีท่าจอด แตกต่างจากสถานีชุมชนบ้านบางชัน

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4.2.1- 4.2.2 และผลทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่าส่วนใหญ่ คุณภาพน้ำมีค่าพืเษอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 3 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติอื่น ๆ (กรมควบคุมมลพิษ, 2548: 155) ยกเว้นบริเวณสะพานท่าจอด สถานีพัฒนาทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่ 2 และบริเวณปากคลองซึ้งที่ในช่วงหน้าฝน ค่าพืเษต่ำกว่าเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 3 เล็กน้อย

4.2.2 ผลของการใช้ที่ดินต่อปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ

นำปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่วัดได้ของทุกสถานี มาหาค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝนได้ผลแสดงในภาพที่ 4.2.2 และนำค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อทดสอบผลจากความแตกต่างของการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ได้ผลแสดงในตารางที่ 4.2.2



ภาพที่ 4.2.2 ค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละสถานี

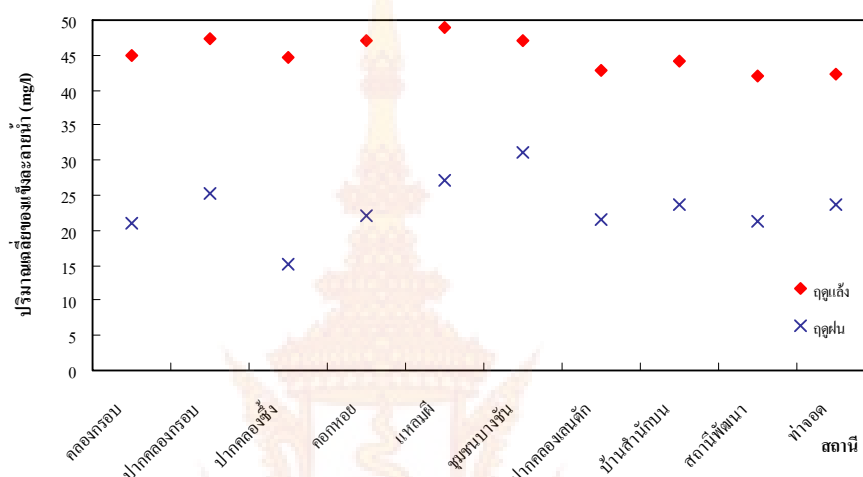
ตารางที่ 4.2.2 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละสถานี

ฤดู	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
แล้ง	ระหว่างกลุ่ม	12.273	9	1.364	1.534
	ภายในกลุ่ม	35.553	40	0.889	
	รวม	47.826	9		
ฝน	ระหว่างกลุ่ม	18.124	9	2.014	1.940
	ภายในกลุ่ม	31.143	30	1.038	
	รวม	49.267	39		

จากตารางที่ 4.2.2 แสดงว่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำของแต่ละสถานีไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) และมีค่าอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 2 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งประมง (ไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร) ยกเว้นบริเวณชุมชนบ้านบางชั้นในช่วงหน้าแล้งที่มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำที่สุด และต่ำกว่าค่ามาตรฐานกำหนดเล็กน้อย (3.91 มิลลิกรัมต่อลิตร)

4.2.3 ผลของการใช้ที่ดินต่อปริมาณของแข็งละลายน้ำ

นำปริมาณของแข็งละลายน้ำที่วัดได้ของทุกสถานี มาหาค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งละลายน้ำ ในช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน ได้ผลแสดงในภาพที่ 4.2.3 และนำค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งละลายน้ำ มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบผลจากความแตกต่างของการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำ ได้ผลแสดงในตารางที่ 4.2.3



ภาพที่ 4.2.3 ค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำในแต่ละสถานี

ตารางที่ 4.2.3 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งละลายน้ำในแต่ละสถานี

ฤดู	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
แล้ง	ระหว่างกลุ่ม	252.353	9	28.039	0.015
	ภายในกลุ่ม	414.584	40	10.365	
	รวม	666.937	49		
ฝน	ระหว่างกลุ่ม	632.503	9	70.278	3.368*
	ภายในกลุ่ม	626.081	30	20.869	
	รวม	1258.583	39		

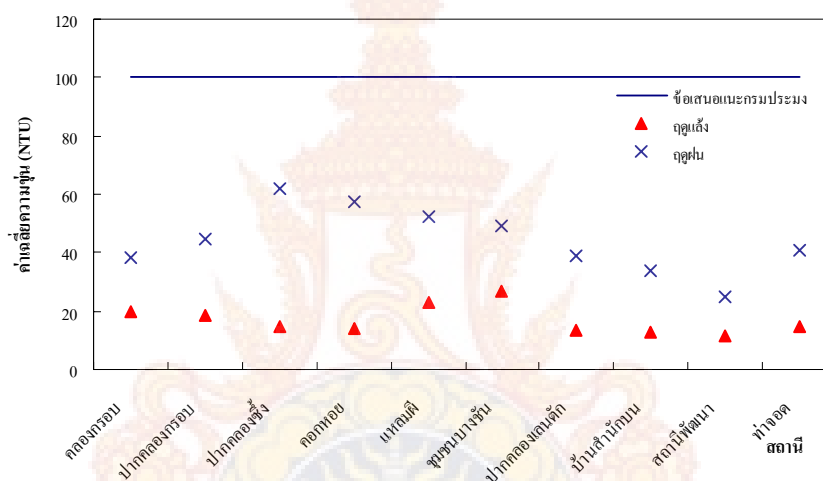
*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.2.3 แสดงว่าในช่วงฤดูแล้งปริมาณของแข็งละลายน้ำในแต่ละสถานีไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) ส่วนในช่วงฤดูฝนปริมาณของแข็งละลายน้ำในแต่ละสถานี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และจากการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเชฟเฟ่ ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 14 ผลการเปรียบเทียบพบว่าในช่วงฤดูฝนค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำที่สถานีปากคลองขี้ผึ้งแตกต่างสถานีชุมชนบ้านบางชัน

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4.2.3 และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่าในช่วงหน้าฝน ลักษณะการใช้ที่ดินแตกต่างกัน มีผลต่อปริมาณของแข็งละลายน้ำ โดยพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน คือพื้นที่ที่มีการทำสวนกับพื้นที่ชุมชน

4.2.3 ผลของการใช้ที่ดินต่อค่าความขุ่นของน้ำ

นำค่าความขุ่นของน้ำที่วัดได้ของทุกสถานีในแต่ละเดือน มาหาค่าเฉลี่ยความขุ่น ในช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝนได้ผลแสดงในภาพที่ 4.2.4 และนำค่าเฉลี่ยความขุ่นมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบผลจากความแตกต่างการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำ ได้ผลแสดงในตารางที่ 4.2.4



ภาพที่ 4.2.4 ค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำในแต่ละสถานี

ตารางที่ 4.2.4 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำในแต่ละสถานี

ฤดู	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
แล้ง	ระหว่างกลุ่ม	1142.143	9	126.905	4.897*
	ภายในกลุ่ม	1036.594	40	25.915	
	รวม	2178.737	49		
ฝน	ระหว่างกลุ่ม	SS	df	MS	F
	ภายในกลุ่ม	4526.044	9	502.894	4.817*
	รวม	3132.280	30	104.409	

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.2.4 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความชุ่มชื้นของน้ำในแต่ละสถานีทั้งในช่วงฤดูแล้ง และ ฤดูฝนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($P < 0.05$) และจากการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ เชฟเฟ ได้ผลดังแสดงในตารางผนวกที่ 15 – 16 โดยมีผลการเปรียบเทียบดังนี้

ช่วงฤดูแล้ง

ค่าเฉลี่ยความชุ่มชื้นของน้ำ บริเวณ สถานีพัฒนาทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่ 2 แตกต่างจากสถานี แหลมผีและชุมชนบ้านบางชัน

สถานีบ้านสำนักบนแตกต่างจากชุมชนบ้านบางชัน

ช่วงฤดูฝน

ค่าเฉลี่ยความชุ่มชื้นที่สถานีพัฒนาทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่ 2 แตกต่างจากสถานีปากคลองช้าง และคอกหอย

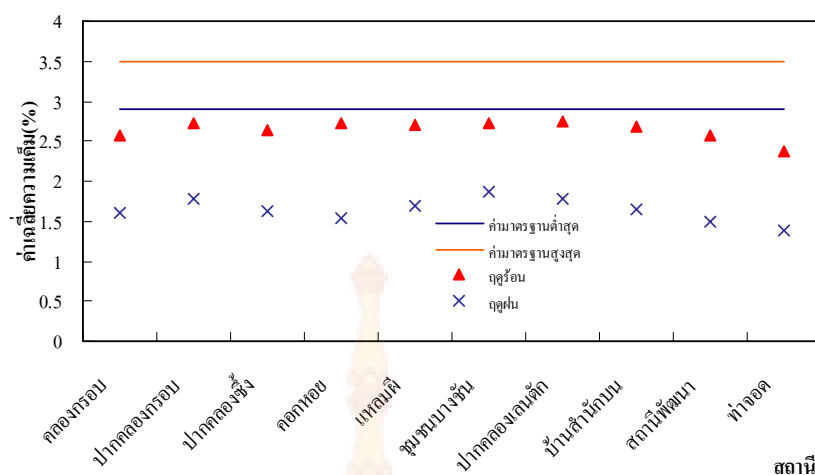
เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4.2.4 และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่าทุกสถานีมีค่าความชุ่มชื้นอยู่ในเกณฑ์ข้อเสนอแนะของกรมประมง ความชุ่มชื้นในแหล่งน้ำไม่ควร เกิน 100 เอ็นทียู(กรมควบคุมมลพิษ. 2546:11) โดยบริเวณ สถานีพัฒนาทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่ 2 ซึ่งพื้นที่ป่าสมบูรณ์ จะมีค่าต่ำที่สุด ลักษณะการใช้ที่ดินแตกต่างกันมีผลต่อปริมาณความชุ่มชื้นของน้ำ

ในช่วงหน้าแล้ง พื้นที่ที่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนคือพื้นที่ชุมชน พื้นที่นาทุ่งพัฒนา และพื้นที่ป่า โดยพื้นที่ชุมชนจะมีค่าความชุ่มชื้นสูงสุด รองลงมาเป็นพื้นที่นาทุ่งพัฒนา และพื้นที่ป่า ตามธรรมชาติจะมีค่าความชุ่มชื้นต่ำที่สุด

ในช่วงหน้าฝนพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนคือพื้นที่สวน พื้นที่เพาะเลี้ยงหอย และ พื้นที่ป่า โดยพื้นที่สวนจะมีค่าความชุ่มชื้นสูงสุด รองลงมาเป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงหอย และพื้นที่ป่าตาม ธรรมชาติจะมีค่าความชุ่มชื้นต่ำที่สุด

4.2.4 ผลของการใช้ที่ดินต่อค่าความเค็มน้ำ

นำค่าความเค็มน้ำที่วัดได้ของทุกสถานีในแต่ละเดือน มาหาค่าเฉลี่ยความเค็ม ในช่วงฤดู แล้ง และฤดูฝนได้ผลแสดงในภาพที่ 4.2.5 และนำค่าเฉลี่ยความเค็มมาวิเคราะห์ความแปรปรวน แบบทางเดียว เพื่อทดสอบผลจากความแตกต่างของการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อค่าเฉลี่ยความเค็มของ น้ำ ได้ผลแสดงในตารางที่ 4.2.5



ภาพที่ 4.2.5 ค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำในแต่ละสถานี

ตารางที่ 4.2.5 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำในแต่ละสถานี

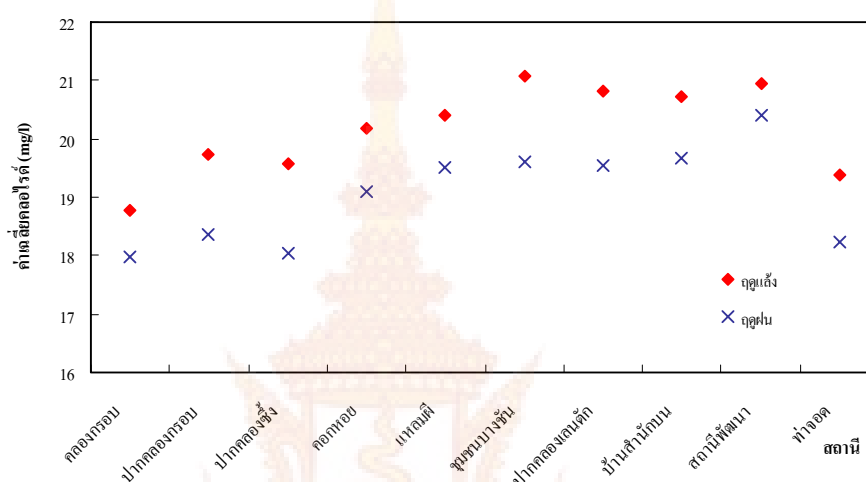
ฤดู	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
แล้ง	ระหว่างกลุ่ม	0.555	9	0.062	3.745*
	ภายในกลุ่ม	0.658	40	0.016	
	รวม	1.213	49		
ฝน	ระหว่างกลุ่ม	0.787	9	0.087	3.163
	ภายในกลุ่ม	0.830	30	0.028	
	รวม	1.617	39		

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.2.5 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำในแต่ละสถานีช่วงฤดูแล้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่วนในช่วงฤดูฝน ค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำในแต่ละสถานีไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) และจากการนำค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำในแต่ละสถานีช่วงฤดูแล้ง มาทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเชฟเฟ่ ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 17 ผลการเปรียบเทียบพบว่าค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำที่สถานีพัฒนาทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่ 2 แตกต่างจากสถานีปากคลองเลนตัก

4.2.5 ผลของการใช้ที่ดินต่อปริมาณคลอไรด์ไอออน

นำปริมาณคลอไรด์ไอออนที่วัดได้ของทุกสถานีในแต่ละเดือน มาหาค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออน ในช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน ได้ผลแสดงในภาพที่ 4.2.6 และนำค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออน มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อทดสอบผลจากความแตกต่างของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ต่อค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนของน้ำ ได้ผลแสดงในตารางที่ 4.2.6



ภาพที่ 4.2.6 ค่าเฉลี่ยคลอไรด์ของน้ำในแต่ละสถานี

ตารางที่ 4.2.6 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยคลอไรด์คลอไรด์ไอออนของน้ำในแต่ละสถานี

ฤดู	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
แล้ง	ระหว่างกลุ่ม	12.699	9	1.411	0.700
	ภายในกลุ่ม	80.602	40	2.015	
	รวม	93.301	49		
ฝน	ระหว่างกลุ่ม	SS	df	MS	F
	ภายในกลุ่ม	25.268	9	2.808	6.718*
	รวม	12.538	30	0.418	

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

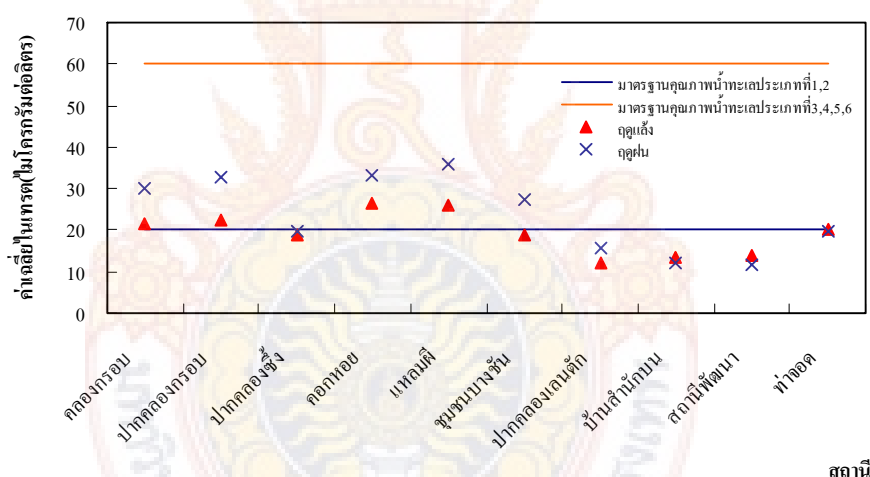
จากตารางที่ 4.2.6 แสดงว่าค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนของน้ำในแต่ละสถานีช่วงฤดูแล้งไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) ส่วนในช่วงฤดูฝนค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนในแต่ละสถานีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และจากการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเชฟเฟ่ ได้ผลแสดงในตาราง

