

ความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษา  
สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา

KNOWLEDGE AND AWARENESS ABOUT BANGPAKONG RIVER POLLUTION OF  
STUDENTS IN RAJABHAT INSTITUTE RAJANAGARINDRA, CHACHOENGSAO

ทศวรรษ กองจันทร์

TASSAWAN KONGCHANTREE

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของงานศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-041-9

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษา  
สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา

KNOWLEDGE AND AWARENESS ABOUT BANGPAKONG RIVER POLLUTION OF  
STUDENTS IN RAJABHAT INSTITUTE RAJANAGARINDRA, CHACHOENGSAO



ท้าววรรณ กงจันตรี

TASSAWAN KONGCHANTREE

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 49324  
วัน, เดือน, ปี 19 ก.พ. 2547



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (วิทยาศาสตรทั่วไป)

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 947-324-941-9

KNOWLEDGE AND AWARENESS ABOUT BANGPAKONG RIVER POLLUTION OF  
STUDENTS IN RAJABHAT INSTITUTE RAJANAGARINDRA, CHACHOENGSAO

TASSAWAN KONGCHANTREE

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (GENERAL SCIENCE)  
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2003

ISBN 947-324-941-9

COPYRIGHT 2003

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

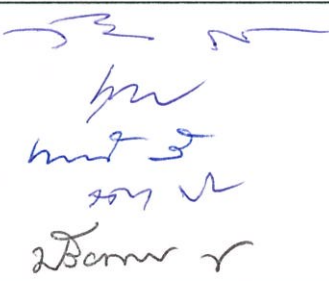
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

**บัณฑิตวิทยาลัย**  
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**ใบรับรองวิทยานิพนธ์**

-----

หัวข้อวิทยานิพนธ์                      ความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ของนักศึกษา  
สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา  
KNOWLEDGE AND AWARENESS ABOUT BANGPAKONG RIVER  
POLLUTION OF STUDENTS IN RAJABHAT INSTITUTE RAJANAGARINDRA,  
CHACHOENGSAO

ชื่อนักศึกษา                              นางสาวทศวรรณ                      คงจันทร์  
รหัสประจำตัว                              44064234  
ปริญญา                                      วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชา                                  การศึกษาวิทยาศาสตร์  
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์              ผศ.ดร.วิไลพร                      วรจิตตานนท์  
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม              ผศ.ดร.ธีรนุช                      วิชญานันต์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.วิไลพร	วรจิตตานนท์	
รศ.ดร.รวีวรรณ	ชินะตระกูล	
ผศ.ดร.พรรณี	ถิภกิจวัฒน์	
ผศ.ดร.กัญญา	ตันติวิสุทธิกุล	
รศ.ดร.ปรียาพร	วงศ์อนุตรโรจน์	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 27 ตุลาคม 2546 เวลา 9.00 น. เป็นต้นไป  
สถานที่สอบ ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่...๒๕...เดือน...๒๗๑๐๒...พ.ศ...๒๕๔๖

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
นักศึกษา	นางสาวทศวรรณ คงจันทร์
รหัสประจำตัว	44064234
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)
พ.ศ.	2546
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลพร วรจิตตานนท์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชีรณัฐ วิชญานันต์

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามตัวแปรที่ศึกษา คือ เพศ และสาขาวิชา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ปีการศึกษา 2546 จำนวน 351 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) และแบ่งตามสัดส่วนของประชากรแต่ละเพศและสาขาวิชา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบวัด ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 เป็นแบบวัด ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา ได้แก่ เพศ สาขาวิชา โปรแกรมวิชา และชั้นปี ตอนที่ 2 เป็นแบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.48 - 0.92 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 - 0.48 และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.64 ตอนที่ 3 เป็นแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r_{xy}$ ) ระหว่าง 0.22 - 0.61 และมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.89 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าที (t-test for Independent Samples) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One -Way ANOVA) ทดสอบค่าเฉลี่ยรายคู่โดยวิธีของ Scheffe'

## ผลการวิจัยสรุปว่า

1. นักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงของสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ มีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงอยู่ในระดับสูง นักศึกษาแต่ละสาขาวิชามีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงอยู่ในระดับสูง ยกเว้นนักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจมีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงอยู่ในระดับปานกลาง

2. นักศึกษาที่มีเพศต่างกันมีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงไม่แตกต่างกัน แต่พบว่านักศึกษาที่เรียนสาขาวิชาต่างกันมีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

<b>Thesis Title</b>	Knowledge and Awareness about Bangpakong River Pollution of Students in Rajabhat Institute Rajanagarindra, Chachoengsao
<b>Student</b>	Miss Tassawan Kongchantree
<b>Student ID</b>	44064234
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Programme</b>	Science Education (General Science)
<b>Year</b>	2003
<b>Thesis Advisor</b>	Assistant Professor Dr. Wilaiporn Worrachittanont
<b>Thesis Co – Advisor</b>	Assistant Professor Dr. Teranuch Wichyanundh

### **ABSTRACT**

The purposes of this research were to study and compare the knowledge and awareness of students in Rajabhat Institute Rajanagarindra, Chachoengsao concerned with gender and major about Bangpakong River pollution. The samples of this study were 315 students in academic year 2003 of Rajabhat Institute Rajanagarindra, Chachoengsao by stratified random sampling technique.

The research tool was the questionnaire consisted of 3 parts. Part I questioned about personal data of students : gender, major, programme, and year. Part II the 4 multiple choices test about knowledge of Bangpakong River pollution which consisted of 15 items showed that the degree of difficulty was between 0.48 - 0.92, the degree of discrimination was between 0.20 - 0.48 and the reliability was 0.64. Part III the 5 rated rating scale questionnaire about awareness of Bangpakong River pollution consisted of 30 items showed that the correlation coefficient ( $r_{xy}$ ) was between 0.22 – 0.61 and the reliability was 0.89. The data were analyzed through statistic technique of percentage mean, mean, standard deviation, t – test for Independent samples, One – Way analysis of variance and multiple comparison by Scheffe' s method.

The results were as followed :

1. Male and female students of Rajabhat Institute Rajanagarindra, Chachoengsao had the high level of knowledge and awareness about Bangpakong River pollution. Students in different major had the high level of knowledge and awareness about Bangpakong River pollution

except students in business major had the middle level of knowledge and awareness about Bangpakong River pollution.

2. The students with different gender showed no difference in knowledge and awareness about Bangpakong River pollution except students in different major showed statistically significant differences at the 0.05 level.

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรนุช วิชฌานันต์ ซึ่งเป็นผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่า ให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล รองศาสตราจารย์ ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญา ตันติวิสุทธิกุล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน คือ อาจารย์ณรงค์ศักดิ์ พิทักษ์ตันสกุล อาจารย์พนิดา บินต่วน และอาจารย์พรณี จันท์ทับ ที่ให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขเพื่อปรับปรุงเครื่องมือวิจัยให้มีคุณภาพสูงสุด

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอนก เทพสุภรณ์กุล อธิการบดีสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล และขอบคุณนักศึกษาทุกคนที่ให้ความร่วมมือตอบแบบวัดอย่างดียิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ผู้ให้กำเนิด ให้การศึกษา และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยอย่างสูงยิ่งตลอดมา ขอขอบคุณ ดร.ธีรยุทธ มหาเวชเวคินท์ ที่ปั่นกำลังใจที่ดียิ่งตลอดมา ขอขอบคุณคุณพิศมร ก้อนศิลา พี่ น้อง และเพื่อนๆ ตลอดจนบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ ที่ให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดา มารดา ครูอาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

ทัสวรรณ คงจันทร์

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	IX
สารบัญภาพ.....	XI
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>6</b>
2.1 ความรู้.....	6
2.1.1 ความหมายของความรู้.....	6
2.1.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้.....	8
2.2 ความตระหนัก.....	9
2.2.1 แนวความคิดที่เกี่ยวกับความตระหนัก.....	9
2.2.2 ขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนัก.....	11
2.2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้- ความตระหนัก.....	12
2.2.4 การวัดความรู้- ความตระหนัก.....	13
2.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับความตระหนัก.....	15