ผนวกที่ 18 ผลการเปรียบเทียบพบว่าในช่วงฤดูฝนค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออน ที่สถานีพัฒนาทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่ 2 แตกต่างจากสถานีคลองกรอบ ปากคลองกรอบ ปากคลองซึ้ง และสถานีท่าจอด

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4.2.6 และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่าในช่วงหน้าฝน ลักษณะการใช้ที่ดินแตกต่างกันมีผลต่อค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนของน้ำ โดยพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนคือพื้นที่ที่มีการทำสวน พื้นที่นาทุ่ง พื้นที่ป่า และพื้นที่ก่อนเข้าสู่ป่าชายเลน

4.2.6 ผลของการใช้ที่ดินต่อปริมาณไนเตรต

นำปริมาณไนเตรตที่วัดได้ของทุกเดือนในแต่ละสถานี มาหาค่าเฉลี่ยไนเตรต ในช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝนได้ผลแสดงในภาพที่ 4.2.7 และนำค่าเฉลี่ยไนเตรตมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบผลจากความแตกต่างของการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อค่าเฉลี่ยไนเตรตของน้ำ ได้ผลแสดงในตารางที่ 4.2.7



ภาพที่ 4.2.7 ค่าเฉลี่ยไนเตรตของน้ำในแต่ละสถานี

ตารางที่ 4.2.7 ผลทดสอบค่าไทรโทของน้ำในแต่ละสถานี

ฤดู	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
แล้ง	ระหว่างกลุ่ม	11.491	9	1.277	1.639
	ภายในกลุ่ม	31.154	40	0.799	
	รวม	42.645	49		
ฝน	ระหว่างกลุ่ม	29.547	9	3.283	20.315*
	ภายในกลุ่ม	4.848	30	0.162	
	รวม	34.394	39		

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.2.7 แสดงว่าค่าเฉลี่ยไทรโทของน้ำในแต่ละสถานีช่วงฤดูแล้งไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) ส่วนในช่วงฤดูฝนค่าเฉลี่ยไทรโท ในแต่ละสถานีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และจากการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเซฟเฟ ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 19ง โดยมีผลการเปรียบเทียบดังนี้

สถานีพัฒนาทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่ 2 และสถานีบ้านสำนักบน แตกต่างจากสถานีคลองกรอบ ปากคลองกรอบ คอกหอย แหลมผี และชุมชนบ้านบางชัน

สถานีปากคลองเลนตัก แตกต่างจากสถานีคลองกรอบ ปากคลองกรอบ คอกหอย แหลมผี

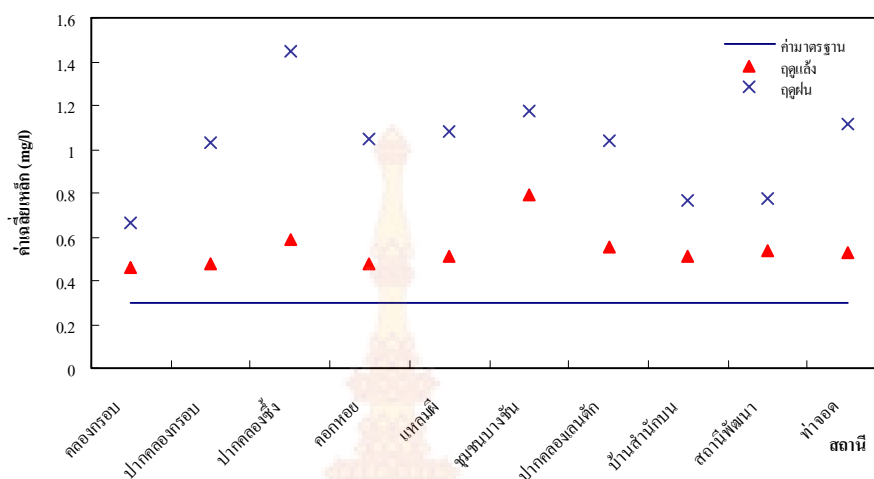
สถานีปากคลองซึ้ง และท่าจอด แตกต่างจากปากคลองกรอบ คอกหอย แหลมผี

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4.2.7 และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่พบว่าพื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ พื้นที่ชุมชน และพื้นที่ก่อนเข้าสู่ป่าชายเลน มีค่าเฉลี่ยไทรโทอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ประเภทที่ 3 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติอื่นๆ ส่วนพื้นที่ทำสวน และพื้นที่ป่าธรรมชาติ อยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ประเภทที่ 1 เพื่อการสงวนรักษาธรรมชาติ (กรมควบคุมมลพิษ, 2550:120) ลักษณะการใช้ที่ดินแตกต่างกันมีผลต่อค่าเฉลี่ยไทรโทของน้ำ โดยบริเวณพื้นที่ป่าธรรมชาติ จะมีค่าต่ำที่สุด พื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงกุ้ง มีค่าเฉลี่ยไทรโทสูงที่สุด และในบริเวณที่มีการเพาะเลี้ยงกุ้งพบว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนา มีค่าเฉลี่ยไทรโทสูงกว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ

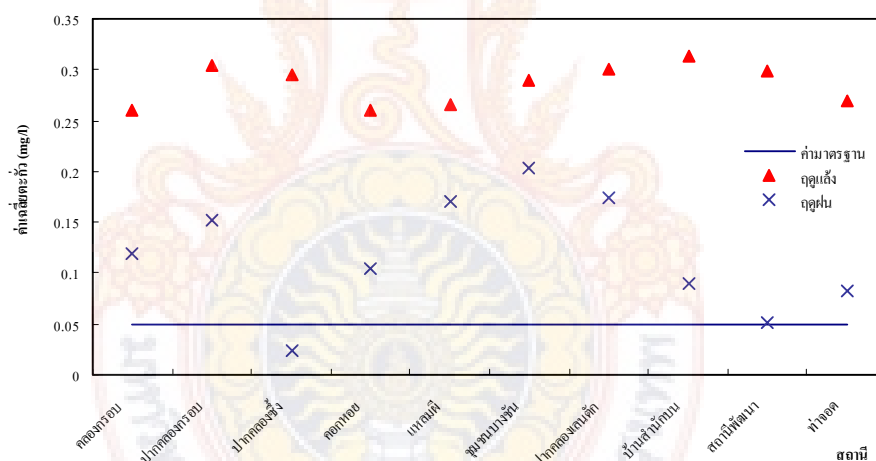
4.2.7 ผลของการใช้ที่ดินต่อปริมาณโลหะในน้ำ

นำปริมาณโลหะในน้ำที่วัดได้ของทุกสถานีในแต่ละเดือน มาหาค่าเฉลี่ยโลหะ ในช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝนได้ผลแสดงในภาพที่ 4.2.8 – 4.2.11 และนำค่าเฉลี่ยโลหะมาวิเคราะห์ความ

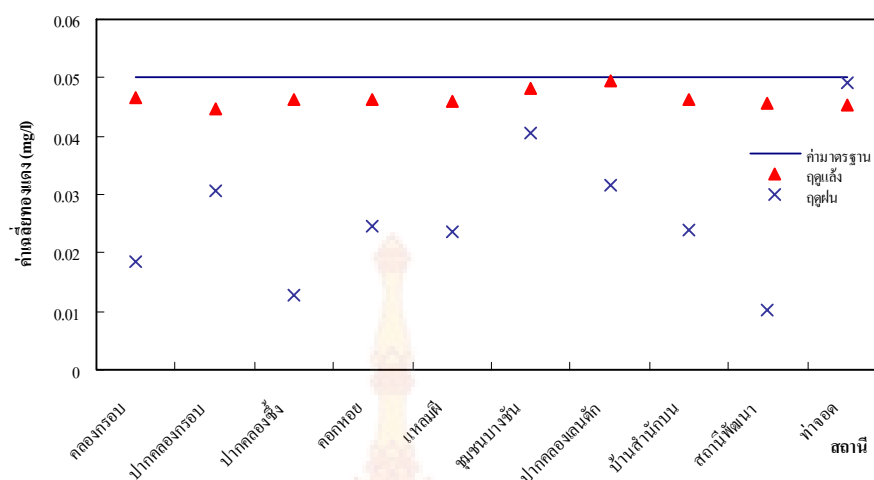
แปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบว่าค่าเฉลี่ยโลหะของน้ำในแต่ละสถานีแตกต่างกันหรือไม่ ได้ผล
แสดงในตารางที่ 4.2.8 – 4.2.9



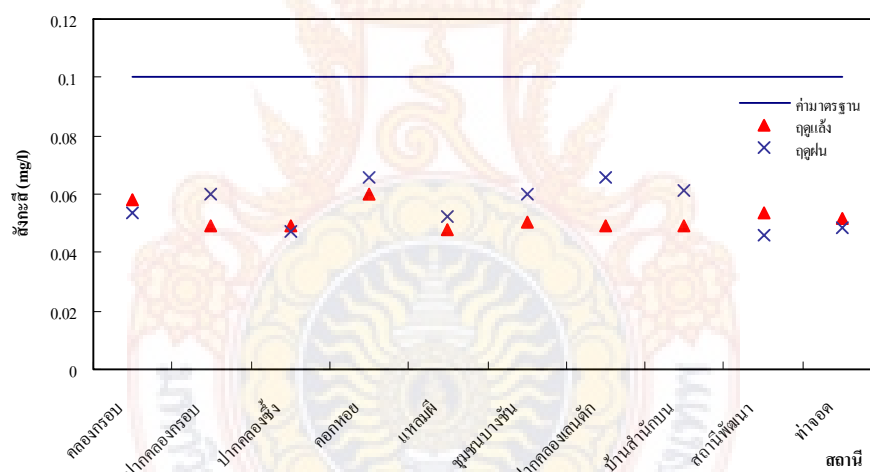
ภาพที่ 4.2.8 ค่าเฉลี่ยเหล็กของน้ำในแต่ละสถานี



ภาพที่ 4.2.9 ค่าเฉลี่ยตะกั่วในแต่ละสถานี



ภาพที่ 4.2.10 ค่าเฉลี่ยของแดงของน้ำในแต่ละสถานี



ภาพที่ 4.2.11 ค่าเฉลี่ยสังกะสีของน้ำในแต่ละสถานี

ตารางที่ 4.2.8 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยโลหะในน้ำในช่วงฤดูแล้ง

ชนิดของโลหะ	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
เหล็ก	ระหว่างกลุ่ม	11.491	9	1.277	1.639
	ภายในกลุ่ม	31.154	40	0.779	
	รวม	42.645	49		
ตะกั่ว	ระหว่างกลุ่ม	0.018	9	0.002	0.376
	ภายในกลุ่ม	0.207	40	0.005	
	รวม	0.225	49		
ทองแดง	ระหว่างกลุ่ม	0.000	9	0.000	0.087
	ภายในกลุ่ม	0.005	40	0.000	
	รวม	0.005	49		
สังกะสี	ระหว่างกลุ่ม	0.001	9	0.000	0.087
	ภายในกลุ่ม	0.041	40	0.001	
	รวม	0.042	49		

ตารางที่ 4.2.9 ผลทดสอบค่าเฉลี่ยโลหะในน้ำในช่วงฤดูฝน

ชนิดของโลหะ	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
เหล็ก	ระหว่างกลุ่ม	1.903	9	0.211	4.362*
	ภายในกลุ่ม	1.454	30	0.048	
	รวม	3.358	39		
ตะกั่ว	ระหว่างกลุ่ม	0.121	9	0.013	9.398*
	ภายในกลุ่ม	0.043	30	0.001	
	รวม	0.164	39		
ทองแดง	ระหว่างกลุ่ม	0.005	9	0.001	8.585*
	ภายในกลุ่ม	0.002	30	0.000	
	รวม	0.007	39		
สังกะสี	ระหว่างกลุ่ม	0.002	9	0.000	5.031
	ภายในกลุ่ม	0.001	30	0.000	
	รวม	0.003	39		

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.2.8 และ 4.2.9 แสดงว่าปริมาณโลหะในน้ำของแต่ละสถานีในช่วงฤดูแล้ง ไม่แตกต่างกัน($P>0.05$) ส่วนในช่วงฤดูฝนปริมาณโลหะในน้ำของแต่ละสถานีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($P<0.05$) และจากการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเชฟเฟ ได้ผลแสดงในตารางผนวกที่ 20ง – 22ง โดยมีผลการเปรียบเทียบดังนี้

ค่าเฉลี่ยของเหล็ก

สถานีคลองกรอบแตกต่างจากสถานีปากคลองช้าง

ค่าเฉลี่ยของทองแดง

สถานีพัฒนาทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่ 2 และสถานีปากคลองช้าง ต่างจากสถานีท่าจอด และชุมชนบ้านบางชัน

สถานีคลองกรอบแตกต่างจากสถานีสะพานท่าจอด

ค่าเฉลี่ยของตะกั่ว

สถานีปากคลองช้าง ต่างจาก สถานีปากคลองกรอบ แหลมผี ชุมชนบ้านบางชัน และ สถานีปากคลองเลนตัก

สถานีพัฒนาทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่ 2 ต่างจาก แหลมผี ชุมชนบ้านบางชัน และ สถานีปากคลองเลนตัก

สถานีสะพานท่าจอด ต่างจากสถานีชุมชนบ้านบางชัน

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.2.8 - 4.2.11 และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่า

ค่าเฉลี่ยเหล็ก

ค่าเฉลี่ยเหล็กในแหล่งน้ำทุกพื้นที่มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำชายฝั่งทะเลประเภทที่ 4 เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง โดยมีค่ามากกว่า 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ลักษณะการใช้ที่ดินแตกต่างกันมีผลต่อค่าเฉลี่ยเหล็กในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะในช่วงหน้าฝนพื้นที่ที่มีความแตกต่างอย่างชัดเจนคือพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้ง และพื้นที่สวน โดยพื้นที่สวนจะมีค่าเฉลี่ยเหล็กในแหล่งน้ำสูงกว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้ง

ค่าเฉลี่ยทองแดง

ค่าเฉลี่ยทองแดงในแหล่งน้ำมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำชายฝั่งทะเลประเภทที่ 2 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งประการัง โดยมีค่าต่ำกว่า 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ในทุกสถานี ลักษณะการใช้ที่ดินแตกต่างกันมีผลต่อค่าเฉลี่ยทองแดงในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะในช่วงหน้าฝนพื้นที่ก่อนเข้าสู่ป่าชายเลนมีค่าเฉลี่ยทองแดงในแหล่งน้ำสูงที่สุด รองลงมาเป็นพื้นที่ชุมชน พื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้ง พื้นที่สวน และพื้นที่ป่าตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยตะกั่ว

ค่าเฉลี่ยตะกั่วในแหล่งน้ำ ส่วนใหญ่มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำชายฝั่งทะเลประเภทที่ 4 เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง โดยมีค่ามากกว่า 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ยกเว้นบริเวณพื้นที่ป่า และพื้นที่สวนในช่วงหน้าฝน ที่ค่าเฉลี่ยตะกั่วอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำชายฝั่งทะเล ลักษณะการใช้ที่ดินแตกต่างกันมีผลต่อค่าเฉลี่ยตะกั่วในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะในช่วงหน้าฝนพื้นที่ที่มีค่าเฉลี่ยตะกั่วในแหล่งน้ำสูงที่สุดคือพื้นที่ชุมชน รองลงมาเป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ พื้นที่ก่อนเข้าสู่ป่าชายเลน พื้นที่ป่า และพื้นที่สวน ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยสังกะสี

ค่าเฉลี่ยสังกะสีในแหล่งน้ำมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำชายฝั่งทะเลประเภทที่ 2 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งประการัง โดยมีค่าต่ำกว่า 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ในทุกสถานี ลักษณะการใช้ที่ดินแตกต่างกันมีผลต่อค่าเฉลี่ยสังกะสีในแหล่งน้ำ

4.3 สถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณปากน้ำแหว

ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำบริเวณปากน้ำแหว ตามลักษณะการใช้ที่ดินเป็น 5 กลุ่ม คือ ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทำสวน ชุมชน พื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติ และพื้นที่ก่อนเข้าป่าชายเลน ค่าเฉลี่ยดัชนีคุณภาพน้ำในแต่ละเดือน และในแต่ละพื้นที่ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยมีอิทธิพลของน้ำฝน และลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นปัจจัยสำคัญ ได้ผลสรุปสถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณปากน้ำแหว ในช่วงระหว่างเดือนธันวาคม 2549 – เดือนสิงหาคม 2550 ดังแสดงในตารางที่ 4.3.1 – 4.3.5

ตารางที่ 4.3.1 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณที่มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ฤดูกาล	ดัชนีคุณภาพน้ำ								ปัญหา
	pH	DO (mg/l)	turbidity (NTU)	NO ₃ ⁻ (µg/l)	Fe (mg/l)	Pb (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)	
ฤดูแล้ง	7.53	4.55	18.92	24.08	0.483	0.272	0.046	0.054	Fe,Pb
ฤดูฝน	7.15	6.07	48.07	32.96	0.955	0.136	0.024	0.058	Fe,Pb
มาตรฐานประเภทที่3,4	7.0-8.5	4.0*	100**	60.00	0.3	0.05	0.05	0.1	

* ค่าDO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

**ข้อเสนอแนะจากกรมประมง ความขุ่นในแหล่งน้ำ ไม่ควรเกิน 100 NTU

ตารางที่ 4.3.2 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณที่มีการทำสวน

ฤดูกาล	ดัชนีคุณภาพน้ำ								ปัญหา
	pH	DO (mg/l)	turbidity (NTU)	NO ₃ ⁻ (µg/l)	Fe (mg/l)	Pb (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)	
ฤดูแล้ง	7.43	4.10	14.47	18.72	0.584	0.295	0.046	0.049	Fe,Pb
ฤดูฝน	6.88	7.69	62.06	19.90	1.451	0.024	0.013	0.047	pH,Fe
มาตรฐานประเภทที่3,4	7.0-8.5	4.0*	100**	60.00	0.3	0.05	0.05	0.1	

* ค่าDO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

**ข้อเสนอแนะจากกรมประมง ความขุ่นในแหล่งน้ำ ไม่ควรเกิน 100 NTU

ตารางที่ 4.3.3 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณชุมชน

ฤดูกาล	ดัชนีคุณภาพน้ำ								ปัญหา
	pH	DO (mg/l)	turbidity (NTU)	NO ₃ ⁻ (µg/l)	Fe (mg/l)	Pb (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)	
ฤดูแล้ง	8.10	3.91	26.97	18.64	0.794	0.289	0.048	0.050	DO,Fe,Pb
ฤดูฝน	7.58	6.49	48.98	27.55	1.177	0.204	0.041	0.060	Fe,Pb
มาตรฐานประเภทที่3,4	7.0-8.5	4.0*	100**	60.00	0.3	0.05	0.05	0.1	

* ค่าDO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

**ข้อเสนอแนะจากกรมประมง ความขุ่นในแหล่งน้ำ ไม่ควรเกิน 100 NTU

ตารางที่ 4.3.4 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ

ฤดูกาล	ดัชนีคุณภาพน้ำ								ปัญหา
	pH	DO (mg/l)	turbidity (NTU)	NO ₃ ⁻ (µg/l)	Fe (mg/l)	Pb (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)	
ฤดูแล้ง	7.80	5.22	12.47	13.09	0.535	0.304	0.047	0.051	Fe,Pb
ฤดูฝน	7.10	7.35	32.57	16.84	0.859	0.105	0.022	0.058	Fe,Pb
มาตรฐานประเภทที่3,4	7.0-8.5	4.0*	100**	60.00	0.3	0.05	0.05	0.1	

* ค่าDO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

**ข้อเสนอแนะจากกรมประมง ความขุ่นในแหล่งน้ำ ไม่ควรเกิน 100 NTU

ตารางที่ 4.3.5 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณก่อนเข้าสู่ป่าชายเลน

ฤดูกาล	ดัชนีคุณภาพน้ำ								ปัญหา
	pH	DO (mg/l)	turbidity (NTU)	NO ₃ ⁻ (µg/l)	Fe (mg/l)	Pb (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)	
ฤดูแล้ง	7.45	4.79	14.38	20.38	0.526	0.270	0.045	0.052	Fe,Pb
ฤดูฝน	6.65	6.70	41.11	19.85	1.115	0.083	0.049	0.048	Fe,Pb
มาตรฐานประเภทที่3,4	7.0-8.5	4.0*	100**	60.00	0.3	0.05	0.05	0.1	

* ค่าDO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

**ข้อเสนอแนะจากกรมประมง ความขุ่นในแหล่งน้ำ ไม่ควรเกิน 100 NTU

จากตารางที่ 4.3.1 – 4.3.5 แสดงว่าดัชนีคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณปากน้ำแหว ในระหว่างเดือนธันวาคม 2549 – เดือนสิงหาคม 2550 โดยทั่วไปอยู่ในมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 3 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติอื่น ๆ นอกจากแหล่งปะการัง ได้แก่ ป่าชายเลน แหล่งที่อยู่ของสัตว์ป่า แหล่งแพร่พันธุ์ แหล่งอนุบาลตัวอ่อน และแหล่งอาหารของสัตว์น้ำทะเล (กรมควบคุมมลพิษ. 2548: 155) ยกเว้นปริมาณเหล็ก และตะกั่ว ที่มีค่าเกินมาตรฐาน และในช่วงหน้าฝนจะมีค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำ ความขุ่น ในเทรต เหล็ก และสังกะสี สูงกว่าในช่วงหน้าแล้ง

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาคุณภาพน้ำทะเลบริเวณปากน้ำเวฬุ พื้นที่ป่าชายเลน อำเภอลำลูกเกด จังหวัดจันทบุรี ชายฝั่งภาคตะวันออกของประเทศไทย จำนวน 10 สถานี แบ่งตามลักษณะการใช้ที่ดินเป็น 5 กลุ่มคือใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทำสวน ชุมชน พื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติ และพื้นที่ก่อนเข้าป่าชายเลน ระหว่างเดือนธันวาคม 2549 – เดือนสิงหาคม 2550 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล พบว่าคุณภาพน้ำโดยทั่วไปอยู่ในมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 3 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติอื่น ๆ นอกจากแหล่งปะการัง ได้แก่ ป่าชายเลน แหล่งที่อยู่ของสัตว์ป่า แหล่งแพร่พันธุ์ แหล่งอนุบาลตัวอ่อน และแหล่งอาหารของสัตว์น้ำทะเล (กรมควบคุมมลพิษ. 2548: 155) โดยมีดัชนีคุณภาพน้ำบางชนิดไม่ได้มาตรฐาน เช่น ปริมาณเหล็ก และตะกั่ว ที่มีค่าเกินมาตรฐาน ซึ่งคุณภาพน้ำแต่ละดัชนีมีการกระจายความเข้มข้นในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ตามช่วงเวลาที่เกิดขึ้น และตามลักษณะการใช้ที่ดิน

5.1 คุณภาพน้ำทะเลโดยทั่วไปบริเวณปากน้ำเวฬุ

ผลการติดตามตรวจสอบดัชนีคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณปากน้ำเวฬุ ในช่วงระหว่างเดือนธันวาคม 2549 – เดือนสิงหาคม 2550 พบว่า ความผันแปรค่าดัชนีคุณภาพน้ำในแต่ละเดือน และแต่ละสถานี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยมีอิทธิพลของน้ำฝนและลักษณะการใช้ที่ดินเป็นปัจจัยสำคัญ โดยช่วงของฤดูแล้ง ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2549 – เมษายน 2550 มีปริมาณฝนอยู่ในช่วง 12.3 – 111.1 มิลลิเมตร และช่วงฤดูฝนตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2550 – สิงหาคม 2550 มีปริมาณฝนอยู่ในช่วง 355.5 – 513.7 มิลลิเมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา. 2550)

(1) ฟิเอช

ค่าฟิเอชน้ำทะเลนั้นโดยทั่วไป มีค่าอยู่ที่ประมาณ 8.2 - 8.3 (กรมควบคุมมลพิษ. 2550: 94) จากการตรวจวัดในบริเวณชายฝั่งปากน้ำเวฬุพบว่าค่าเฉลี่ยฟิเอชอยู่ในช่วง 6.9 – 7.8 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ประเภทที่ 3 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติอื่น ๆ (7.0 – 8.5) (กรมควบคุมมลพิษ. 2548: 155) ยกเว้นในช่วงเดือนพฤษภาคมที่มีค่าฟิเอชต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเพียงเล็กน้อย ช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยฟิเอชของน้ำต่ำกว่าในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากในช่วงฤดู

ฝน มีปริมาณฝนมาก ฝนที่ตกลงมาทำปฏิกิริยากับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ เกิดเป็นกรดคาร์บอนิก ทำให้พีเอชของน้ำลดลง(Duxbury and Duxbury. 1989: 151) นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของความเค็ม อันเนื่องมาจากปริมาณน้ำจืดที่ไหลลงสู่ชายฝั่งปริมาณมากก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรด-ด่างได้เช่นกัน และยังรวมถึงผลจากการย่อยสลายของอินทรีย์สารในน้ำด้วย (กรมควบคุมมลพิษ. 2550: 94) โดยพื้นที่ทำสวนจะมีค่าพีเอชต่ำที่สุด และต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดเล็กน้อยในช่วงหน้าฝน

(2) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ

บริเวณปากน้ำเวฬุ มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในช่วง 3.9 – 7.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ประเภทที่ 2 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง(ไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร) (กรมควบคุมมลพิษ. 2548: 155) ยกเว้นในช่วงเดือนมีนาคม และเมษายน ที่มีค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเพียงเล็กน้อย ช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำสูงกว่าช่วงฤดูแล้ง โดยช่วงเดือนมีนาคมและเมษายน มีค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำต่ำที่สุด เนื่องจากเป็นช่วงหน้าร้อน มีอุณหภูมิสูง ซึ่งความสามารถในการละลายน้ำของแก๊สออกซิเจนขึ้นกับค่าความเค็มของน้ำและอุณหภูมิ โดยอุณหภูมิและค่าความเค็มของน้ำที่สูงขึ้นมีผลทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำลง(เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต. 2543: 41 – 45)

บริเวณชุมชนบ้านบางชันในช่วงหน้าแล้งที่มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำที่สุด และต่ำกว่าค่ามาตรฐานกำหนดเล็กน้อยในช่วงหน้าแล้ง เนื่องจากแหล่งชุมชนตามชายฝั่งทะเล เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญแหล่งหนึ่งที่เกิดน้ำเสีย โดยน้ำเสียจะมาจากการอาบน้ำ การซักล้าง หรือการประกอบอาหาร และน้ำเสียเหล่านี้จะไหลลงสู่ทะเลในที่สุด จากการศึกษาประมาณการว่า ในปี 2548 จะมีของเสียในรูปบีโอดีจากแหล่งชุมชนลงสู่ทะเลทั่วประเทศทั้งสิ้น 159,870 ตันต่อปี เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.5 จากปี 2538 โดยเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากรที่มากขึ้น(Chongprasith and Srinetr. 1998) อย่างไรก็ตาม พบว่าค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในสถานีต่าง ๆ ส่วนใหญ่มีค่ามากกว่า 6.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นค่าที่สูงกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลที่กำหนดไว้สำหรับพื้นที่ประเภท 2 จึงถือว่าระดับปริมาณออกซิเจนในน้ำของชายฝั่งทะเลบริเวณปากน้ำเวฬุอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก

(3) ปริมาณของแข็งละลายน้ำ

บริเวณปากน้ำเวฬุ มีค่าของแข็งละลายน้ำในช่วง 19.0 – 48.0 มิลลิกรัมต่อ ช่วงฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำสูงกว่าช่วงฤดูฝน เนื่องจากในช่วงหน้าฝน มีปริมาณน้ำมากขึ้นทำให้สารละลายน้ำต่าง ๆ เจือจางลง

(4) ความขุ่นของน้ำ

บริเวณปากน้ำเวฬุ มีค่าความขุ่นของน้ำในช่วง 14.0 – 50.0 มิลลิกรัมต่อลิตร อยู่ในเกณฑ์ข้อเสนอนะของกรมประมง ความขุ่นในแหล่งน้ำไม่ควรเกิน 100 เอ็นทียู(กรมควบคุมมลพิษ. 2546: 11) ช่วงฤดูแล้ง มีค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำต่ำกว่าช่วงฤดูฝน เนื่องจากในช่วงหน้าฝน มีการชะล้างเอาตะกอนดินจากพื้นที่ริมฝั่งลงสู่แม่น้ำ โดยบริเวณพื้นที่ป่าธรรมชาติจะมีค่าความขุ่นต่ำที่สุด

(5) ความเค็ม

บริเวณปากน้ำเวฬุ มีค่าความเค็มของน้ำในช่วงร้อยละ 1.53 – 2.75 ซึ่งน้ำทะเลปกติปกติจะมีค่าความเค็มประมาณร้อยละ 3.5 และบริเวณน้ำกร่อย(brackish) มีค่าความเค็มอยู่ในช่วงร้อยละ 0.05 – 3.5 (Duxbury and Duxbury. 1991: 142) ซึ่งบริเวณปากน้ำเวฬุที่ศึกษา เป็นบริเวณระหว่างแหล่งน้ำจืดจากแม่น้ำเวฬุ และน้ำทะเลจากอ่าวไทย ช่วงฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำสูงกว่าช่วงฤดูฝน เนื่องจากปากน้ำเวฬุ เป็นเส้นทางระบายน้ำจืด และน้ำท่า ลงทะเล ทำให้ในช่วงหน้าฝน มีปริมาณน้ำมากขึ้นสารละลายน้ำต่าง ๆ เจือจางลง ซึ่ง Anthoni. (2006) รายงานว่า ค่าความเค็มที่แตกต่างกันในบริเวณแหล่งน้ำเดียวกันมีสาเหตุจากการระเหยของน้ำ และจากการระบายน้ำจืดหรือน้ำท่าลงทะเลในช่วงหน้าฝน

(6) คลอไรด์ไอออน

บริเวณปากน้ำเวฬุ มีค่าคลอไรด์ไอออนในช่วง 18.35 – 21.25 กรัมต่อลิตร ในช่วงฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยคลอไรด์ไอออนในน้ำสูงกว่าช่วงฤดูฝน เนื่องจากปากน้ำเวฬุ เป็นเส้นทางระบายน้ำจืด และน้ำท่าลงทะเล ทำให้ในช่วงหน้าฝน มีปริมาณน้ำมากขึ้น ทำให้ปริมาณคลอไรด์ไอออนในน้ำเจือจางลง