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3 สถาบันราชภัฏราชนครินทร์.....	16
2.3.1 ประวัติและความเป็นมา.....	16
2.3.2 ภารกิจและหน้าที่ของสถาบัน.....	18
2.3.3 การจัดการศึกษา.....	18
2.3.4 การบริการวิชาการ.....	20
2.3.5 การวิจัย.....	20
2.4 แม่น้ำบางปะกง.....	20
2.4.1 ลักษณะทั่วไปของแม่น้ำบางปะกง.....	20
2.4.2 ปริมาณการไหลของน้ำในแม่น้ำบางปะกง.....	21
2.4.3 การใช้ประโยชน์จากแม่น้ำบางปะกง.....	21
2.5 ปัญหามลพิษทางน้ำและผลกระทบ.....	22
2.5.1 ชนิดของมลพิษทางน้ำ.....	23
2.5.2 แหล่งของมลพิษทางน้ำ.....	24
2.5.3 ปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง.....	33
2.5.4 ผลกระทบจากมลพิษทางน้ำ.....	45
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	47
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....</b>	<b>52</b>
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	52
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	53
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	60
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....</b>	<b>66</b>
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>81</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	81
5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	81

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.1.2 ขอบเขตของการวิจัย.....	81
5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	81
5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	82
5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	82
5.1.6 ผลการวิจัย.....	83
5.2 อภิปรายผล.....	85
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	89
5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้.....	89
5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อไป.....	90
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>91</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>96</b>
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	97
ภาคผนวก ข ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความรู้ เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง.....	107
ภาคผนวก ค ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ ของแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง.....	109
<b>ประวัติผู้เขียน.....</b>	<b>111</b>

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ลักษณะทั่วไปของน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน (domestic wastewater).....	25
2.2 แสดงปริมาณ โคลิฟอร์มแบคทีเรียอื่น ๆ และ โคลิฟอร์มแบคทีเรียในอุจจาระ (MPN/100 มิลลิลิตร) ในแม่น้ำสายต่าง ๆ (พ.ศ. 2524-2526).....	36
2.3 แสดงปริมาณ ไนโตรเจน ฟอสเฟต และบีโอดี (มก./ล) ในแม่น้ำสายต่าง .....	36
2.4 แสดงปริมาณ บีโอดีที่มาจากแม่น้ำสำคัญ 6 สาย.....	37
2.5 แสดงปริมาณ สารแขวนลอยในแม่น้ำสำคัญ 6 สาย.....	37
2.6 ข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกง ปี พ.ศ. 2528-2541.....	38
2.7 คัดน้ำชีวะมลพิษทางน้ำของแม่น้ำสายสำคัญ 4 สาย ในปี พ.ศ. 2541 – พ.ศ. 2543.....	42
3.1 จำนวนนักศึกษาระดับปริญญาตรีภาคปกติ (4 ปี) สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ปีการศึกษา 2545 ที่เป็นประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ และสาขาวิชา.....	53
3.2 เกณฑ์การแปลความหมายระดับความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง จำแนกตามค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน.....	61
3.3 เกณฑ์การแปลความหมายระดับความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง จำแนกตามค่าเฉลี่ยของคะแนน.....	62
4.1 จำนวนและร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทราที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง .....	67
4.2 ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความรู้เกี่ยวกับ ปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ.....	69
4.3 ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความรู้เกี่ยวกับ ปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามสาขาวิชา.....	70
4.4 เปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ของนักศึกษาสถาบันราชภัฏ ราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ.....	71
4.5 วิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทราจำแนกตาม สาขาวิชา.....	72

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
4.6	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของคะแนนความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เรียนสาขาวิชา วิทยาศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษา สาขาวิชาศิลปศาสตร์และสาขาวิชา การบริหารธุรกิจ.....	73
4.7	ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำ บางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ .....	75
4.8	ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำ บางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามสาขาวิชา.....	76
4.9	เปรียบเทียบความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ของนักศึกษา สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ.....	77
4.10	วิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำ บางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนก ตามสาขาวิชา.....	78
4.11	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของคะแนนความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำ บางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เรียนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษา สาขาวิชาศิลปศาสตร์ และ สาขาวิชาการบริหารธุรกิจ.....	79
6.1	ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความรู้ เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำ บางปะกง.....	108
6.2	ค่าสหสัมพันธ์ ( $r_{xy}$ ) ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับของแบบวัด ความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง.....	110

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 วงจรการเรียนรู้.....	7
2.2 ขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนัก.....	11
2.3 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในแม่น้ำบางปะกง.....	39
2.4 ปริมาณความสกปรกในรูปบีโอดีในแม่น้ำบางปะกง.....	40
2.5 ปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดในแม่น้ำบางปะกง.....	41
2.6 ค่าความเค็ม (EC) และปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) ด้านในแม่น้ำบางปะกง.....	44
2.7 ค่าความเค็ม (EC) และปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) ด้านแม่น้ำบางปะกง.....	44

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

น้ำจัดเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีบทบาทสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด เนื่องจากมนุษย์ สัตว์ และพืชมีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่ประมาณ 80 – 95 % นอกจากนั้นพื้นที่ 2 ใน 3 ส่วนของพื้นผิวโลกเป็นน้ำ ดังนั้นน้ำจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินกิจกรรมของมนุษย์ทั้งในด้านอุปโภค บริโภค การเกษตร การคมนาคม อุตสาหกรรม และการพักผ่อนหย่อนใจ (ทพวงมหาวิทยาลัย. 2538 : 359)

แม่น้ำบางปะกงเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่สำคัญ เปรียบเสมือนเส้นเลือดใหญ่ที่หล่อเลี้ยง ประชาชนในเขตภาคตะวันออก โดยมีต้นกำเนิดจากเทือกเขาในจังหวัดนครนายก และปราจีนบุรี ไหลมาบรรจบและออกสู่ปากแม่น้ำที่จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยตลอดแนวแม่น้ำเป็นที่ตั้งบ้านเรือน ที่อยู่อาศัย โรงเรียนและชุมชน การประกอบอาชีพทำการเกษตรกรรม การประมง เช่น การเพาะ เลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เป็นสถานที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม เป็นทางคมนาคมขนส่งของประชาชน เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ตลอดจนเป็นแหล่งรองรับของเสียจากกิจกรรมของมนุษย์ด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าแม่น้ำบางปะกงมีความสำคัญและมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อ ประชาชนในบริเวณริมฝั่งแม่น้ำ แต่การเพิ่มขึ้นของประชากรประกอบกับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และสังคม ทำให้เกิดความต้องการที่จะใช้ประโยชน์จากทรัพยากรต่างๆ อย่างมากมาย เพื่อเพิ่ม ผลผลิตและจัดการสาธาณูปโภคต่างๆ ให้เพียงพอกับความต้องการที่เพิ่มขึ้น ซึ่งในการเพิ่มผลผลิต นี้ย่อมก่อให้เกิดของเสียขึ้นและของเสียเหล่านั้นส่วนหนึ่งถูกระบายลงสู่แม่น้ำ ถ้าคลอง น้ำที่ปล่อย ออกมานี้เรียกว่า น้ำทิ้ง ( Waste Water ) ได้แก่ น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม น้ำทิ้งจากอาคาร บ้านเรือนและแหล่งชุมชน น้ำทิ้งจากการทำเกษตรกรรม และน้ำทิ้งจากการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง ได้แก่ การเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ และการเลี้ยงปลา เป็นต้น จากอดีตจนถึงปัจจุบันของเสียและน้ำทิ้งเหล่านี้ นับวันจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นและทำให้คุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกงมีสมบัติทางกายภาพและเคมี เปลี่ยนไปจากเดิม ทำให้แม่น้ำเกิดความสกปรกจนทำให้การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำธรรมชาติ เปลี่ยนแปลงไปจากที่เคยใช้ เช่น จากเดิมที่ใช้บริโภคก็ไม่สามารถนำมาบริโภคได้ เกิดกลิ่นเหม็น เน่าในแหล่งน้ำ และกลายเป็นปัญหามลพิษทางน้ำตามมาและยากต่อการแก้ไข น้ำที่เสื่อมคุณภาพ หรือน้ำที่มีสมบัติเปลี่ยนไปจากเดิมตามธรรมชาติ เช่น มีสิ่งปฏิกูลที่ละลายน้ำและไม่ละลายน้ำ เจือปน จนทำให้เกิดความเสียหายต่อการใช้ประโยชน์ของน้ำและแหล่งน้ำ จัดเป็นมลพิษทางน้ำ (ณรงค์ ฌ เชียงใหม่. 2525 : 50) ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ทั้งทางตรงและ