(7) ไนเตรต

ไนเตรตเป็นรูปแบบหนึ่งของธาตุอาหารที่ได้จากการย่อยสลายของอินทรีย์ในน้ำทะเลชายฝั่งโดยมีแหล่งที่มา คือจากน้ำทิ้งชุมชน เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมบางประเภท ปัญหาการเพิ่มขึ้นของสารอาหารในมวลน้ำถือว่าเป็นปัญหาหลักที่พบในพื้นที่ชายฝั่งเกือบทั่วโลก โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีชุมชนหนาแน่น แหล่งท่องเที่ยว หรืออุตสาหกรรมหนาแน่นตามบริเวณชายฝั่ง(กรม

ควบคุมมลพิษ. 2550: 120) ไนโตรเจนพบอยู่ในรูปแบบของสารอาหารหลักในน้ำมีด้วยกัน 3 รูปแบบ หลัก ๆ คือ ไนเตรท ไนไตรท์ และ แอมโมเนีย โดยเฉพาะรูปแบบไนไตรท์ และไนเตรท นั้นสามารถเปลี่ยนไปมาได้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม (Furnas. 1992) ทั้งโดยกระบวนการทางเคมี และชีวเคมี เช่น การเปลี่ยนแปลงระดับออกซิเจนในน้ำ สำหรับค่าไนเตรทนั้นได้กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ไม่เกิน 20 และ 60 ไมโครกรัมต่อลิตรสำหรับพื้นที่ประเภทที่ 1-2 และพื้นที่ประเภทที่ 3, 4, 5, และ 6 ตามลำดับ

บริเวณปากน้ำแควพู มีค่าไนเตรทของน้ำในช่วง 10.9 – 26.4 ไมโครกรัมต่อลิตรอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง โดยในช่วงหน้าฝนค่าเฉลี่ยไนเตรทสูงกว่าช่วงหน้าแล้ง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเลปี 2549 รายงานว่าค่าเฉลี่ยไนเตรทในฤดูฝนของชายฝั่งทั่วประเทศสูงกว่าค่าเฉลี่ยที่พบในฤดูแล้งมาก (กรมควบคุมมลพิษ. 2550: 122)

ลักษณะการใช้ที่ดินแตกต่างกันมีผลต่อค่าเฉลี่ยไนเตรทของน้ำ โดยเฉพาะช่วงหน้าฝน พื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีค่าเฉลี่ยไนเตรทสูงที่สุด รองลงมาเป็นพื้นที่ก่อนเข้าป่าชายเลน พื้นที่สวน พื้นที่ชุมชน และพื้นที่ป่าธรรมชาติตามลำดับ และในบริเวณที่มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ พบว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนามีค่าเฉลี่ยไนเตรทสูงกว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ เนื่องจากการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนา มีอัตราการปล่อยกุ้งลงเลี้ยงอย่างหนาแน่น และมีการให้อาหารสำเร็จรูปโปรตีนสูงในระหว่างการเลี้ยง ทำให้มีของเสียจากอาหารที่เหลือ และจากการขับถ่ายมากของเสียที่เกิดจากการเลี้ยงกุ้ง ประกอบ ด้วยเศษอาหาร และของเสียที่กุ้งขับถ่าย ซึ่งจะถูกล่อยออกมาพร้อมการเปลี่ยนถ่ายน้ำ ทั้งในช่วงระหว่างการเลี้ยง และระหว่างการจับกุ้ง

(8) ปริมาณเหล็ก

บริเวณปากน้ำแควพู มีปริมาณเหล็กในช่วง 0.4 – 1.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 2, 3, และ 4 (ไม่สูงกว่า 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร) (กรมควบคุมมลพิษ. 2548: 155) โดยช่วงฤดูแล้ง มีค่าเฉลี่ยเหล็กในน้ำต่ำกว่าช่วงฤดูฝน เนื่องจากในช่วงหน้าร้อน น้ำมีความเค็มเพิ่มขึ้น เหล็กในรูปแบบละลาย(Fe^{2+} species) จะเปลี่ยนรูปเป็นเหล็กในรูปแบบไม่ละลาย(Fe^{3+} species) โดยเหล็กที่ละลายในน้ำจะแยกตัวออกจากน้ำ(precipitate) อย่างรวดเร็ว เกิดเป็นตะกอน(coagulation) จากนั้นเกิดการรวมตะกอน(flocculation) เป็นก้อนโตขึ้น ซึ่งเมื่อน้ำหนักมากขึ้น ก็จะตกตะกอนลงสู่ท้องน้ำ แต่ถ้าน้ำมีความเค็มลดลง เหล็กส่วนที่ไม่ละลายนี้ก็จะละลายกลับสู่มวลน้ำได้อีก (กรมควบคุมมลพิษ. 2542) ประกอบกับในช่วงหน้าฝนมีน้ำท่า(runoff) ไหลลงมาสมทบอยู่ตลอดเวลา ซึ่งน้ำแม่น้ำจะชะพาเอาเหล็กที่ได้จากกระบวนการผุพังทางเคมี (chemical weathering) ละลายมากับมวลน้ำ ดังนั้นในบริเวณชายฝั่งที่ได้รับอิทธิพลของ

น้ำท่าสูง ก็อาจตรวจพบค่าความเข้มข้นของเหล็กละลาย(dissolved iron) สูง ทั้งนี้เพราะว่าเหล็กยังคงอยู่ในรูปแบบที่ละลายน้ำ(ferrous) อยู่มาก

ลักษณะการใช้ที่ดินแตกต่างกันมีผลต่อค่าเฉลี่ยเหล็กในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะในช่วงหน้าฝน พื้นที่ที่มีความแตกต่างอย่างชัดเจนคือพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้ง และพื้นที่สวน โดยพื้นที่สวนจะมีค่าเฉลี่ยเหล็กในแหล่งน้ำสูงกว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้ง

(9) ปริมาณทองแดง

ทองแดงปนเปื้อนอยู่ทั่วไปในน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณปากน้ำแควพิ มีปริมาณในช่วง 0.02 – 0.06 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 2, 3, และ 4 (ไม่สูงกว่า 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร) (กรมควบคุมมลพิษ. 2548: 155) ยกเว้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และมีนาคมค่าเฉลี่ยทองแดง 0.06 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานเล็กน้อย ในช่วงฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยทองแดงในน้ำสูงกว่าช่วงฤดูฝน แสดงว่าตะกอนดินจากพื้นที่ริมฝั่งที่พัดพาสู่แหล่งน้ำในช่วงฤดูฝน ซึ่งดินเหล่านี้อาจไม่มีการปนเปื้อนของทองแดง ทำให้ช่วงหน้าฝนปริมาณน้ำมากขึ้น ปริมาณทองแดงในน้ำจึงเจือจางลง

ลักษณะการใช้ที่ดินแตกต่างกันมีผลต่อค่าเฉลี่ยทองแดงในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะในช่วงหน้าฝนพื้นที่ก่อนเข้าสู่ป่าชายเลนมีค่าเฉลี่ยทองแดงในแหล่งน้ำสูงที่สุด รองลงมาเป็นพื้นที่ชุมชน พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ พื้นที่สวน และพื้นที่ป่าธรรมชาติตามลำดับ

(10) ปริมาณตะกั่ว

ตะกั่วปนเปื้อนอยู่ทั่วไปในน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณปากน้ำแควพิ มีปริมาณในช่วง 0.11 – 0.37 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 2, 3, และ 4 (ไม่สูงกว่า 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร) (กรมควบคุมมลพิษ. 2548: 155) ช่วงฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยตะกั่วในน้ำสูงกว่าช่วงฤดูฝน เนื่องจากในช่วงหน้าฝน มีการชะล้างเอาตะกอนดินจากพื้นที่ริมฝั่งลงสู่แม่น้ำ ซึ่งดินเหล่านี้อาจไม่มีการปนเปื้อนของตะกั่ว ทำให้ช่วงหน้าฝนปริมาณน้ำมากขึ้น ปริมาณสารตะกั่วในน้ำจึงเจือจางลง

ลักษณะการใช้ที่ดินแตกต่างกันมีผลต่อค่าเฉลี่ยตะกั่วในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะในช่วงหน้าฝนพื้นที่ที่มีค่าเฉลี่ยตะกั่วในแหล่งน้ำสูงที่สุดคือพื้นที่ชุมชน รองลงมาเป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ พื้นที่ก่อนเข้าสู่ป่าชายเลน พื้นที่ป่า และพื้นที่สวน ตามลำดับ

(11) ปริมาณสังกะสี

สังกะสีปนเปื้อนปนเปื้อนอยู่ทั่วไปในน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณปากน้ำเวฬุ มีปริมาณสังกะสีในช่วง 0.03 – 0.10 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 2, 3, และ 4 (ไม่สูงกว่า 0.10 มิลลิกรัมต่อลิตร) (กรมควบคุมมลพิษ. 2548: 155) ช่วงฤดูแล้ง มีค่าเฉลี่ยสังกะสีในน้ำต่ำกว่าช่วงฤดูฝน เนื่องจากในช่วงหน้าฝน มีการชะล้างเอาตะกอนดินจากพื้นที่ริมฝั่งลงสู่แม่น้ำ ซึ่งอาจมีการปนเปื้อนของสังกะสี ทำให้มีปริมาณสังกะสีปนเปื้อนในแหล่งน้ำมากขึ้นในช่วงหน้าฝน

5.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งโดยธรรมชาติ ขึ้นกับปัจจัยหลายอย่างด้วยกันเช่น ปริมาณน้ำจืดที่ไหลลงสู่ชายฝั่งจากแม่น้ำ ลำคลอง หรือน้ำใต้ดิน ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะทางธรณีวิทยาของชายฝั่ง และลักษณะการไหลเวียนของมวลน้ำในบริเวณชายฝั่งที่จะเป็นตัวกำหนดการแลกเปลี่ยนของมวลน้ำชายฝั่งและนอกชายฝั่งน้ำลึก เป็นต้น นอกจากการกระทำโดยธรรมชาติแล้ว กิจกรรมที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำชายฝั่งค่อนข้างมาก

- (1) แหล่งชุมชนตามชายฝั่งทะเล เนื่องจากชุมชนขนาดใหญ่ส่วนมากจะอยู่ตามบริเวณแนวชายฝั่ง และการขยายตัวของชุมชนดังกล่าวมักเป็นไปอย่างรวดเร็ว
- (2) แหล่งอุตสาหกรรมเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญอีกแหล่งหนึ่ง
- (3) กิจกรรมการเกษตรต่าง ๆ เช่น การทำนาข้าว ทำไร่ ทำสวน เลี้ยงสัตว์ จัดเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษ ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยจะมีสารอาหารที่มาจากปุ๋ยหรือมูลสัตว์ หรือน้ำชะล้างที่มียาปราบศัตรูพืชปนเปื้อน
- (4) การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเป็นกิจกรรมหนึ่งที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเมื่อมีการปล่อยของเสีย เช่น น้ำทิ้งระหว่างการเก็บเกี่ยวผลผลิต เลนกันบ่อ ที่มีปริมาณแอมโมเนีย ไนไตรท์ และแพลงก์ตอนในน้ำทิ้งสูง และยังมีเศษอาหาร ของเสียที่สัตว์น้ำขับถ่ายปนเปื้อนออกมาอีกด้วย มีผลทำให้แหล่งน้ำธรรมชาติเสื่อมโทรมลง สัตว์น้ำมีอัตรา การเจริญเติบโต และสืบพันธุ์ลดลง หรือทำให้สัตว์น้ำบางชนิดที่ไม่สามารถปรับตัวได้ตายในที่สุด อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่แหล่งน้ำ จนอาจทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำบลาวาไฟได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล พบว่าคุณภาพน้ำโดยทั่วไปอยู่ในมาตรฐาน คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 3 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติอื่น ๆ นอกจากแหล่งปะการัง ได้แก่ ป่าชายเลน แหล่งที่อยู่ของสัตว์ป่า แหล่งแพร่พันธุ์ แหล่งอนุบาลตัวอ่อน และแหล่งอาหารของสัตว์น้ำทะเล โดยมีดัชนีคุณภาพน้ำบางชนิดไม่ได้มาตรฐาน เช่น ปริมาณเหล็ก และตะกั่ว ที่มีค่าเกินมาตรฐาน ซึ่งคุณภาพน้ำแต่ละดัชนีมีการกระจายความเข้มข้นในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ตามช่วงเวลาเก็บตัวอย่าง และตามลักษณะการใช้ที่ดิน ดังนั้นเพื่อรักษาไว้ซึ่งความสมดุลของธรรมชาติชายฝั่งทะเล ให้สามารถใช้ประโยชน์ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี จึงมีข้อเสนอแนะเพื่อการป้องกันและแก้ไขมลพิษของน้ำทะเลชายฝั่งดังนี้

(1) ควรมีการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล

- เพื่อทราบสถานการณ์ของคุณภาพน้ำทะเล และสถานการณ์ของมลพิษทางทะเลที่มีการเปลี่ยนแปลงไป
- เพื่อค้นหาแหล่งกำเนิดมลพิษ และควบคุมให้มีการปฏิบัติตามกฎหมาย

(2) กำหนดมาตรฐานเพื่อควบคุมคุณภาพน้ำทั้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษต่าง ๆ

เพื่อควบคุมการพัฒนากิจกรรมบริเวณชายฝั่ง และป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษลงสู่ทะเลมากเกินไป จนก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางทะเลได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. 2541. **คู่มือการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทะเล.** กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์. 74 น.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2546. **ทะเลไทยวันนี้.** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรมควบคุมมลพิษ. 180 น.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2548. **รายงานสถานการณ์มลพิษทางน้ำ 2546.** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรมควบคุมมลพิษ. 60 น.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2550. **รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเลปี 2549.** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรมควบคุมมลพิษ.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2550. **ลักษณะชายฝั่งทะเลของไทย.** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. www.environnet.in.th
- “รายงานอุทกภัยและฝนสะสมรายเดือน”. 2550. [online]
Available: http://tmd.go.th/month/g_report/cur_temp.php. (Retrieved July 31, 2007)
- กนกพร บุญส่ง, สมเกียรติ ปิยะธีรธิดารกุล และพิพัฒน์ ไพบูลย์. 2545. การสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลน ครั้งที่ 12 “สร้างเสริม ประยุกต์ความรู้สู่ชุมชน” คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต. 2543. **แหล่งน้ำกับปัญหามลพิษ.** พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 318 น.
- นิพัทธ์ สัมกลีป และสุรพล สุดารา. 2543. ชนิดของปลาที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีการปลูกฟื้นฟูป่าชายเลน ในบตคัดย่อ การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 26. สถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. 501น.
- มานพ เสนจันทร์. 2547. การศึกษาคุณภาพน้ำ เพื่อเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมในทะเลน้อย. สถานีพัฒนาและส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์ป่าทะเลน้อย สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

- สนิท อักษรแก้ว. 2545. การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนระดับนานาชาติ. เอกสารประกอบการ
สัมมนา ระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 12 “เสริมสร้าง ประยุกต์ความรู้สู่ชุมชน”.
คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2544. รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมพ.ศ.2544.
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, สำนักงานนโยบายและแผน
สิ่งแวดล้อม
- APHA, AWWA and WEF. 1998. **Standard Methods for the Examination of Water and
Wastewater** (20th Edition). American Public Health Association, Washington, DC.
- Anthoni, J. F. “**The Chemical Composition of Sea Water.**” 2006 [online]
Available:<http://www.seafriends.org.nz/oceano/seawater.htm>
(Retrieved December 5,2006)
- ASEAN/UNEP. 2002. Report of the ASEAN/UNEP Workshop on Coastal and Marine
Environment of Southeast Asia: Status and Opportunities for Regional Cooperation.
- Chongprasith P. and Srinetr V., 1998. **Marine and Water Quality Pollution of the Gulf of
Thailand.** In SEAPOL Integrated Studies of the Gulf of Thailand. SEAPOL. P.137-204.
- Cruros, M. 1994. **Environmental Sampling and Analysis for Technicians.** Lewis Publishers,
USA. 320 p.
- Cunningham, W. P. and Saigo, B. W. 1990. **Environmental Science.** USA: Wm. C. Brown.
Publisher, USA.
- Duxbury, A. C. and Duxbury, A. B. 1991. **An Introduction to the world’s oceans.** 3rd. USA :
Wm. C. Brown. Publisher. 446p.
- Environment Research Institute of the Supervising Scientist. 1997. Investigation Report
CET/IR 57 ANZECC Interim Sediment Quality Guidelines. p. 44.
- Furnas, M.J. 1992. The behavior of nutrients in tropical aquatic ecosystems. p. 29-65. In:Connell,
D.W. and D.W. Hawker (eds.). **Pollution in Tropical Aquatic Systems.** CRC Press, Inc.
Boca Raton, FL.

Irwin R. J. 1997. **Environmental Contaminants Encyclopedia Mercury Entry**. National Park Service, Colorado.

Saint-Laurence Centre. 2000. **Procedures for sampling and analysis of mercury in natural waters**. Canada. 36 pp.



ภาคผนวก ก
ค่าดัชนีต่าง ๆ ของน้ำ บริเวณแม่น้ำเวฬุ ในแต่ละสถานี

ตารางที่ 1ก ค่าพีเอชของแม่น้ำเวฬุในแต่ละสถานี

เดือน	สถานี									
	คลอง กรอบ	ปากคลอง กรอบ	ปากคลอง ซึ่ง	คอกหอย	แหลมผี	ชุมชนบ้าน บางชัน	ปากคลอง เลนตัก	บ้านสำนัก บน	สถานี พัฒนา	ท่าจอด
ธันวาคม	7.12	7.53	7.16	7.41	8.11	8.18	8.9	7.35	7.71	7.60
มกราคม	7.22	7.89	7.59	7.5	7.16	8.18	8.24	7.52	7.81	7.38
กุมภาพันธ์	7.49	7.90	7.78	7.74	7.47	8.00	8.16	7.88	7.67	7.59
มีนาคม	7.35	7.72	7.40	7.37	7.56	8.10	7.77	7.66	7.56	7.52
เมษายน	7.33	7.67	7.20	7.49	7.51	8.06	7.67	7.64	7.50	7.18
พฤษภาคม	6.90	7.06	6.17	6.71	7.06	7.50	7.28	7.13	6.26	6.38
มิถุนายน	6.99	7.36	6.90	7.20	7.26	7.65	7.27	7.18	6.95	6.62
กรกฎาคม	7.22	7.26	7.27	7.43	7.39	7.79	7.29	7.45	6.46	6.39
สิงหาคม	7.07	7.05	7.18	7.25	7.15	7.39	7.42	7.27	7.27	7.22

ตารางที่ 2ก ค่าอุณหภูมิของแม่น้ำเวฬุในแต่ละสถานี(องศาเซลเซียส)

เดือน	สถานี									
	คลอง กรอบ	ปากคลอง กรอบ	ปากคลอง ซึ่ง	คอกหอย	แหลมผี	ชุมชนบ้าน บางชัน	ปากคลอง เลนตัก	บ้านสำนัก บน	สถานี พัฒนา	ท่าจอด
ธันวาคม	29.8	29.8	28	29.4	30.4	30.4	30.7	30.2	30.6	29.8
มกราคม	27.3	27.5	27.7	28.1	26.5	27.5	27.3	27.1	27.8	26.9
กุมภาพันธ์	25.7	25.7	24.3	23.4	23.2	27.1	27.4	26.7	26.0	25.4
มีนาคม	30.8	30.6	30.4	30.6	30.4	30.8	31.6	31.3	32	31.9
เมษายน	31.3	31.4	30.7	31.1	30.9	31.5	31.9	32	32.9	32.3
พฤษภาคม	30.7	30.6	29.9	31.0	30.5	30.5	30.7	31.6	31.1	29.4
มิถุนายน	31.1	30.9	30.9	31.0	30.8	31.4	30.9	32.4	32.3	31.3
กรกฎาคม	29.0	32.0	33.0	33.5	32.0	30.0	30.5	31.5	31.5	30.5
สิงหาคม	34.0	30.8	30.9	31.0	30.7	31.4	31.0	32.3	31.1	31.4

ตารางที่ 3ก ค่าออกซิเจนละลายน้ำของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานี (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เดือน	สถานี									
	คลอง กรอบ	ปากคลอง กรอบ	ปากคลอง ซึ่ง	คอกหอย	แหลมผี	ชุมชนบ้าน บางชัน	ปากคลอง เลนตัก	บ้านสำนัก บน	สถานี พัฒนา	ท่าจอด
ธันวาคม	4.29	3.92	4.19	4.65	4.61	4.10	4.54	4.95	4.61	4.15
มกราคม	5.67	5.56	4.55	5.66	4.80	4.62	5.38	6.09	6.15	5.90
กุมภาพันธ์	5.73	6.25	4.49	6.65	3.99	3.96	4.96	7.03	6.90	6.27
มีนาคม	3.81	3.63	3.47	3.52	3.73	3.50	4.66	4.60	4.60	3.90
เมษายน	4.12	3.49	3.82	3.60	3.39	3.37	4.50	4.97	4.38	3.72
พฤษภาคม	6.25	6.04	8.95	7.50	6.27	8.33	8.03	8.29	9.20	7.67
มิถุนายน	5.27	6.37	8.44	6.52	6.15	7.33	6.93	6.66	7.95	7.64
กรกฎาคม	5.87	5.57	5.97	4.65	5.21	4.76	6.65	6.20	7.31	5.68
สิงหาคม	7.50	6.54	7.41	6.02	5.42	5.52	6.83	6.84	7.30	5.81

ตารางที่ 4ก ค่าของแข็งละลายน้ำของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานี (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เดือน	สถานี									
	คลอง กรอบ	ปากคลอง กรอบ	ปากคลอง ซึ่ง	คอกหอย	แหลมผี	ชุมชนบ้าน บางชัน	ปากคลอง เลนตัก	บ้านสำนัก บน	สถานี พัฒนา	ท่าจอด
ธันวาคม	39.90	43.30	37.30	42.10	45.50	45.90	42.90	42.10	40.90	42.40
มกราคม	45.85	47.60	46.85	47.10	45.20	48.05	45.60	45.20	41.40	44.65
กุมภาพันธ์	47.35	48.65	49.10	48.75	56.65	48.25	43.90	46.80	43.35	47.15
มีนาคม	45.35	48.65	46.40	49.35	48.65	47.35	45.25	44.35	43.10	42.25
เมษายน	45.70	48.2	43.50	48.65	48.30	46.40	36.60	41.65	41.85	35.40
พฤษภาคม	16.45	26.25	13.25	17.45	27.30	30.55	22.50	20.50	21.45	25.80
มิถุนายน	24.95	32.15	16.80	26.75	32.10	35.80	27.05	30.55	21.70	24.15
กรกฎาคม	18.40	15.50	14.10	17.50	17.35	25.65	18.55	19.80	20.50	22.00
สิงหาคม	24.40	27.15	16.75	26.75	31.80	32.40	18.25	23.60	21.70	23.10

ตารางที่ 5ก ค่าความขุ่นของแม่น้ำเวฬุในแต่ละสถานี (เอ็นทียู)

เดือน	สถานี									
	คลอง กรอบ	ปากคลอง กรอบ	ปากคลอง ซึ่ง	คอกหอย	แหลมผี	ชุมชนบ้าน บางชัน	ปากคลอง เลนตัก	บ้านสำนัก บน	สถานี พัฒนา	ท่าจอด
ธันวาคม	21.50	20.35	18.05	11.75	23.75	15.10	8.50	6.85	10.35	8.40
มกราคม	20.40	24.75	19.25	12.10	27.10	18.15	11.45	10.25	9.45	8.85
กุมภาพันธ์	14.40	15.10	9.70	17.65	21.05	35.50	14.15	18.90	13.10	15.75
มีนาคม	20.50	14.40	11.85	16.60	20.40	40.10	18.25	19.70	13.75	19.80
เมษายน	38.10	61.65	54.20	36.05	54.80	38.20	30.15	30.25	31.20	45.55
พฤษภาคม	39.70	36.65	68.05	52.95	52.10	59.55	45.20	43.20	12.20	34.75
มิถุนายน	41.95	47.30	78.30	75.20	54.45	51.20	47.45	22.80	33.50	47.9
กรกฎาคม	32.35	32.95	47.70	64.75	48.15	46.95	32.10	40.05	22.70	36.25
สิงหาคม	21.50	20.35	18.05	11.75	23.75	15.10	8.50	6.85	10.35	8.40

ตารางที่ 6ก ค่าความเค็มของแม่น้ำเวฬุในแต่ละสถานี (ร้อยละ)

เดือน	สถานี									
	คลอง กรอบ	ปากคลอง กรอบ	ปากคลอง ซึ่ง	คอกหอย	แหลมผี	ชุมชนบ้าน บางชัน	ปากคลอง เลนตัก	บ้านสำนัก บน	สถานี พัฒนา	ท่าจอด
ธันวาคม	2.34	2.51	2.45	2.45	2.63	2.65	2.65	2.45	2.54	2.27
มกราคม	2.62	2.73	2.72	2.71	2.62	2.76	2.76	2.69	2.70	2.49
กุมภาพันธ์	2.69	2.79	2.81	2.80	2.74	2.79	2.80	2.79	2.70	2.62
มีนาคม	2.62	2.79	2.67	2.83	2.79	2.72	2.75	2.77	2.51	2.41
เมษายน	2.64	2.76	2.55	2.79	2.77	2.67	2.73	2.74	2.44	2.09
พฤษภาคม	1.52	1.58	1.47	1.37	1.65	1.83	1.67	1.41	1.39	1.40
มิถุนายน	1.52	1.92	1.54	1.66	1.91	2.12	1.99	1.83	1.73	1.30
กรกฎาคม	1.62	1.64	1.79	1.54	1.66	1.70	1.49	1.53	1.43	1.43
สิงหาคม	1.74	1.96	1.71	1.62	1.55	1.86	1.99	1.83	1.42	1.40

ตารางที่ 7ก ค่าคลอไรด์ของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานี (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เดือน	สถานี									
	คลอง กรอบ	ปากคลอง กรอบ	ปากคลอง ซึ้ง	คอกหอย	แหลมผี	ชุมชนบ้าน บางชัน	ปากคลอง เลนตัก	บ้านสำนัก บน	สถานี พัฒนา	ท่าจอด
ธันวาคม	17.90	19.00	19.60	19.40	20.00	21.00	22.00	20.00	21.00	19.00
มกราคม	20.00	21.00	20.50	20.50	20.50	21.50	21.00	21.50	21.75	20.50
กุมภาพันธ์	20.25	21.25	21.25	21.95	21.75	22.00	21.00	22.00	20.75	20.25
มีนาคม	17.80	18.25	17.80	20.15	19.45	20.20	20.05	20.10	19.63	18.99
เมษายน	17.90	19.10	18.80	18.95	20.30	20.60	20.10	20.00	21.65	18.11
พฤษภาคม	18.05	18.15	17.70	18.80	19.05	18.75	19.60	19.60	20.13	18.10
มิถุนายน	17.70	18.60	18.15	18.65	18.60	18.80	18.05	18.50	18.30	18.10
กรกฎาคม	18.20	17.95	17.80	18.50	19.25	18.85	18.40	19.00	20.23	17.73
สิงหาคม	17.50	18.55	18.30	19.25	18.70	19.05	18.20	18.90	18.85	18.00

ตารางที่ 8ก ค่าไนเตรดของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานี (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เดือน	สถานี									
	คลอง กรอบ	ปากคลอง กรอบ	ปากคลอง ซึ้ง	คอกหอย	แหลมผี	ชุมชนบ้าน บางชัน	ปากคลอง เลนตัก	บ้านสำนัก บน	สถานี พัฒนา	ท่าจอด
ธันวาคม	5.7	04.4	8.2	18.4	27.4	16.7	7.5	7.1	7.0	6.1
มกราคม	7.9	11.9	12.1	15.9	22.9	15.5	11.6	11.2	12.3	12.3
กุมภาพันธ์	20.5	33.0	20.5	25.9	19.5	19.4	16.4	17.8	17.8	19.8
มีนาคม	35.0	32.5	25.3	32.5	27.8	20.1	13.9	14.2	16.1	32.7
เมษายน	38.0	30.5	27.5	39.5	32.4	21.5	10.9	16.4	16.1	31.0
พฤษภาคม	29.3	36.5	24.5	29.4	43.3	31.5	10.9	9.9	05.4	26.5
มิถุนายน	33.5	31.0	21.0	30.6	36.8	26.7	19.5	13.5	14.5	19.6
กรกฎาคม	27.5	32.5	15.7	39.4	26.8	27.4	14.9	13.1	14.6	14.7
สิงหาคม	30.5	31.0	18.4	32.8	36.5	24.6	17.9	12.7	12.4	18.6

ตารางที่ 9ก ปริมาณเหล็กของแม่น้ำเวฟูในแต่ละสถานี (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เดือน	สถานี									
	คลอง กรอบ	ปากคลอง กรอบ	ปากคลอง ซึ้ง	คอกหอย	แหลมผี	ชุมชนบ้าน บางชัน	ปากคลอง เลนดัก	บ้านสำนัก บน	สถานี พัฒนา	ท่าจอด
ธันวาคม	0.338	0.299	0.689	0.401	0.325	0.271	0.502	0.589	0.438	0.438
มกราคม	0.451	0.438	0.528	0.404	0.437	0.519	0.504	0.372	0.518	0.432
กุมภาพันธ์	0.462	0.640	0.574	0.443	0.492	0.479	0.506	0.510	0.454	0.535
มีนาคม	0.580	0.545	0.633	0.592	0.729	0.997	0.796	0.341	0.713	0.710
เมษายน	0.478	0.447	0.495	0.559	0.591	1.705	0.466	0.755	0.563	0.515
พฤษภาคม	0.689	1.067	1.047	0.759	1.014	1.312	0.984	0.718	0.966	1.176
มิถุนายน	0.693	1.136	1.983	1.491	1.400	1.503	1.384	0.617	0.793	1.156
กรกฎาคม	0.609	0.953	1.450	0.989	0.990	0.990	0.901	0.900	0.700	1.130
สิงหาคม	0.655	0.978	1.323	0.956	0.903	0.901	0.871	0.823	0.650	0.997

ตารางที่ 10ก ปริมาณตะกั่วของแม่น้ำเวฟูในแต่ละสถานี (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เดือน	สถานี									
	คลอง กรอบ	ปากคลอง กรอบ	ปากคลอง ซึ้ง	คอกหอย	แหลมผี	ชุมชนบ้าน บางชัน	ปากคลอง เลนดัก	บ้านสำนัก บน	สถานี พัฒนา	ท่าจอด
ธันวาคม	0.219	0.301	0.218	0.182	0.200	0.26	0.28	0.286	0.222	0.268
มกราคม	0.297	0.373	0.358	0.301	0.357	0.300	0.309	0.332	0.372	0.264
กุมภาพันธ์	0.329	0.38	0.409	0.298	0.297	0.396	0.358	0.416	0.381	0.417
มีนาคม	0.267	0.254	0.295	0.307	0.276	0.274	0.329	0.298	0.271	0.263
เมษายน	0.187	0.210	0.195	0.214	0.195	0.218	0.229	0.231	0.243	0.138
พฤษภาคม	0.085	0.142	0.012	0.057	0.167	0.158	0.129	0.094	0.026	0.200
มิถุนายน	0.115	0.144	0.038	0.132	0.158	0.203	0.189	0.149	0.044	0.053
กรกฎาคม	0.145	0.154	0.028	0.120	0.203	0.230	0.190	0.099	0.056	0.040
สิงหาคม	0.133	0.165	0.017	0.109	0.156	0.226	0.192	0.014	0.078	0.037