ทางอ้อม โดยที่กิจกรรมต่างๆของมนุษย์ปลดปล่อยลงสู่แหล่งน้ำเกินกำลังความสามารถที่แหล่งน้ำนั้นจะฟอกตัวเองให้สะอาดตามธรรมชาติ (Self Purification) น้ำจึงเกิดการเน่าเสีย (สิทธิชัย ตันธนะศฤงคาร. 2541 : 56) และจากที่กล่าวมาแล้วมีการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำบางปะกงอย่างมาก ซึ่งส่งผลให้คุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกงเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลกระทบต่อคน สัตว์น้ำ และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวม เมื่อสภาพแม่น้ำบางปะกงเป็นเช่นนี้ จึงสมควรที่จะให้ความรู้แก่ประชาชนให้เกิดความตระหนัก และมีความตระหนักที่ดีต่อความสำคัญของแม่น้ำบางปะกงและเกิดความหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติ

สำหรับการจัดการกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงนั้น สามารถใช้วิธีการเดียวกับการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมโดยทั่วไป และเนื่องจากปัญหามลพิษนั้นมนุษย์เป็นผู้สร้างขึ้น การแก้ไขที่ตรงจุดก็คือ การแก้ไขที่ตัวมนุษย์เอง เฉลิมศักดิ์ วานิชสมบัติ (2529 : 18) ได้กล่าวไว้ว่า “การประชาสัมพันธ์ด้านสิ่งแวดล้อมให้ประชาชนตระหนักถึงปัญหาและภัยที่อาจเกิดขึ้นถ้าได้ร่วมมือกันทำการป้องกันและแก้ไขจะเป็นวิธีการป้องกันและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ได้ผลดีที่สุด การส่งเสริมให้เกิดความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม และการให้การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมจึงเป็นพื้นฐานของการจัดการสิ่งแวดล้อม” ซึ่งตรงกับนักวิชาการสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีความเห็นตรงกันว่า วิธีการแก้ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมที่ตรงจุดคือ การแก้ที่พฤติกรรมของคน (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2538 : 12) การให้การศึกษาแก่เยาวชนถือว่าเป็นสิ่งสำคัญในการที่จะปลูกฝังจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อมเพื่อที่เติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพและเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต ดังนั้นสถาบันการศึกษาจึงเป็นส่วนสำคัญในการให้การศึกษาแก่เยาวชนในเรื่องของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ เป็นสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่สำคัญสถาบันหนึ่งในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ได้มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์แม่น้ำบางปะกง และปัญหาสิ่งแวดล้อมทั่วไปมาโดยตลอด ทางสถาบันราชภัฏราชนครินทร์เอง มีโครงการวิจัยที่เฝ้าติดตามคุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกง เช่น โครงการสำรวจคุณภาพน้ำแม่น้ำบางปะกง (ดวงพร ภูษะกา และคณะ. 2545) โครงการรักษ์แม่น้ำบางปะกงที่ให้ความร่วมมือกับสำนักงานจังหวัดฉะเชิงเทราในการณรงค์ประชาสัมพันธ์สร้างจิตสำนึกแก่ประชาชน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการผลิตสื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์คุณภาพน้ำแม่น้ำบางปะกงของสำนักงานจังหวัดฉะเชิงเทรา (สำนักงานจังหวัดฉะเชิงเทรา. ม.ป.ป. : คำนำ) และสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ยังได้รับมอบหมายจากทางจังหวัดฉะเชิงเทราในการจัดประชุมประชาพิจารณ์ “เขื่อนบางปะกง” (ข่าวเขื่อนบางปะกง. 1(2) : 1) นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมต่าง ๆ ที่นักศึกษามีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมาโดยตลอด ซึ่งนักศึกษานั้นมีบทบาทและเป็นกำลังสำคัญในการร่วมกิจกรรมการเผยแพร่ความรู้แก่ประชาชนในเรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ต่างๆ ตลอดจนปัญหามลพิษทางน้ำของแม่น้ำบางปะกง และยังเป็นแบบอย่างที่ดีในการร่วมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ดังนั้นการที่นักศึกษาจะนำความรู้ไปเผยแพร่แก่ประชาชนและเป็นแบบอย่างในการร่วมอนุรักษ์แม่น้ำบางปะกงได้นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่นักศึกษาต้องมีความรู้ และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงก่อนเป็นเบื้องต้น

จากความสำคัญดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะทราบความรู้และความตระหนักของ นักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ที่มีต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ซึ่งจะทราบถึงระดับความรู้ และระดับความตระหนักของนักศึกษาต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนของนักศึกษาเพื่อเสริมสร้างความรู้ และพัฒนาความตระหนักของนักศึกษาให้มีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง เพื่อให้แม่น้ำบางปะกงคงอยู่เป็นแม่น้ำสายสำคัญที่หล่อเลี้ยงประชากรบริเวณสองฝั่งแม่น้ำให้สามารถดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพตลอดไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จำแนกตามเพศ และสาขาวิชา
2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จำแนกตามเพศ และสาขาวิชา

## 1.3 สมมุติฐานการวิจัย

นักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ที่มีเพศต่างกัน และสาขาวิชา ต่างกัน มีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงแตกต่างกัน

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จ.ฉะเชิงเทรา ซึ่งผู้วิจัยได้ กรอบแนวคิดจาก เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต (2543 : 119) ซึ่งได้จำแนกประเภทของมลพิษทางน้ำที่เกิด จากมลสารได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. มลพิษทางน้ำที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน
2. มลพิษทางน้ำที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม

### 3. มลพิษทางน้ำที่เกิดจากการเกษตรกรรม

ซึ่งมลพิษทั้ง 3 ประเภทดังกล่าว เป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษของแม่น้ำ และแหล่งน้ำทั่วไป ในการวัดความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของ นักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ผู้วิจัยจึงวัดในปัญหามลพิษที่เกิดจากมลพิษ ทั้ง 3 ด้านดังกล่าว

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีภาคปกติ (4 ปี) ของสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จ.ฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 4,176 คน

### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีภาคปกติ (4 ปี) ของสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จ.ฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 351 คน

### 1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

#### 1.5.3.1 ตัวแปรต้น

1. เพศ จำแนกเป็น เพศชาย และเพศหญิง
2. สาขาวิชา จำแนกเป็น สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษาศาสาวิชาศิลปศาสตร์ และสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ

#### 1.5.3.2 ตัวแปรตาม

1. ความรู้ต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง
2. ความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. ความรู้ต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง หมายถึง ความรู้ในเรื่องของสาเหตุของปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ผลกระทบที่เกิดขึ้น และการแก้ไขปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จ.ฉะเชิงเทรา ในปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง 3 ด้าน ได้แก่