ตารางที่ 11ก ปริมาณทองแดงของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานี (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เดือน	สถานี									
	คลอง กรอบ	ปากคลอง กรอบ	ปากคลอง ซึ่ง	คอกหอย	แหลมผี	ชุมชนบ้าน บางชัน	ปากคลอง เลนดัก	บ้านสำนัก บน	สถานี พัฒนา	ท่าจอด
ธันวาคม	0.037	0.037	0.046	0.045	0.037	0.041	0.039	0.038	0.032	0.041
มกราคม	0.047	0.044	0.044	0.043	0.051	0.049	0.052	0.043	0.047	0.044
กุมภาพันธ์	0.061	0.055	0.056	0.050	0.056	0.053	0.059	0.053	0.058	0.055
มีนาคม	0.057	0.055	0.056	0.057	0.050	0.064	0.058	0.063	0.058	0.056
เมษายน	0.031	0.033	0.030	0.036	0.035	0.034	0.04	0.034	0.033	0.031
พฤษภาคม	0.010	0.018	0.010	0.007	0.022	0.027	0.02	0.019	0.001	0.050
มิถุนายน	0.021	0.030	0.010	0.028	0.029	0.037	0.034	0.033	0.012	0.051
กรกฎาคม	0.019	0.030	0.012	0.030	0.027	0.045	0.033	0.023	0.010	0.056
สิงหาคม	0.024	0.045	0.019	0.033	0.017	0.053	0.039	0.021	0.018	0.040

ตารางที่ 12ก ปริมาณสังกะสีของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานี (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เดือน	สถานี									
	คลอง กรอบ	ปากคลอง กรอบ	ปากคลอง ซึ่ง	คอกหอย	แหลมผี	ชุมชนบ้าน บางชัน	ปากคลอง เลนดัก	บ้านสำนัก บน	สถานี พัฒนา	ท่าจอด
ธันวาคม	0.034	0.028	0.035	0.062	0.037	0.034	0.035	0.023	0.028	0.036
มกราคม	0.032	0.033	0.044	0.027	0.037	0.034	0.028	0.027	0.038	0.036
กุมภาพันธ์	0.030	0.046	0.039	0.041	0.033	0.033	0.048	0.046	0.049	0.045
มีนาคม	0.161	0.091	0.089	0.129	0.091	0.097	0.093	0.098	0.094	0.095
เมษายน	0.034	0.047	0.04	0.042	0.04	0.054	0.042	0.053	0.058	0.047
พฤษภาคม	0.047	0.063	0.046	0.052	0.053	0.059	0.054	0.06	0.049	0.048
มิถุนายน	0.062	0.065	0.053	0.072	0.059	0.068	0.069	0.069	0.051	0.053
กรกฎาคม	0.060	0.052	0.049	0.070	0.050	0.054	0.078	0.057	0.04	0.049
สิงหาคม	0.045	0.061	0.040	0.068	0.048	0.059	0.062	0.06	0.043	0.043

ภาคผนวก ข
ค่าดัชนีต่าง ๆ ของน้ำ บริเวณ แม่น้ำเวฬุ ในแต่ละเดือน

ตารางที่ 1ข ค่าเฉลี่ยพีเอชของแม่น้ำเวฬุในแต่ละเดือน

เดือน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ธ.ค.	7.7	0.548899	7.12	8.9
ม.ค.	7.7	0.373138	7.16	8.24
ก.พ.	7.8	0.222551	7.47	8.16
มี.ค.	7.6	0.226542	7.35	8.1
เม.ย.	7.5	0.25954	7.18	8.06
พ.ค.	6.9	0.450586	6.17	7.5
มิ.ย.	7.2	0.285104	6.62	7.65
ก.ค.	7.2	0.437169	6.39	7.79
ส.ค.	7.2	0.121202	7.05	7.42

ตารางที่ 2ข ค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำของแม่น้ำเวฬุในแต่ละเดือน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เดือน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ธ.ค.	4.40	0.31831	3.92	4.95
ม.ค.	5.44	0.589874	4.55	6.15
ก.พ.	5.62	1.185271	3.96	7.03
มี.ค.	3.94	0.487529	3.47	4.66
เม.ย.	3.94	0.538376	3.37	4.97
พ.ค.	7.65	1.134715	6.04	9.2
มิ.ย.	6.93	0.937078	5.27	8.44
ก.ค.	5.79	0.817463	4.65	7.31
ส.ค.	6.52	0.783432	5.42	7.5

ตารางที่ 3ข ค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำของแม่น้ำเวพูในแต่ละเดือน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เดือน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ธ.ค.	42	2.523688	37.3	45.9
ม.ค.	46	1.900731	41.4	48.05
ก.พ.	48	3.622419	43.35	56.65
มี.ค.	46	2.43541	42.25	49.35
เม.ย.	44	4.76225	35.4	48.65
พ.ค.	22	5.419512	13.25	30.55
มิ.ย.	27	5.644023	16.8	35.8
ก.ค.	19	3.297562	14.1	25.65
ส.ค.	25	5.13646	16.75	32.4

ตารางที่ 4ข ค่าเฉลี่ยความขุ่นของแม่น้ำเวพูในแต่ละเดือน (เอ็นทียู)

เดือน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ธ.ค.	17	5.800421	7.5	26
ม.ค.	14	6.130516	6.85	23.75
ก.พ.	16	6.641714	8.85	27.1
มี.ค.	18	7.05873	9.7	35.5
เม.ย.	20	7.84471	11.85	40.1
พ.ค.	42	11.29774	30.25	61.65
มิ.ย.	44	15.40354	12.2	68.05
ก.ค.	50	16.83999	22.8	78.3
ส.ค.	40	11.87438	22.7	64.75

ตารางที่ 5x ค่าเฉลี่ยความเค็มของแม่น้ำเวพูในแต่ละเดือน (ร้อยละ)

เดือน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ธ.ค.	2.49	0.128772	2.27	2.65
ม.ค.	2.68	0.082731	2.49	2.76
ก.พ.	2.75	0.063605	2.62	2.81
มี.ค.	2.69	0.13599	2.41	2.83
เม.ย.	2.62	0.215654	2.09	2.79
พ.ค.	1.53	0.151544	1.37	1.83
มิ.ย.	1.75	0.250191	1.3	2.12
ก.ค.	1.58	0.118888	1.43	1.79
ส.ค.	1.71	0.208849	1.4	1.99

ตารางที่ 6x ค่าเฉลี่ยคลอไรด์ของแม่น้ำเวพูในแต่ละเดือน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เดือน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ธ.ค.	19.89	1.192989	17.9	22
ม.ค.	20.88	0.568258	20	21.75
ก.พ.	21.25	0.681277	20.25	22
มี.ค.	19.24	0.973616	17.8	20.2
เม.ย.	19.55	1.178563	17.9	21.65
พ.ค.	18.79	0.802663	17.7	20.13
มิ.ย.	18.35	0.342742	17.7	18.8
ก.ค.	18.59	0.769595	17.73	20.23
ส.ค.	18.53	0.533437	17.5	19.25

ตารางที่ 7ข ค่าเฉลี่ยไนเตรดของแม่น้ำเวพูในแต่ละเดือน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เดือน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ธ.ค.	10.9	0.747548	4.4	27.4
ม.ค.	13.4	0.402194	7.9	22.9
ก.พ.	21.1	0.490311	16.4	33.0
มี.ค.	25.0	0.831858	13.9	35.0
เม.ย.	26.4	0.972794	10.9	39.5
พ.ค.	24.7	1.229244	5.4	43.3
มิ.ย.	24.7	0.815517	13.5	36.8
ก.ค.	22.7	0.924039	13.1	39.4
ส.ค.	23.5	0.871247	12.4	36.5

ตารางที่ 8ข ค่าเฉลี่ยปริมาณเหล็กของแม่น้ำเวพูในแต่ละเดือน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เดือน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ธ.ค.	0.429	0.133515	0.271	0.689
ม.ค.	0.4603	0.053916	0.372	0.528
ก.พ.	0.510	0.060414	0.443	0.64
มี.ค.	0.664	0.172802	0.341	0.997
เม.ย.	0.504	0.146769	0.1705	0.755
พ.ค.	0.973	0.201044	0.689	1.312
มิ.ย.	1.216	0.425522	0.617	1.983
ก.ค.	0.961	0.228414	0.609	1.45
ส.ค.	0.906	0.190478	0.65	1.323

ตารางที่ 9 ข ค่าเฉลี่ยปริมาณตะกั่วของแม่น้ำเวฬุในแต่ละเดือน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เดือน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ธ.ค.	0.244	0.040421	0.182	0.301
ม.ค.	0.326	0.037446	0.264	0.373
ก.พ.	0.368	0.046001	0.297	0.417
มี.ค.	0.283	0.023167	0.254	0.329
เม.ย.	0.206	0.029766	0.138	0.243
พ.ค.	0.107	0.062626	0.012	0.2
มิ.ย.	0.123	0.059261	0.038	0.203
ก.ค.	0.127	0.070434	0.028	0.23
ส.ค.	0.113	0.074533	0.014	0.226

ตารางที่ 10 ข ค่าเฉลี่ยปริมาณทองแดงของแม่น้ำเวฬุในแต่ละเดือน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เดือน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ธ.ค.	0.039	0.004138	0.032	0.046
ม.ค.	0.047	0.00334	0.043	0.052
ก.พ.	0.056	0.003204	0.05	0.061
มี.ค.	0.057	0.00395	0.05	0.064
เม.ย.	0.034	0.002908	0.03	0.04
พ.ค.	0.018	0.013591	0.001	0.05
มิ.ย.	0.029	0.01203	0.01	0.051
ก.ค.	0.040	0.032001	0.01	0.123
ส.ค.	0.040	0.012853	0.017	0.053

ตารางที่ 11ข ค่าเฉลี่ยปริมาณสิ่งกะสีของแม่น้ำเวฬุในแต่ละเดือน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เดือน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ธ.ค.	0.035	0.010422	0.023	0.062
ม.ค.	0.034	0.005441	0.027	0.044
ก.พ.	0.041	0.006928	0.03	0.049
มี.ค.	0.104	0.023151	0.089	0.161
เม.ย.	0.046	0.007499	0.034	0.058
พ.ค.	0.053	0.005896	0.046	0.063
มิ.ย.	0.062	0.007709	0.051	0.072
ก.ค.	0.056	0.01109	0.04	0.078
ส.ค.	0.053	0.010071	0.04	0.068



ภาคผนวก ค

ค่าเฉลี่ยดัชนีต่าง ๆ ของน้ำบริเวณแม่น้ำเวพู ในช่วงหน้าแล้ง และหน้าฝน

ตารางที่ 1ค ค่าเฉลี่ยพีเอชของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าแล้ง

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	7.30	0.14	7.12	7.49
ปากคลองกรอบ	7.74	0.16	7.53	7.90
ปากคลองซึ้ง	7.43	0.26	7.16	7.78
คอกหอย	7.50	0.14	7.37	7.74
แหลมผี	7.56	0.34	7.16	8.11
ชุมชนบางชัน	8.10	0.08	8.00	8.18
ปากคลองเลนตัก	8.15	0.49	7.67	8.90
บ้านสำนักบน	7.61	0.19	7.35	7.88
สถานีพัฒนา	7.65	0.12	7.50	7.81
ท่าจอด	7.45	0.18	7.18	7.60

ตารางที่ 2ค ค่าเฉลี่ยพีเอชของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าฝน

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	7.05	0.14	6.9	7.22
ปากคลองกรอบ	7.18	0.15	7.05	7.36
ปากคลองซึ้ง	6.88	0.50	6.17	7.27
คอกหอย	7.15	0.31	6.71	7.43
แหลมผี	7.22	0.14	7.06	7.39
ชุมชนบางชัน	7.58	0.18	7.39	7.79
ปากคลองเลนตัก	7.32	0.07	7.27	7.42
บ้านสำนักบน	7.26	0.14	7.13	7.45
สถานีพัฒนา	6.74	0.46	6.26	7.27
ท่าจอด	6.65	0.39	6.38	7.22

ช่วงหน้าแล้ง (ธันวาคม 2549- เมษายน 2550)

ช่วงหน้าฝน (พฤษภาคม 2550 – สิงหาคม 2550)

ตารางที่ 3ค ค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำของแม่น้ำเวฬุในแต่ละสถานีในช่วงหน้าแล้ง (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	4.72	0.91	3.81	5.73
ปากคลองกรอบ	4.57	1.25	3.49	6.25
ปากคลองซึ้ง	4.10	0.46	3.47	4.55
คอกหอย	4.82	1.35	3.52	6.65
แหลมผี	4.10	0.59	3.39	4.80
ชุมชนบางชัน	3.91	0.51	3.37	4.62
ปากคลองเลนตัก	4.81	0.37	4.50	5.38
บ้านสำนักบน	5.53	1.01	4.60	7.03
สถานีพัฒนา	5.33	1.13	4.38	6.90
ท่าจอด	4.79	1.21	3.72	6.27

ตารางที่ 4ค ค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำของแม่น้ำเวฬุในแต่ละสถานีในช่วงหน้าฝน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	6.23	0.94	5.27	7.5
ปากคลองกรอบ	6.13	0.43	5.57	6.54
ปากคลองซึ้ง	7.69	1.31	5.97	8.95
คอกหอย	6.17	1.19	4.65	7.5
แหลมผี	5.76	0.53	5.21	6.27
ชุมชนบางชัน	6.49	1.64	4.76	8.33
ปากคลองเลนตัก	7.11	0.62	6.65	8.03
บ้านสำนักบน	6.99	0.91	6.2	8.29
สถานีพัฒนา	7.94	0.89	7.3	9.2
ท่าจอด	6.70	1.10	5.68	7.67

ตารางที่ 5ค ค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าแล้ง (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	44.83	2.86	39.90	47.35
ปากคลองกรอบ	47.28	2.27	43.30	48.65
ปากคลองซึ้ง	44.63	4.56	37.30	49.10
คอกหอย	47.19	2.96	42.10	49.35
แหลมผี	48.86	4.63	45.20	56.65
ชุมชนบางชัน	47.19	1.02	45.90	48.25
ปากคลองเลนตัก	42.85	3.66	36.60	45.60
บ้านสำนักบน	44.02	2.15	41.65	46.80
สถานีพัฒนา	42.12	1.07	40.90	43.35
ท่าจอด	42.37	4.38	35.40	47.15

ตารางที่ 6ค ค่าเฉลี่ยของแข็งละลายน้ำของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าฝน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	21.05	4.27	16.45	24.95
ปากคลองกรอบ	25.26	7.00	15.50	32.15
ปากคลองซึ้ง	15.23	1.82	13.25	16.80
คอกหอย	22.11	5.36	17.45	26.75
แหลมผี	27.14	6.88	17.35	32.10
ชุมชนบางชัน	31.10	4.23	25.65	35.80
ปากคลองเลนตัก	21.59	4.12	18.25	27.05
บ้านสำนักบน	23.61	4.91	19.80	30.55
สถานีพัฒนา	21.34	0.57	20.50	21.70
ท่าจอด	23.76	1.62	22.00	25.80

ตารางที่ 7ค ค่าเฉลี่ยความชุ่มของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าแล้ง(เ็นที่)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	19.70	3.02	14.40	21.70
ปากคลองกรอบ	18.78	4.22	14.40	24.75
ปากคลองซึ้ง	14.47	4.07	9.70	19.25
คอกหอย	14.32	2.67	11.75	17.65
แหลมผี	22.90	2.67	20.40	27.10
ชุมชนบางขัน	26.97	10.78	15.10	40.10
ปากคลองเลนตัก	13.31	3.62	8.50	18.25
บ้านสำนักบน	12.64	6.22	6.85	19.70
สถานีพัฒนา	11.45	1.87	9.45	13.75
ท่าจอด	14.38	5.47	8.40	19.80

ตารางที่ 8ค ค่าเฉลี่ยความชุ่มของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าฝน(เ็นที่)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	38.03	4.09	32.35	41.95
ปากคลองกรอบ	44.64	12.87	32.95	61.65
ปากคลองซึ้ง	62.06	13.76	47.70	78.30
คอกหอย	57.24	16.79	36.05	75.20
แหลมผี	52.38	3.06	48.15	54.80
ชุมชนบางขัน	48.98	8.89	38.20	59.55
ปากคลองเลนตัก	38.73	8.86	30.15	47.45
บ้านสำนักบน	34.08	9.32	22.80	43.20
สถานีพัฒนา	24.90	9.66	12.20	33.50
ท่าจอด	41.11	6.58	34.75	47.90

ตารางที่ 9ก ค่าเฉลี่ยความเค็มของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าแล้ง(ร้อยละ)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	2.58	0.14	2.34	2.69
ปากคลองกรอบ	2.72	0.12	2.51	2.79
ปากคลองซึ้ง	2.64	0.14	2.45	2.81
คอกหอย	2.72	0.16	2.45	2.83
แหลมผี	2.71	0.08	2.62	2.79
ชุมชนบางชัน	2.72	0.06	2.65	2.79
ปากคลองเลนตัก	2.74	0.06	2.65	2.80
บ้านสำนักบน	2.69	0.14	2.45	2.79
สถานีพัฒนา	2.58	0.12	2.44	2.70
ท่าจอด	2.38	0.20	2.09	2.62

ตารางที่ 10ค ค่าเฉลี่ยความเค็มของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าฝน(ร้อยละ)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	1.60	0.10	1.52	1.74
ปากคลองกรอบ	1.78	0.19	1.58	1.96
ปากคลองซึ้ง	1.63	0.15	1.47	1.79
คอกหอย	1.55	0.13	1.37	1.66
แหลมผี	1.69	0.15	1.55	1.91
ชุมชนบางชัน	1.88	0.18	1.70	2.12
ปากคลองเลนตัก	1.79	0.25	1.49	1.99
บ้านสำนักบน	1.65	0.21	1.41	1.83
สถานีพัฒนา	1.49	0.16	1.39	1.73
ท่าจอด	1.38	0.06	1.30	1.43

ตารางที่ 11ค ค่าเฉลี่ยคลอไรด์ของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าแล้ง (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	18.77	1.34	17.50	20.25
ปากคลองกรอบ	19.72	1.33	18.55	21.25
ปากคลองซึ้ง	19.59	1.35	18.15	21.25
คอกหอย	20.19	1.30	18.65	21.95
แหลมผี	20.4	1.32	18.60	21.75
ชุมชนบางชัน	21.06	1.46	18.80	22.00
ปากคลองเลนตัก	20.83	1.80	18.05	22.00
บ้านสำนักบน	20.72	1.54	18.50	22.00
สถานีพัฒนา	20.96	1.48	18.30	21.75
ท่าจอด	19.37			

ตารางที่ 12ค ค่าเฉลี่ยคลอไรด์ของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าฝน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	17.99	0.68	17.80	18.20
ปากคลองกรอบ	18.36	0.51	17.95	19.10
ปากคลองซึ้ง	18.03	0.52	17.70	18.80
คอกหอย	19.10	0.73	18.50	20.15
แหลมผี	19.51	0.55	19.05	20.30
ชุมชนบางชัน	19.60	0.94	18.75	20.60
ปากคลองเลนตัก	19.54	0.79	18.40	20.10
บ้านสำนักบน	19.68	0.49	19.00	20.10
สถานีพัฒนา	20.41	0.87	19.63	21.65
ท่าจอด	18.23	0.53	17.80	19.00

ตารางที่ 13ค ค่าเฉลี่ยไนเตรดของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าแล้ง (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	21.4	1.49	05.7	38.0
ปากคลองกรอบ	22.5	1.34	4.4	33.0
ปากคลองซึ้ง	18.7	0.83	8.2	27.5
คอกหอย	26.4	0.98	15.9	39.5
แหลมผี	26.0	0.49	19.5	32.4
ชุมชนบางชัน	1.86	0.25	15.5	21.5
ปากคลองเลนตัก	12.1	0.33	7.5	16.4
บ้านสำนักบน	13.3	0.43	7.1	17.8
สถานีพัฒนา	13.9	0.43	7.0	17.8
ท่าจอด	20.4	1.16	6.1	32.7

ตารางที่ 14ค ค่าเฉลี่ยไนเตรดของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าฝน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	30.2	0.25	27.5	33.5
ปากคลองกรอบ	32.8	0.26	31.0	36.5
ปากคลองซึ้ง	19.9	0.38	15.7	24.5
คอกหอย	33.1	0.45	29.4	39.4
แหลมผี	35.9	0.68	26.8	43.3
ชุมชนบางชัน	27.6	0.29	24.6	31.5
ปากคลองเลนตัก	15.8	0.38	10.9	19.5
บ้านสำนักบน	12.3	0.16	9.9	13.5
สถานีพัฒนา	11.7	0.43	5.4	14.6
ท่าจอด	19.9	0.49	14.7	26.5

ตารางที่ 15ค ค่าเฉลี่ยปริมาณเหล็กของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าแล้ง (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	0.462	0.086	0.338	0.58
ปากคลองกรอบ	0.474	0.128	0.299	0.64
ปากคลองซึ้ง	0.584	0.078	0.495	0.689
คอกหอย	0.480	0.089	0.401	0.592
แหลมผี	0.515	0.154	0.325	0.729
ชุมชนบางชัน	0.794	0.574	0.271	1.705
ปากคลองเลนตัก	0.555	0.136	0.466	0.796
บ้านสำนักบน	0.513	0.169	0.341	0.755
สถานีพัฒนา	0.537	0.110	0.438	0.713
ท่าจอด	0.526	0.113	0.432	0.71

ตารางที่ 16ค ค่าเฉลี่ยปริมาณเหล็กของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าฝน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	0.662	0.039	0.609	0.693
ปากคลองกรอบ	1.034	0.084	0.953	1.136
ปากคลองซึ้ง	1.451	0.393	1.047	1.983
คอกหอย	1.049	0.312	0.759	1.491
แหลมผี	1.077	0.221	0.903	1.400
ชุมชนบางชัน	1.177	0.280	0.901	1.503
ปากคลองเลนตัก	1.035	0.238	0.871	1.384
บ้านสำนักบน	0.765	0.123	0.617	0.900
สถานีพัฒนา	0.777	0.139	0.650	0.966
ท่าจอด	1.115	0.081	0.997	1.176

ตารางที่ 17ค ค่าเฉลี่ยปริมาณตะกั่วของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าแล้ง (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	0.260	0.057	0.187	0.329
ปากคลองกรอบ	0.304	0.074	0.210	0.380
ปากคลองซึ้ง	0.295	0.091	0.195	0.409
คอกหอย	0.260	0.058	0.182	0.307
แหลมผี	0.265	0.068	0.195	0.357
ชุมชนบางชัน	0.290	0.066	0.218	0.396
ปากคลองเลนตัก	0.301	0.049	0.229	0.358
บ้านสำนักบน	0.313	0.068	0.231	0.416
สถานีพัฒนา	0.298	0.074	0.222	0.381
ท่าจอด	0.270	0.099	0.138	0.417

ตารางที่ 18ค ค่าเฉลี่ยปริมาณตะกั่วของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าฝน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	0.120	0.026	0.085	0.145
ปากคลองกรอบ	0.151	0.011	0.142	0.165
ปากคลองซึ้ง	0.024	0.012	0.012	0.038
คอกหอย	0.105	0.033	0.057	0.132
แหลมผี	0.171	0.022	0.156	0.203
ชุมชนบางชัน	0.204	0.033	0.158	0.230
ปากคลองเลนตัก	0.175	0.031	0.129	0.192
บ้านสำนักบน	0.089	0.056	0.014	0.149
สถานีพัฒนา	0.051	0.022	0.026	0.078
ท่าจอด	0.083	0.079	0.037	0.20

ตารางที่ 19ค ค่าเฉลี่ยปริมาณทองแดงของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าแล้ง (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	0.047	0.013	0.031	0.061
ปากคลองกรอบ	0.045	0.010	0.033	0.055
ปากคลองซึ้ง	0.046	0.011	0.030	0.056
คอกหอย	0.046	0.008	0.036	0.057
แหลมผี	0.046	0.009	0.035	0.056
ชุมชนบางชัน	0.048	0.011	0.034	0.064
ปากคลองเลนตัก	0.050	0.010	0.039	0.059
บ้านสำนักบน	0.046	0.012	0.034	0.063
สถานีพัฒนา	0.046	0.013	0.032	0.058
ท่าจอด	0.045	0.010	0.031	0.056

ตารางที่ 20ค ค่าเฉลี่ยปริมาณทองแดงของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าฝน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	0.019	0.006	0.010	0.024
ปากคลองกรอบ	0.031	0.011	0.018	0.045
ปากคลองซึ้ง	0.013	0.004	0.010	0.019
คอกหอย	0.025	0.012	0.007	0.033
แหลมผี	0.024	0.005	0.017	0.029
ชุมชนบางชัน	0.041	0.011	0.027	0.053
ปากคลองเลนตัก	0.032	0.008	0.020	0.039
บ้านสำนักบน	0.024	0.006	0.019	0.033
สถานีพัฒนา	0.010	0.007	0.001	0.018
ท่าจอด	0.049	0.007	0.040	0.056

ตารางที่ 21ค ค่าเฉลี่ยปริมาณสิ่งกะสีของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าแล้ง (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	0.058	0.057	0.03	0.161
ปากคลองกรอบ	0.049	0.025	0.028	0.091
ปากคลองซึ้ง	0.049	0.022	0.035	0.089
คอกหอย	0.060	0.040	0.027	0.129
แหลมผี	0.048	0.024	0.033	0.091
ชุมชนบางชัน	0.050	0.028	0.033	0.097
ปากคลองเลนตัก	0.049	0.026	0.028	0.093
บ้านสำนักบน	0.049	0.030	0.023	0.098
สถานีพัฒนา	0.053	0.025	0.028	0.094
ท่าจอด	0.052	0.025	0.036	0.095

ตารางที่ 22ค ค่าเฉลี่ยปริมาณสิ่งกะสีของแม่น้ำเวพูในแต่ละสถานีในช่วงหน้าฝน (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สถานี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
คลองกรอบ	0.054	0.009	0.045	0.062
ปากคลองกรอบ	0.060	0.006	0.052	0.065
ปากคลองซึ้ง	0.047	0.005	0.04	0.053
คอกหอย	0.066	0.009	0.052	0.072
แหลมผี	0.053	0.005	0.048	0.059
ชุมชนบางชัน	0.060	0.006	0.054	0.068
ปากคลองเลนตัก	0.066	0.010	0.054	0.078
บ้านสำนักบน	0.062	0.005	0.057	0.069
สถานีพัฒนา	0.046	0.005	0.040	0.051
ท่าจอด	0.048	0.004	0.043	0.053

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยดัชนีของน้ำในแต่ละเดือน

[illegible]

ตารางที่ 12ง เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยพิเศษของน้ำแต่ละสถานีช่วงฤดูแล้ง

	7 (8.148)	6 (8.104)	2 (7.742)	9 (7.650)	8 (7.610)	5 (7.562)	4 (7.502)	10 (7.454)	3 (7.426)	1 (7.302)
7 (8.148)	-	0.044	0.406	0.498	0.538	0.586	0.646	0.694	0.722*	0.846*
6 (8.104)	-	-	0.362	0.454	0.494	0.542	0.602	0.650	0.678*	0.802*
2 (7.742)	-	-	-	0.092	0.132	0.180	0.240	0.288	0.316	0.440
9 (7.650)	-	-	-	-	0.040	0.088	0.148	0.196	0.224	0.348
8 (7.610)	-	-	-	-	-	0.048	0.108	0.156	0.184	0.308
5 (7.562)	-	-	-	-	-	-	0.060	0.108	0.136	0.260
4 (7.502)	-	-	-	-	-	-	-	0.048	0.076	0.200
10 (7.454)	-	-	-	-	-	-	-	-	0.028	0.152
3 (7.426)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.124
1 (7.302)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- 1 สถานีคลองกรอบ
- 2 สถานีปากคลองกรอบ
- 3 สถานีปากคลองซึ้ง
- 4 สถานีคอกหอย
- 5 สถานีแหลมผี
- 6 สถานีชุมชนบางชัน
- 7 สถานีปากคลองเลนดัก
- 8 สถานีบ้านสำนักบน
- 9 สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 2
- 10 สถานีท่าจอด

ภาคผนวก จ

ประวัตินักวิจัย

หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นางชนิษฐา เจริญลาภ
2. หมายเลขประจำตัวประชาชน 3-1006-02422-19-5
3. ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8
4. หน่วยงานที่สังกัด และสถานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสารและ e-mail
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ
คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมีสิ่งทอ
เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120
โทรศัพท์ 0-22873211-25 ต่อ 263
โทรสาร 0-22863596
5. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิ	สถานศึกษา	สาขาวิชาเอก	ปริญญา	ปีที่จบ
ปริญญาตรี	ม.ศิลปากร	เคมี	วท.บ.	2529
ปริญญาโท	ม.เกษตรศาสตร์	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	วท.ม.	2539

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
การบำบัดน้ำเสียสิ่งทอ
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
โดยระบุสถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วม
วิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย

- (1) การกำจัดสีดิสเพิร์ส สีไดเร็กซ์ และสีรีแอคทีฟจากน้ำเสียข้อมผ้าโดยกระบวนการตกตะกอนทางเคมี
- (2) การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกำจัดสีจากโรงงานข้อมผ้าโดยระบบแอคทีเวเต็ดสลัดจ์และระบบตกตะกอนทางเคมี
- (3) อิทธิพลของยีสต์ต่อการลอกเป้งด้วยเอนไซม์
- (4) การปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียของห้างหุ้นส่วนจำกัด เจริญชัยการข้อมให้อยู่ในมาตรฐานน้ำทิ้งโดยมีค่าใช้จ่ายลดลง
- (5) การพัฒนาการจัดการบำบัดน้ำเสียจากการข้อมสี
- (6) การนำน้ำกลับมาใช้ซ้ำในกระบวนการฟอกและข้อมเส้นด้ายอะคริลิก
- (7) การบำบัดน้ำเสียเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่สำหรับโรงงานฟอกข้อม
- (8) การนำน้ำข้อมกลับมาใช้ใหม่โดยการกำจัดสีด้วยโอโซน

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว: ชื่อผลงานวิจัย ปีที่ตีพิมพ์ การเผยแพร่

- (1) การกำจัดสีดิสเพิร์ส สีไดเร็กซ์ และสีรีแอคทีฟ จากน้ำทิ้งข้อมผ้าโดยกระบวนการตกตะกอนทางเคมี

ปีที่ตีพิมพ์ : 2544

การเผยแพร่ : Colourway Vol.10 No. 34

สถานภาพในการทำวิจัย : หัวหน้าโครงการ

แหล่งทุนสนับสนุนการวิจัย : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

- (2) การเพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดสีในน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรมสิ่งทอ