1. มลพิษทางน้ำที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน ได้แก่ น้ำโสโครกที่ถูกปล่อยออกมาจากชุมชนซึ่งรวมถึงน้ำทิ้งของบ้านเรือน ตลาด และโรงพยาบาล
  2. มลพิษทางน้ำที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ น้ำทิ้งต่าง ๆ ที่ถูกปล่อยออกมาจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น น้ำหล่อเย็น น้ำทิ้งที่ปนเปื้อนสารเคมี น้ำทิ้งประเภทสารประกอบอินทรีย์ น้ำทิ้งที่มีความเป็นกรด-ด่าง
  3. มลพิษทางน้ำที่เกิดจากการเกษตรกรรม ได้แก่ น้ำที่มีการปนเปื้อนยาปราบศัตรูพืช น้ำที่มีธาตุอาหารในปริมาณสูง น้ำจากชลประทานไหลกลับ รวมถึง น้ำทิ้งจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ น้ำทิ้งจากปศุสัตว์ ที่มีสิ่งปนเปื้อนจากการเลี้ยงสุกร และไก่  
ซึ่งวัดจากแบบวัดที่มีลักษณะเป็นแบบให้เลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. ความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง หมายถึง ลักษณะอาการของการรับรู้ คิดได้ รู้สำนึกที่มีต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ที่แสดงออกมาเป็นความคิดเห็นว่า เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย ของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จ.ฉะเชิงเทรา ในปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง 3 ด้าน คือ มลพิษทางน้ำที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน มลพิษทางน้ำที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม มลพิษทางน้ำที่เกิดจากการเกษตรกรรม ซึ่งวัดจากแบบวัดที่มีลักษณะการตอบเป็นสเกลของความต่อเนื่อง (Rating Scale) ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. สาขาวิชา หมายถึง สาขาวิชาที่นักศึกษาสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ศึกษาอยู่ ได้แก่ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษา สาขาวิชาศิลปศาสตร์ และสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ
  4. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาภาคปกติ ชั้นปีที่ 1-4 ที่เป็นนักศึกษาของสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จ.ฉะเชิงเทรา ปีการศึกษา 2546
  5. แม่น้ำบางปะกง หมายถึง แม่น้ำสายหลักของภาคตะวันออก ที่มีต้นกำเนิดจากเทือกเขาในจังหวัดนครนายกและปราจีนบุรีไหลมาบรรจบและออกสู่อ่าวแม่น้ำที่จังหวัดฉะเชิงเทรา

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคปกติ ของสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จ.ฉะเชิงเทรา ปีการศึกษา 2546 ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสาร หนังสือ วารสาร บทความ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเนื้อหา ออกเป็นส่วนๆ ดังนี้

- 2.1 ความรู้
- 2.2 ความตระหนัก
- 2.3 สถาบันราชภัฏราชนครินทร์
- 2.4 แม่น้ำบางปะกง
- 2.5 ปัญหามลพิษทางน้ำ และผลกระทบ
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 ความรู้

### 2.1.1 ความหมายของความรู้

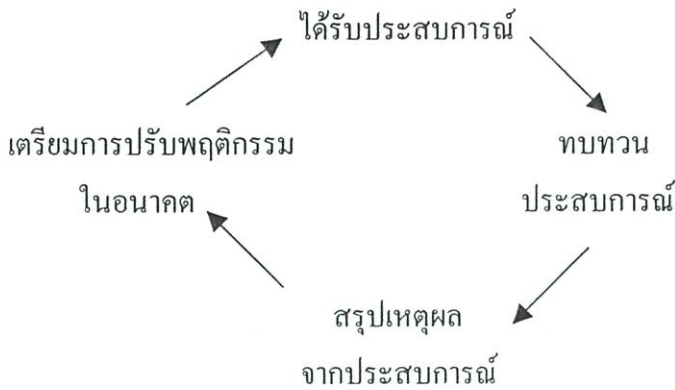
ความรู้ ตามความหมายในพจนานุกรมทางการศึกษา หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์และโครงสร้างที่เกิดขึ้นจากการศึกษาค้นคว้า หรือเป็นความรู้ที่เกี่ยวกับสถานที่ สิ่งของ หรือบุคคลซึ่งได้จากการสังเกต ประสบการณ์หรือจากการรายงาน การรับรู้ข้อเท็จจริงเหล่านี้ต้อง ชัดเจน และต้องเสียเวลา

การเรียนรู้มีวิธีการดังต่อไปนี้

(1) ความเกี่ยวเนื่อง : ข้อมูลใหม่ ๆ สามารถเรียนรู้ได้ง่าย หากข้อมูลนั้นมีความเกี่ยวเนื่อง หรือสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่บุคคลนั้นได้รับมาแล้ว

(2) ทีละขั้นตอน : ข้อมูลใหม่ ๆ ได้รับการเรียนรู้โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอน ไม่ใช่เรียนรู้ ที่เดียวทั้งหมดพร้อม ๆ กัน

(3) ลองผิดลองถูก : การเรียนรู้ชนิดนี้เป็นลักษณะของ “วงจรการเรียนรู้” (Learning Cycle) กล่าวคือ เมื่อบุคคลได้รับประสบการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง จะมีการทบทวนประสบการณ์นั้นขึ้นใน ตัวเองแล้วสรุปเหตุผลจากประสบการณ์นั้น หลังจากนั้นจะเกิดการเตรียมการเพื่อปรับพฤติกรรม สำหรับการรับประสบการณ์ครั้งต่อไป วนเวียนอยู่เช่นนี้จนกว่าจะปรับจนถูกต้องตามเหตุตามผลที่ แท้จริง ดังภาพที่ 2.1 วิธีการนี้จึงมักจะเป็นการเรียนรู้จากความผิดพลาด



## ภาพที่ 2.1 วงจรการเรียนรู้

(4) เรียนรู้จากการตามอย่าง : เป็นการตามอย่างบุคคลอื่น วิธีนี้จะได้ผลอย่างไร ขึ้นอยู่กับบุคคลที่ถูกยึดถือเป็นแบบอย่าง

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2520 : 3) กล่าวว่า ความรู้เป็นพฤติกรรมขั้นต้น ซึ่งผู้เรียนเพียงแต่จำแนกได้ อาจโดยการฝึกหรือการมองเห็น ได้ยิน จำได้ ความรู้ขั้นนี้ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความ ความหมาย ข้อเท็จจริง ทฤษฎี กฎ โครงสร้าง และวิธีการแก้ปัญหา

Bloom (1971 : 65-197) ได้แยกระดับความรู้ไว้ 6 ระดับ คือ

1. ระดับที่ระลึกได้ (Recall) หมายถึง การเรียนรู้ในลักษณะที่จำเรื่องเฉพาะวิธีปฏิบัติ กระบวนการและแบบแผนได้ ความสำเร็จในระดับนี้ คือ ความสามารถในการนำข้อมูลจากความจำออกมาได้

2. ระดับรวบรวมสาระสำคัญได้ (Comprehension) หมายถึง บุคคลสามารถทำบางสิ่งบางอย่างได้มากกว่าการจำเนื้อหาที่ได้รับสามารถที่จะเขียนข้อความเหล่านั้นได้ด้วยถ้อยคำของตนเอง สามารถแสดงให้เห็นด้วยภาพ (Illustration) ให้ความหมายแปลความและ เปรียบเทียบความคิดเห็นอื่น ๆ หรือคาดคะเนผลที่เกิดขึ้นต่อไปได้

3. ระดับการนำไปใช้ (Application) เป็นระดับที่ผู้เรียนสามารถนำเอาข้อเท็จจริง ตลอดจนความคิดที่เป็นนามธรรม ปฏิบัติได้จริงอย่างรูปธรรม ปฏิบัติได้อย่างรูปธรรม

4. ระดับการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นระดับที่สามารถใช้ความคิดในรูปของการนำแนวความคิดมาแยกเป็น ประเภท หรือนำเอา ข้อมูลต่าง ๆ มาประกอบกันเพื่อการปฏิบัติตนเอง

5. ระดับการสังเคราะห์ (Synthesis) คือการนำเอาข้อมูล และแนวคิดต่าง ๆ มาประกอบกันแล้ว นำไปสู่การสร้างสรร (Creating) ซึ่งเป็นสิ่งใหม่จากเดิม

6. ระดับของการประเมิน (Evaluation) คือ ความสามารถให้ความรู้เพื่อจัดตั้งเกณฑ์ การรวบรวมข้อมูลการวัดข้อมูลมาตรฐานเพื่อให้ข้อตัดสินถึงระดับของประสิทธิผลของกิจกรรมแต่ละอย่าง

สรุปได้ว่า ความรู้ คือ ข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ในเรื่องต่าง ๆ และโครงสร้างที่ได้จากการศึกษา หรือประสบการณ์ที่มนุษย์ได้รับและสะสมไว้ในขอบเขตของปัญหาที่เรียงลำดับจาก ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล

### 2.1.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความรู้

ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความรู้ และทักษะในการคิดของบุคคลแบ่งได้เป็น 6 ชั้นดังนี้

1. ความรู้ ความจำ (Knowledge-Memory)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. นำความรู้ไปใช้ (Application)
4. วิเคราะห์ (Analysis)
5. สังเคราะห์ (Synthesis)
6. ประเมินผล (Evaluation)

#### 1. ความรู้ ความจำ (Knowledge-Memory)

เป็นความสามารถในการรักษาเรื่องราวทั้งหมดของประสบการณ์ที่ผ่านมา และสิ่งที่สัมพันธ์กับประสบการณ์ ด้วย

การแสดงออก ผู้เรียนสามารถระลึกและถ่ายทอดเรื่องราวนั้น ๆ ออกมาได้อย่างถูกต้อง อาจแสดงออกด้วยการพูด การท่อง การเขียนบรรยาย หรือแสดงกิริยาท่าทาง

วิธีวัดผล ใช้วิธีซักถาม วิธีสังเกต ใช้แบบสอบถาม ให้เขียนเล่า

#### 2. ความเข้าใจ (Comprehension)

เป็นความสามารถในการจับความสำคัญของเรื่อง ได้แก่ การแปลความแล้วเปรียบเทียบและย่อเอาแต่ใจความสำคัญออกมา

การแสดงออก ผู้เรียนสามารถแปลความ ตีความและขยายความเรื่องราวนั้น ๆ ได้

วิธีวัดผล ใช้วิธีสังเกต สัมภาษณ์ ใช้แบบทดสอบ ให้อธิบาย

#### 3. นำความรู้ไปใช้ (Application)

เป็นความสามารถในการนำหลักการ กฎเกณฑ์ และวิธีดำเนินการต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มาแก้ปัญหาในลักษณะเดียวกันได้

การแสดงออก ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่เรียนมาไปใช้ในเรื่องราวใหม่ ๆ ด้วยตนเอง

วิธีวัดผล การสังเกต ใช้แบบสอบที่เหมาะสม

#### 4. วิเคราะห์ (Analysis)

เป็นความสามารถในการแยกเรื่องราว ข้อเท็จจริงหรือเหตุการณ์ใดออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ว่าส่วนย่อย ๆ นั้นมีความสำคัญและสัมพันธ์กันอย่างไร รวมทั้งหลักการที่มีอยู่ร่วมกัน

การแสดงออก ผู้เรียนสามารถแยกเรื่องราวหาความสำคัญและบอกความสัมพันธ์ที่แยกออกมาได้ บอกได้ว่าความสัมพันธ์เกิดจากหลักการใด

วิธีวัดผล การสังเกต การซักถาม แบบทดสอบ

#### 5. สังเคราะห์ (Synthesis)

เป็นความสามารถในการรวมส่วนย่อย ๆ เป็นส่วนใหญ่เรื่องเดียวกับผลจากการรวมจะเกิดสิ่งใหม่ที่มีรูปใหม่ หน้าที่ใหม่

การแสดงออก ผู้เรียนสามารถที่จะเรียบเรียงจัดลำดับเรื่องราว โครงการและจัดรูปสิ่งต่าง ๆ ขึ้นมาตามแนวใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีวัดผล การจัดอันดับคุณภาพและวิธีอื่นที่เหมาะสม เช่น การบรรยาย การเล่า

#### 6. ประเมินผล (Evaluation)

เป็นความสามารถในการวินิจฉัยตราค่าโดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์สิ่งที่ตราค่าอาจเป็นวัสดุ สิ่งของ ผลงานที่เป็นรูปธรรม หรือความคิดเห็นที่เป็นนามธรรม

การแสดงออก ผู้เรียนสามารถหาหลักเกณฑ์ตัดสินเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีเหตุผลสามารถวิจารณ์สรุปตีคุณภาพว่าสอดคล้องกับหลักเกณฑ์หรือไม่

## 2.2 ความตระหนัก

### 2.2.1 แนวความคิดที่เกี่ยวกับความตระหนัก (Awareness)

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2521 : 24) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “ความตระหนัก” หมายถึง ความรู้ตัวอยู่แล้ว คือการที่รู้ว่าสิ่งนี้มีอยู่หรือเป็นอยู่ แต่ไม่รู้้อย่างละเอียดต้องแท้

Runes (1971 : 32) ได้กล่าวถึง “ความตระหนัก” ว่า ความตระหนักเป็นการกระทำที่เกิดจากความสำนึก

พจนานุกรมทางการศึกษาซึ่ง Good (1973 : 54) เป็นบรรณาธิการได้ให้ความหมายของความตระหนักไว้ว่า “ความตระหนัก” หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงการเกิดความรู้ของบุคคล หรือ การที่บุคคลแสดงความรู้สึกรับผิดชอบต่อปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และความตระหนักนี้มีความหมายเหมือนกับความสำนึก (consciousness)

Eysench and Arnold (1972 : 110) ได้อธิบายความตระหนักในแง่ของจิตวิทยาว่า “ความตระหนัก” เป็นความสัมพันธ์ของความสำนึก (Consciousness) และเจตคติ (Attitudes) ความตระหนักเป็นภาวะของจิตใจ ซึ่งไม่อาจแยกเป็นความรู้สึกหรือความคิดเพียงอย่างเดียวโดยเด็ดขาด

Wolman (1973 : 38) กล่าวว่า “ความตระหนัก” เป็นภาวะที่บุคคลเข้าใจ หรือสำนึกถึงบางอย่างของเหตุ ประสบการณ์ หรือวัตถุสิ่งของได้

Bloom (1971 : 213) ได้กล่าวถึง “ความตระหนัก” ว่า ความตระหนักเป็นขั้นต่ำสุดของภาคอารมณ์ และความรู้สึก (Affective domain) ความตระหนักเกือบคล้ายกับความรู้ตรงที่ทั้งความรู้และความตระหนักไม่เป็นลักษณะของสิ่งเร้า ความตระหนักไม่จำเป็นต้องเน้นปรากฏการณ์หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความตระหนัก จะเกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งเร้ามาเร้าให้เกิดความตระหนัก

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2520 : 24) ได้ให้ความหมายของ “ความตระหนัก” ว่า ความตระหนักหมายถึงการที่บุคคลนึกคิดได้ หรือการเกิดขึ้นในความรู้สึกว่ามีสิ่งหนึ่ง เหตุการณ์หนึ่งหรือสถานที่หนึ่ง ซึ่งการรู้สึกว่ามีหรือการได้นึกคิดถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นความรู้สึกที่เกิดในสภาวะของจิตใจ แต่ไม่ได้หมายความว่าบุคคลนั้นสามารถจำได้หรือระลึกได้ถึงลักษณะบางอย่างของสิ่งนั้น

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523 : 133) ได้กล่าวถึงความหมายของ “ความตระหนัก” ว่า ความตระหนักเป็นพฤติกรรมขั้นต่ำสุดทางด้านความรู้ (Cognitive domain) แต่ความตระหนักนั้นไม่ได้เกี่ยวกับความจำหรือความระลึกได้ ความตระหนักหมายถึง ความสามารถนึกคิด ความรู้สึก ที่เกิดขึ้นในสภาวะของจิตใจ