ปีที่ตีพิมพ์ : 2546

การเผยแพร่ : Colourway Vol.8 No. 45-46

สถานภาพในการทำวิจัย : ผู้ร่วมโครงการ

แหล่งทุนสนับสนุนการวิจัย : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

- (3) การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกำจัดสีจากโรงงานย้อมผ้าโดยระบบแอคทีเวเต็ดคาร์บอนและระบบตกตะกอนทางเคมี

ปีที่ตีพิมพ์ : 2546

การเผยแพร่ : Colourway Vol.10 No. 47-48

สถานภาพในการทำวิจัย : หัวหน้าโครงการ

แหล่งทุนสนับสนุนการวิจัย : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

- (4) อิทธิพลของยีสต์ต่อการลอกแป้งด้วยเอนไซม์

ปีที่ตีพิมพ์ : 2547

การเผยแพร่ : Colourway Vol.10 No. 48

สถานภาพในการทำวิจัย : หัวหน้าโครงการ

แหล่งทุนสนับสนุนการวิจัย : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

- (5) การพัฒนาการจัดการบำบัดน้ำเสียจากการย้อมสี

การเผยแพร่ : การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ ผู้ปฏิบัติงานในโครงการผ้าไทยในชนบท ระหว่างวันที่ 26-28 สิงหาคม 2547 ณ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช

สถานภาพในการทำวิจัย : หัวหน้าโครงการ

แหล่งทุนสนับสนุนการวิจัย : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

- (6) การบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรมสิ่งทอและฟอกย้อมด้วยปฏิกิริยาโฟโตแคตะไลซิสโดยใช้ไทเทเนียม (TiO_2) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

การเผยแพร่ : การประชุมสัมมนาทางวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ครั้งที่ 21 “ราชภัฏวชิร 48” ระหว่างวันที่ 28-30 มีนาคม 2548 ณ โรงแรมเชียงใหม่ภูคำ จ.เชียงใหม่

สถานภาพในการทำวิจัย : ผู้ร่วมโครงการ

แหล่งทุนสนับสนุนการวิจัย : -

- (7) การปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย โรงงานฟอกย้อมให้อยู่ในมาตรฐานของกรม
โรงงานอุตสาหกรรม โดยมีค่าใช้จ่ายลดลง

ปีที่ตีพิมพ์ : 2548

การเผยแพร่ : Colourway Vol.11 No. 48

สถานภาพในการทำวิจัย : ผู้ร่วมโครงการ

แหล่งทุนสนับสนุนการวิจัย : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

- (8) การนำน้ำกลับมาใช้ซ้ำในกระบวนการฟอกและย้อมเส้นด้ายอะคริลิก

การเผยแพร่ : การประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 5 ระหว่าง
วันที่ 8-10 มีนาคม 2549 ณ โรงแรมสยามซิตี้ กรุงเทพฯ

สถานภาพในการทำวิจัย : หัวหน้าโครงการ

แหล่งทุนสนับสนุนการวิจัย : เอกชน (หจก.เจริญชัยการย้อม)

- (9) การบำบัดน้ำเสียเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่สำหรับโรงงานฟอกย้อม

สถานภาพในการทำวิจัย : หัวหน้าโครงการ

แหล่งทุนสนับสนุนการวิจัย : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

- (10) การนำน้ำย้อมกลับมาใช้ใหม่โดยการกำจัดสีด้วยโอโซน

สถานภาพในการทำวิจัย : หัวหน้าโครงการ

แหล่งทุนสนับสนุนการวิจัย : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ผู้วิจัยร่วม

1. ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นางสาวสุพรรณิ บุญเรือง
(ภาษาอังกฤษ) Miss Supanee Boonroeng
2. เลขหมายประจำตัวประชาชน 3 2201 00127 56 1
3. ตำแหน่งบริการ/วิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8
4. หน่วยงานที่สังกัด และสถานที่อยู่ ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อม

หมายเลขโทรศัพท์ โทรสารและ e-mail

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ

คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมีสิ่งทอ

เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120

โทรศัพท์ 0-22873211-25 ต่อ 263

โทรสาร 0-22863596

5. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิ	สถานศึกษา	สาขาวิชาเอก	ปริญญา	ปีจบ
ปริญญาตรี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	พอลิเมอร์และสิ่งทอ	วท.บ.	2530
ปริญญาโท	Georgia Institute of Technology	Textile Chemistry	M.S.	2536

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ : กระบวนการเตรียมสิ่งทอ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

-

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

- (1) การซ่อมเส้นใยเซลลูโลสกลุ่มเส้นใยหยาบ
- (2) การศึกษาความเป็นไปได้ในการพิมพ์สีธรรมชาติ

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่ตีพิมพ์ การเผยแพร่

สถานภาพในการทำวิจัยและแหล่งทุนที่เป็นงานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

ชื่องานวิจัย : การศึกษาความเป็นไปได้ในการพิมพ์สีธรรมชาติ

ปีที่ตีพิมพ์ : -

การเผยแพร่ : งานประชุมและนิทรรศการทรัพยากรไทยหัวข้อ “สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว” ระหว่าง 19 ตุลาคม – 25 ตุลาคม 2548 ณ ศูนย์อนุรักษ์พันธุกรรมพืชฯ คลองไผ่

สถานภาพในการทำวิจัย : หัวหน้าโครงการ

แหล่งทุน : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เทคโนโลยีกรุงเทพฯ

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพ ใน การวิจัย

-

ผู้วิจัยร่วม

1. ชื่อ และ นามสกุล

นายณภดล กลิ่นทอง

Mr.Noppadol Klingthong

2. หมายเลขบัตรประชาชน

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์ 2 ระดับ 7

สาขาที่ทำกรวิจัย สาขาวิศวกรรมเครื่องกล

4. สถานที่ติดต่อ

ที่ทำงานปัจจุบัน สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ

รหัสไปรษณีย์ 10120 โทรศัพท์ 0 2287 3211-25 ต่อ 121, 122

5. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	อักษรย่อ	วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ	ประเทศ
ปริญญา					
ปริญญาโท	ค.อ.ม.	เครื่องกล	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2547	ไทย
ปริญญาตรี	ค.อ.บ.	เครื่องกล	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	2528	ไทย
อนุปริญญา	ปวศ.	ช่างยนต์	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเทคนิค กรุงเทพฯ	2526	ไทย

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

สาขาการจัดการพลังงาน

ผู้วิจัยร่วม

- 1 ชื่อ และ นามสกุล นายปราโมทย์ อนันต์วราพงษ์
Mr. Pramote Anunvrapong
- 2 หมายเลขบัตรประชาชน 3 2006 01098 38 5
- 3 ตำแหน่งปัจจุบัน
ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8
สาขาที่ทำการวิจัย สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และ
โทรคมนาคม
- 4 สถานที่ติดต่อ
ที่ทำงานปัจจุบัน สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะ
วิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ
รหัสไปรษณีย์ 10120 โทรศัพท์ 0 2287 3211-25 ต่อ 365, 366
ที่อยู่ปัจจุบัน 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ
รหัสไปรษณีย์ 10120
E-mail address panunv@hotmail.com

5 ประวัติการศึกษา

ระดับ การศึกษา	อักษรย่อ ปริญญา	วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ	ประเทศ
ปริญญาโท	วศ.ม.	วิศวกรรม โทรคมนาคม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2548	ไทย
ปริญญา บัณฑิต	Pg.D.	Telecommunications and Information System	University of Essex	2540	UK
ปริญญาตรี	อส.บ.	เทคโนโลยี โทรคมนาคม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2535	ไทย

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

สาขาการจัดการพลังงานในอาคาร

7. งานวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่

1) งานประชุมวิชาการ

J.Konpang, P.Anunvrapong, C.Jumniensri and J.Wongmethanukroah. **“A Compact Wide-Band Microstrip Bandpass Filter with Tuning Meander Stubs.”** EECON-28. pp.733 – 736. Oct. 2005. Thailand.

J.Konpang, P.Anunvrapong, C.Jumniensri and J.Wongmethanukroah. **“A Compact Wide-Band Bandpass Filter Using the Microstrip Loop Resonators with Connected Four Inner Corner Identical Branches and Outer Tuning Stubs.”** IEEE Radio and Wireless Symposium. pp 579 – 582. Jan. 2006. USA.

Phichet Moungnoul, Piroge Kanthanan, Tawil Paungma and Pramote Anunvrapong
“Comparison Between Measurement and Prediction Propagation Model for PCT System.” International Symposium on Communications and Information Technologies 2005. pp 1114-1117. Oct. 2005. China.

Phichet Moungnoul, Pramote Anunvrapong and Tawil Paungma. **“Propagation Loss in PCT System by Building Corner Effect.”** ECTI-CON 2005. pp 617-620. May. 2005. Thailand.

2) วารสารทางวิชาการ

Pramote Anunvrapong and Phichet Moungnoul. 2546. **“Application of Neural Network for Network Rout Planning.”** วารสารวิศวกรรมศาสตร์ ราชมงคล. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ. ฉบับที่ 3 ปีที่ 2 (มกราคม-มิถุนายน 2546) ISSN 1685-5280. น. 22-26.

Pramote Anunvrapong and Phichet Moungnoul. 2546. **“Neural Network Handoff Decision in Mobile Cellular using Received Signal Strength and Traffic Intensity.”** วารสาร วิศวกรรมศาสตร์ ราชมงคล. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ. ฉบับที่ 3 ปีที่ 2 (มกราคม-มิถุนายน 2546) ISSN 1685-5280. น. 27-32.

พิเชฐ ม่วงนวล ถวิล พึ่งมา เจษฎา เพชรประเสริฐ และปราโมทย์ อนันต์วราพงษ์. 2544.

“การศึกษาการสูญเสียในการแพร่กระจายคลื่นของสถานีฐานแบบไมโครเซลล์ของระบบ GSM ในเขตพื้นที่เมือง โดยพิจารณาจากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยและค่าลดทอนจาก

มุมอาคาร.” วิศวกรรมลาดกระบัง. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ฉบับที่ 3 ปีที่ 18 (กันยายน 2544). น. 99-104.

ธนศ สังฆะมนัส สมยศ จุณณะปิยะ พิเชฐ ม่วงนวล และปราโมทย์ อนันต์วรพงษ์. 2544.

“การวิเคราะห์อัตราการผลิตเฉลี่ยของระบบเซลล์ลาร์แบบไดเรกซีควอนซีดีเอ็มเอบนช่องสัญญาณที่มีการจางหายแบบเรย์ลี.” วิศวกรรมลาดกระบัง. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ฉบับที่ 3 ปีที่ 18 (กันยายน 2544). น. 105-110.



ผู้วิจัยร่วม

1. ชื่อ และ นามสกุล

นายฉลองชัย จำเริญศรี

Mr. Chalongchai Jumneansri

2. หมายเลขบัตรประชาชน

3-1002-02836-85-5

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์ 2 ระดับ 7

สาขาที่ทำกรวิจัย ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และ
โทรคมนาคม

4. สถานที่ติดต่อ

ที่ทำงานปัจจุบัน สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะ
วิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ

รหัสไปรษณีย์ 10120 โทรศัพท์ 0 2287 3211-25 ต่อ 365, 366

ที่อยู่ปัจจุบัน

2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ

รหัสไปรษณีย์ 10120

E-mail address chai47th@yahoo.com

5. ประวัติการศึกษา

ระดับ การศึกษา	อักษรย่อ ปริญญา	วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ	ประเทศ
ปริญญาโท	Diplom Ing	Communication Engineering	FH-Munich	1979	Germany

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ วิศวกรรมโทรคมนาคม

7. การประชุมวิชาการ

J.Konpang, P.Anunvrapong, C.Jumniensri and J.Wongmethanukroah “A Compact Wide-Band
Microstrip Bandpass Filter with Tuning Meander Stubs” EECON-28, pp.733 –
736, Oct. 2005. Thailand.

J.Konpang, P.Anunvrapong, C.Jumniensri and J.Wongmethanukroah “**A Compact Wide-Band Bandpass Filter Using the Microstrip Loop Resonators with Connected Four Inner Corner Identical Branches and Outer Tuning Stubs**” IEEE Radio and Wireless Symposium, pp 579 – 582, Jan. 2006. USA.

ชาญชัย ทองโสภณ, ฉลองชัย จำเนียรศรี และ จิรพล วงศ์เมธานุเคราะห์. “การเปลี่ยนแปลงมุมลำคลื่นหลักของสายอากาศแอ็กทีฟแบบแพตช์เดี่ยว” การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 26, น. 1796-1800, พฤศจิกายน 2546. ประเทศไทย.



ผู้วิจัยร่วม

1. ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นางสาวประเทืองทิพย์ ปานบำรุง
(ภาษาอังกฤษ) Miss Pratrungtip panbumrung

2. เลขหมายประจำตัวประชาชน 3 1020 01592 68 3

3. ตำแหน่งบริการ/วิชาการ อาจารย์ ระดับ 7

4. หน่วยงานที่สังกัด และสถานที่อยู่ ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อม

หมายเลขโทรศัพท์ โทรสารและ e-mail

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ

คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมีสิ่งทอ

เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120

โทรศัพท์ 0-22873211-25 ต่อ 263

โทรสาร 0-22863596

5. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิ	สถานศึกษา	สาขาวิชาเอก	วุฒิ	ปีที่จบ
ประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ	เคมีสิ่งทอ	ปว.ส.	2525
ปริญญาตรี	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	วิศวกรรมเคมีสิ่งทอ	วศ.บ.	2528
ปริญญาโท	The University of Leeds (England)	Textile Chemistry	M.Sc	2535
ปริญญาเอก	Shizuoka University (Japan)	Electronic Material Science	Ph.D.	2546

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ : การทดสอบและวิเคราะห์สิ่งทอ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

-

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

-

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่ตีพิมพ์ การเผยแพร่

สถานภาพในการทำวิจัยและแหล่งทุนที่เป็นงานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

การพัฒนาการจัดการบำบัดน้ำเสียจากการข้อมสื

การเผยแพร่ : การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ ผู้ปฏิบัติงานในโครงการ

ผ้าไทยในชนบท ระหว่างวันที่ 26-28 สิงหาคม 2547 ณ วิทยาเขต

นครศรีธรรมราช อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช

สถานภาพในการทำวิจัย : ผู้ร่วมโครงการ

แหล่งทุนสนับสนุนการวิจัย : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการวิจัย

-

ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นางสาวอรุณี เกียรติกังวาลไก
(ภาษาอังกฤษ) Miss Arunee kietkungwarnkai
2. เลขหมายประจำตัวประชาชน 3 1018 01386 07 6
3. ตำแหน่งบริการ/วิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8
4. หน่วยงานที่สังกัด และสถานที่อยู่ ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อม
หมายเลขโทรศัพท์ โทรสารและ e-mail
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ
คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมีสิ่งทอ
เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120
โทรศัพท์ 0-22873211-25 ต่อ 263
โทรสาร 0-22863596
5. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิ	สถานศึกษา	สาขาวิชาเอก	วุฒิ	ปีที่จบ
ปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ภาษาและวรรณคดีอังกฤษ		
ปริญญาโท	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	ศิลปศาสตร์		

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)
สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ :
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
 - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
-
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
-

- 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่ตีพิมพ์ การเผยแพร่
สถานภาพในการทำวิจัยและแหล่งทุนที่เป็นงานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว
- 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพ ใน
การวิจัย

-

ผลงานทางวิชาการ

ภาษาอังกฤษเทคนิค 1,2,3,4 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) สาขาช่าง
อุตสาหกรรม

ภาษาอังกฤษ 1 (โครงการความร่วมมือทางวิชาการระหว่างสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)

การสนทนาภาษาอังกฤษ 1,2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

เอกสารประกอบการสอน reading 1