สมหมาย วันสอน (2522 : ไม่มีเลขหน้า) กล่าวว่า “ความตระหนัก” เกือบคล้ายกับความรู้ แตกต่างกันที่ความตระหนักไม่เกี่ยวข้องกับการจำ หรือความสามารถที่จะระลึกได้ แต่ความตระหนักเป็นเรื่องของการรับรู้ นึกคิด หรือมีความรู้สึกต่อเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง

วิณา ลอยกุลนันท์ (2532 : 17) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “ความตระหนักเป็นการแสดงออกซึ่งความรู้สึก ความสำนึก ความคิดเห็น หรือการรับรู้ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง ด้วยการพูด เขียน หรืออื่น ๆ โดยอาศัยระยะเวลา หรือ ประสบการณ์ หรือสภาพแวดล้อมในสังคมเป็นสิ่งช่วยในการแสดงออกซึ่งพฤติกรรมนั้น ๆ กล่าวคือ เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นจึงเกิดความตระหนักขึ้น

อาคณีย์ กายสอน (2534 : 13) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “ความตระหนัก” หมายถึง สำนึกซึ่งบุคคลเคยมีการรับรู้ หรือเคยมีความรู้มาก่อน เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นจึงเกิดความตระหนักขึ้น

ประจักษ์ นาคศรีสุข (2539 : 17) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “ความตระหนัก” หมายถึง ความสำนึกซึ่งบุคคลเคยมีความรับรู้หรือเคยมีความรู้มาก่อน เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น จึงเกิดความสำนึกหรือความตระหนักขึ้น

จากความหมายของ ความตระหนักที่ได้กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ความตระหนัก หมายถึง การแสดงออกซึ่งความรู้สึก ความคิดเห็น ความสำนึก เป็นภาวะที่บุคคลเข้าใจ และประเมินสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับตนเองได้ โดยอาศัยระยะเวลา เหตุการณ์ ประสบการณ์หรือสภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยที่ทำให้บุคคลเกิดความตระหนัก

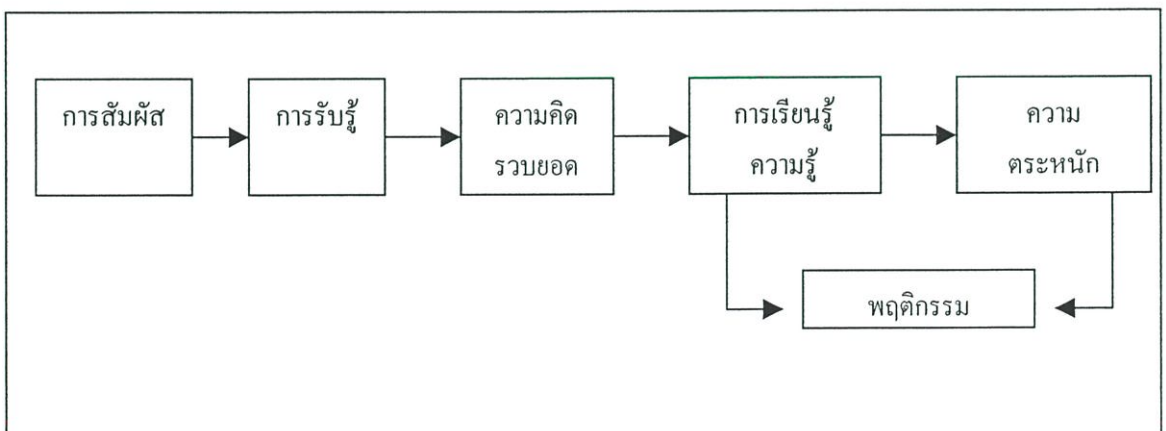
## องค์ประกอบของความสำนึก

หลวงวิเชียร แพทยาคม (2502 : 49) ได้กล่าวถึงความสำนึกว่ามีองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ดังนี้คือ

1. ส่วนที่เป็นองค์ประกอบทางด้านความคิด (Cognition) เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับความคิดที่เป็นส่วนของการรับรู้ หรือเกิดความรู้ของความเป็นหลัก เช่น การรับรู้ (Perception) ความทรงจำ (Memory) ความมีเหตุผล (Reasoning) และการใช้ปัญญา (Intellect) เป็นต้น
2. ส่วนที่เป็นองค์ประกอบด้านท่าทีความรู้สึก (Affection) เป็นส่วนประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งจะเป็่สิ่งกระตุ้น “ความคิด” อีกต่อหนึ่ง เป็นส่วนของความรู้สึกทางใจของความสำนึก ที่รวมเอาความรู้สึกของบุคคลในด้านบวกหรือด้านลบ เป็นต้น
3. ส่วนที่เป็นองค์ประกอบทางการปฏิบัติ หรือการกระทำ เป็นองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดแนวโน้มในทางปฏิบัติ หรือปฏิกิริยาตอบสนอง เมื่อมีสิ่งเร้าที่เหมาะสม ซึ่งส่วนนี้ต้องอาศัยความรู้หรือความคิดรวบยอด (Concept) เกี่ยวกับสิ่งนั้นเป็นพื้นฐาน

### 2.2.2 ขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนัก

จากความหมายของความตระหนักที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น จะเห็นได้ว่า ความตระหนักเป็นความสำนึก เป็นความรู้ตัว เป็นความรู้ของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ที่เขาประสบในสิ่งแวดล้อมที่เข้าอยู่ ดังนั้นความตระหนักจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ บุคคลได้รับการสัมผัสจากสิ่งเร้าในสภาพแวดล้อม เกิดการรับรู้ (Perceptions) ขึ้น และนำไปสู่การเกิดความคิดรวบยอด การเรียนรู้ และความตระหนักตามลำดับ การเรียนรู้และความตระหนักจะนำไปสู่ความพร้อมที่จะแสดงการกระทำหรือแสดงพฤติกรรมต่อไป



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนัก

ที่มา : Good 1973 : 54

จากภาพที่ 2.2 แสดงว่าความตระหนักเป็นผลของกระบวนการทางปัญญา (Cognitive process) กล่าวคือ เมื่อบุคคลได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าหรือรับสัมผัสจากสิ่งเร้าแล้วจะเกิดการรับรู้ขึ้น เมื่อเกิดการรับรู้แล้ว ต่อไปก็จะนำไปสู่การเกิดความรู้ในสิ่งเร้านั้น คือเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งเร้านั้น และนำไปสู่การเรียนรู้เป็นขั้นต่อไป คือมีความรู้ในสิ่งนั้น และเมื่อบุคคลเกิดความรู้แล้ว ก็จะมีผลนำไปสู่ความตระหนักในที่สุด และทั้งความรู้และความตระหนักนี้ก็จะนำไปสู่การกระทำหรือพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้านั้นๆ ต่อไป

### 2.2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ – ความตระหนัก

#### ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้

ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ นั้น ตามแนวความคิดของอริสโตเติล มีความเห็นว่าประสบการณ์ของมนุษย์จะเป็นพื้นฐานก่อให้เกิดความรู้ โดยได้อธิบายเหตุผลเพิ่มเติมว่า จุดเริ่มต้นของความรู้จะเริ่มจากการได้สัมผัส แล้วใช้จิตใจไตร่ตรองสิ่งที่สัมผัสนั้น เพื่อหากฎเกณฑ์ต่างๆ กฎเกณฑ์ที่ได้มานั้น ไม่ได้เกิดจากประสบการณ์เพียงอย่างเดียว แต่ต้องประกอบด้วย ความคิดและเหตุผลในจิตใจด้วย โดยสรุปอริสโตเติลมีความเชื่อว่าความรู้จะเกิดขึ้นจากทั้งประสบการณ์ การสัมผัส และการคิดในจิตใจนั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของฮอบบ์ (ประสาธ อิศรปริดา. 2523 : 19) ที่ถือว่าความรู้เกิดจากประสบการณ์ ความรู้สึกที่ประทับใจของมนุษย์ และถือซึ่งถือว่าการสัมผัส เป็นจุดเริ่มต้นของความรู้ทุกอย่าง จิตจะทำหน้าที่รวมการสัมผัสต่างๆ เข้าเป็นความคิดหรือสร้างความคิดที่ซับซ้อนขึ้น จากความคิดที่ง่ายๆ รวมตามความคิดของล็อกเชื่อว่า ความรู้ทุกอย่างจะเกิดขึ้นโดยวิธีอุปมา (Inductive) ไม่ใช่วิธีอนุมาน (Deductive) คือเริ่มจากข้อเท็จจริง จากประสบการณ์ แล้วคิดหาเหตุผลจากข้อเท็จจริงนั้น ไม่ใช่เริ่มจากการตั้งกฎเกณฑ์ขึ้นก่อน จึงออกหาข้อเท็จจริงภายหลังได้ แสดงแนวความคิดเห็นเดิมไว้ว่า (ประสาธ อิศรปริดา. 2523 : 24) ประสบการณ์จะให้ความรู้กับมนุษย์ 2 ระยะ คือ ระยะที่กำลังมีประสบการณ์อยู่ เป็นระยะที่ก่อให้เกิดภาพประทับใจ (Impression) และระยะที่ประสบการณ์ผ่านพ้นไปแล้วก็ยังมีภาพเลือนกลางเก็บไว้ในความทรงจำ ระยะนี้จึงเรียกว่าระยะที่เกิดความคิด (Ideas)

#### ปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนัก

ความตระหนัก (Awareness) เป็นพฤติกรรมทางด้านอารมณ์หรือความรู้สึก (Affective Domain) ซึ่งคล้ายกับความรู้ (Knowledge) ขึ้นเป็นพฤติกรรมขั้นต่ำสุดของความรู้ ความคิด (Cognitive Domain) ปัจจัยด้านความรู้สึกหรืออารมณ์นั้น จะมีความสัมพันธ์กับปัจจัยด้านความรู้ ความคิดเสมอ (ประสาธ อิศรปริดา. 2523 : 177) ดังที่กล่าวมาแล้วว่า ความรู้เป็นสิ่งที่เกิดจากข้อเท็จจริง จากประสบการณ์ การสัมผัส และการใช้จิตไตร่ตรองคิดหาเหตุผล แต่ความตระหนักเป็นเรื่องของโอกาสการได้รับการสัมผัสจากสิ่งเร้าโดยไม่ตั้งใจ การใช้จิตไตร่ตรองแล้ว จึงเกิดสำนึกต่อปรากฏการณ์ หรือสถานการณ์นั้นๆ และในเรื่องของความตระหนักนี้ จะไม่เกี่ยวข้องกับ

ความจำหรือการระลึกมากนัก เพียงแต่รู้สึกรู้ว่ามีสิ่งนั้นอยู่ (Conscious of Something) จำแนก และรับรู้(Recognitive) ลักษณะของสิ่งนั้นเป็นสิ่งเร้า ออกมาตรงว่ามีลักษณะเป็นเช่นไร โดยไม่มีความรู้สึกลงในการประเมินเข้าร่วมด้วย และยังไม่สามารถบ่งบอกออกมาได้ว่า คุณสมบัติของสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดความตระหนักต่อสิ่งนั้น หรืออาจกล่าวโดยสรุปได้ว่าความรู้หรือการศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความตระหนักนั่นเอง

## 2.2.4 การวัดความรู้ – ความตระหนัก

### 2.2.4.1 การวัดความรู้ (Knowledge)

ชวาล แพร์ตกุล (2526 : 201) ได้กล่าวถึงการวัดความรู้ไว้ว่า การวัดความรู้ ความจำเป็นการวัดสมรรถภาพทางสมองด้านการระลึกของความจำนั่นเอง เป็นการวัดเกี่ยวกับเรื่องราวที่เคยมีประสบการณ์ หรือเคยรู้ เคยเห็น และทำมาก่อนแล้วทั้งสิ้น การวัดความรู้ ความจำ สามารถสร้างคำถามวัดสมรรถภาพด้านนี้ได้หลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะของคำถามจะแตกต่างกันไปตามชนิดของความรู้ ความจำ แต่มีลักษณะร่วมกันอยู่อย่างหนึ่ง คือ เป็นคำถามที่ให้การระลึกถึงประสบการณ์ที่ผ่านมา ที่จำได้ไว้ก่อน ไม่ว่าจะอยู่ในรูป คำศัพท์ นิยาม แบบแผน หรือหลักการ ทฤษฎี ดังจะนำมากล่าวต่อไปนี้

1. ถามความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ และนิยาม ได้แก่ โจทย์ที่ถามว่าคำหรือกลุ่มคำ ที่ใช้ในวิชานั้นๆ คืออะไร มีความหมาย เป็นต้น

2. ถามความรู้เกี่ยวกับกฎ และความจริง ได้แก่ การถามสูตร กฎเกณฑ์ ความจริงข้อเท็จจริง เรื่องราวในใจความหรือเนื้อหาความสำคัญต่างๆ ตามที่ได้พิสูจน์ หรือตกลงยอมรับตามหลักวิชานั้นๆ

3. ถามความรู้ในวิธีดำเนินการ คือถามว่าเรื่องราวนั้นๆ เหตุการณ์นั้นๆ หรือข้อความต่างๆ ที่ได้มานั้นมีที่มาอย่างไร ใช้ระเบียบวิธีการอย่างไร และวิธีการดำเนินการเป็นขั้นๆ อย่างเป็นขั้นๆ ใดถ้าจะศึกษาตรวจสอบ หรือวิพากษ์วิจารณ์ตัดสินชี้ขาดเรื่องราวนั้นๆ ให้แจ่มแจ้ง จะต้องปฏิบัติตามขบวนการใด หรือวิธีการใด คำถามประเภทนี้มุ่งหมายเพียงจะวัดว่า ผู้ตอบสามารถจดจำขบวนการและระเบียบแบบแผน วิธีทำงานของแต่ละเรื่องนั้นๆ ได้หรือไม่เท่านั้น มิได้มุ่งถามให้ผู้ตอบนำไปปฏิบัติจริง ว่าเรื่องนั้นเรื่องนี้ ควรดำเนินการอย่างไร

4. ถามความรู้เกี่ยวกับระเบียบ แบบแผน ได้แก่ การถามถึงแบบแผน แบบฟอร์มตามจารีตประเพณีที่เคยปฏิบัติกัน แม้ว่าเรื่องของแบบฟอร์มนี้ จะเป็นเพียงความเห็นที่ตกลงยอมรับกันตามความนิยม หรือตามลัทธิธรรมเนียมประเพณี ในแต่ละยุคแต่ละสังคมก็ตาม ก็นับว่ามีความสำคัญต่อวัฒนธรรมและการสื่อสารอยู่เป็นอันมาก เพราะความเป็นระเบียบสอดคล้องกันนี้ จะทำให้การติดต่อสะดวกขึ้น เข้าใจง่ายขึ้น และเข้าใจตรงกันด้วย

5. ถามเกี่ยวกับลำดับชั้นและแนวโน้ม ว่าเหตุการณ์ต่างๆ มีความเคลื่อนไหวโน้มเอียงหรือเจริญเสื่อมโทรมไปในทิศทางใด ตามลำดับกาลเวลาอย่างไร และเรื่องต่างๆ นั้นมีสิ่งใดเกิดขึ้นก่อนหลัง และดำเนินเป็นขั้นๆ เรียงติดต่อกันมาอย่างไร

6. ถามเกี่ยวกับการจำแนกประเภท ได้แก่ คำถามที่ให้จัดประเภทสิ่งของ หรือเรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆ ให้เป็นหมวดหมู่ตามประเภท ตามชนิด ระดับสกุล หรือตามขีดขั้นชั้นวรรณะของเรื่องราวต่างๆ

7. ถามความรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ ได้แก่ คำถามที่ต้องการจะวัดว่า ผู้ตอบสามารถจดจำกฎเกณฑ์ต่างๆ สำหรับการวินิจฉัยและตรวจสอบข้อเท็จจริงต่างๆ ได้หรือไม่ คือในแต่ละเรื่องราวนั้น ควรใช้กฎเกณฑ์หรือหลักการใดไปตัดสินตรวจสอบ

8. ถามเกี่ยวกับวิธีการหรือวิธีดำเนินงาน คือ ถามว่าการที่ได้มาซึ่งผลลัพธ์ต่าง ๆ นั้น จะต้องใช้เทคนิคอะไรหรือวิธีการปฏิบัติอย่างไร รวมทั้งถามด้วขบวนการและกรรมวิธีต่างๆ ที่ใช้ในการพิสูจน์ หรือค้นหาความจริงนั้นๆ ว่าต้องดำเนินการอย่างไรจึงจะถูกต้อง

9. ถามความรู้รอบคอบในเรื่อง ความจำประเภทนี้เป็นจุดจบของการสั่งสอนด้ววิชาความรู้ เป็นคำถามที่จะวัดว่าผู้ตอบสามารถจำข้อสรุป หรือหลักการใหญ่ๆ ของเนื้อหาวิชานั้นๆ ได้หรือไม่

10. ถามความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี และโครงสร้าง เป็นคำถามที่จะวัดว่านักเรียนสามารถระลึกความสัมพันธ์จากทฤษฎีและหลักวิชาต่างๆ มาลงสรุปเป็นเนื้อความใหญ่ๆ ในเรื่องเดียวกันหรือไม่

11. ถามความรู้เกี่ยวกับหลักวิชา และการขยายหลักวิชา ได้แก่ คำถามที่มุ่งวัดว่าผู้ตอบสามารถจำหลักการต่าง ๆ อันเป็นสาระสำคัญของวิชานั้นๆ ได้หรือไม่

#### 2.2.4.2 การวัดความตระหนัก

ชวาล แพร์ตกุล (2526 : 201) ได้กล่าวถึงการวัดความตระหนักไว้ว่าความตระหนัก (Awareness) เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการรู้สึกนึกถึงสิ่งนั้นมีอยู่ (Conscious of Something) จำแนกและรับรู้ (Recognitive) ซึ่งพฤติกรรมที่ละเอียดอ่อนเกี่ยวกับด้านความรู้สึกและอารมณ์ ดังนั้นการที่จะทำการวัดและการประเมิน จึงต้องมีหลักการและวิธีการตลอดจนเทคนิคเฉพาะ จึงจะวัดความรู้สึกและอารมณ์นั้น มีหลายประเภทด้วยกัน ซึ่งจะนำมากล่าวไว้ดังนี้คือ

1. วิธีการสัมภาษณ์ (Interview) อาจเป็นการสัมภาษณ์ชนิดที่โครงสร้างแน่นอน (Structure Item) โดยสร้างคำถามและมีคำตอบที่เลือกเหมือนกัน แบบสอบถามชนิดเลือกตอบและคำถาม จะต้องตั้งไว้ก่อนเรียงลำดับก่อนหลังไว้อย่างดี หรืออาจเป็นแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructure Item) ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ที่มีไว้แต่หัวข้อใหญ่ ๆ ให้ผู้ตอบมีเสรีภาพในการตอบมาก ๆ

2. แบบสอบถาม (Questionnaire) แบบสอบถามอาจเป็นชนิดปิดหรือเปิดก็ได้
3. แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) เป็นเครื่องมือวัดชนิดที่ให้ตรวจสอบว่า เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย หรือมีไม่มีสิ่งที่กำหนดตามรายการ อาจอยู่ในรูปของการทำเครื่องหมายตอบ หรือเลือกว่าใช่ ไม่ใช่ ก็ได้
4. มาตรวัดอันดับคุณภาพ (Rating Scale) เครื่องมือนี้เหมาะสำหรับวัดอารมณ์และความรู้สึก ที่ต้องการทราบความรู้สึก (Intensity) ว่ามีมากน้อยเพียงไรในเรื่องนั้น
5. การเข้าใจความหมายภาษา (Semantic Differential Technique หรือ S.D.) เทคนิคการวัดโดยใช้ความหมายของภาษาของ ชาลส์ ออสกู๊ด เป็นเครื่องมือที่วัดได้ครอบคลุมชนิดหนึ่งเครื่องมือวัดชนิดนี้จะประกอบด้วยเรื่องซึ่งถือเป็นสัปดาห์ และจะมีคุณศัพท์ที่ตรงข้ามกันเป็นคู่ ๆ ประกอบสัปดาห์นั้นหลาย ๆ คู่ แต่ละคู่จะมี 2 ขั้ว ช่องจะห่างระหว่าง 2 ขั้วนี้ บ่งด้วยตัวเลข ถ้าใกล้ข้างใดมากก็จะมีคุณลักษณะตามคุณศัพท์ของขั้วนั้นมาก

### 2.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับความตระหนัก

จากความหมายของ ความรู้และความตระหนักที่นักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ดังกล่าวแล้วข้างต้น จะพบว่าความรู้และความตระหนักนั้นมีความสัมพันธ์กันคือ ทั้งความรู้และความตระหนักต่างก็เกี่ยวข้องกับการสัมผัส และการใช้จิตไตร่ตรองทั้งสิ้น โดยความรู้เป็นเรื่องของข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ ฯลฯ ซึ่งได้จากการสังเกตและรับรู้ที่ต้องอาศัยเวลา ส่วนความตระหนักเป็นเรื่องของความรู้สึกที่เกิดในสภาวะจิตที่ไม่เน้นความสามารถ ในการจำหรือระลึกได้ อย่างไรก็ตาม การที่จะเกิดความตระหนักขึ้นมาได้ก็ต้องผ่านการมีความรู้มาก่อนเป็นเบื้องต้น

## 2.3 สถาบันราชภัฏราชนครินทร์

### ปรัชญา

สถาบันราชภัฏราชนครินทร์เป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่นมุ่งให้โอกาสทางการศึกษา เป็นแหล่งวิจัย ทดลองเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่โดยพัฒนาผู้เรียนและประชาชน ให้มีความรู้คู่คุณธรรม นำสู่การพัฒนา

### วิสัยทัศน์

สถาบันราชภัฏราชนครินทร์เป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่นเป็นศูนย์รวมสรรพวิทยาการ ศิลปวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในท้องถิ่น และเพื่อยกระดับวิชาชีพครู มีการบริหารงานที่เป็นอิสระ คล่องตัว และมีประสิทธิภาพ และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย

### 2.3.1 ประวัติและความเป็นมา

สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ มีสถานที่ปฏิบัติงานอยู่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา แยกเป็น 3 แห่งดังนี้ สถานที่ปฏิบัติงานดั้งเดิม ตั้งแต่เริ่มก่อตั้งอยู่ในอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา ไกล้วัดโสธรวรารามวรวิหาร สถานที่ประดิษฐานหลวงพ่อบุชโสธร และกองพันทหารช่างที่ 2 (ค่ายศรีโสธร) มีสถานที่ปฏิบัติงานแยกกันเป็น 2 แห่งคือ แห่งแรก ตั้งอยู่ ณ. เลขที่ 422 ถนนมรุพงษ์ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา บนเนื้อที่ 43 ไร่เศษ เป็นที่ตั้งของสำนักงาน อาคารเรียน อาคารปฏิบัติการ และอาคารที่ทำการต่าง ๆ แห่งที่ 2 ตั้งอยู่ ณ เลขที่ 40 ถนน ศรีโสธรตัดใหม่ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา มีเนื้อที่ประมาณ 17 ไร่ เป็นพื้นที่ซึ่งได้รับบริจาคและจัดซื้อเพิ่มเติม ใช้เป็นที่ทำการของภาควิชาเกษตรศาสตร์ และเป็นที่พักอาศัยของข้าราชการพนักงานของสถาบัน แห่งที่ 3 ตั้งอยู่ ณ หมู่ 4 ตำบลหัวไทร อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา มีพื้นที่ประมาณ 500 ไร่ เป็นที่สาธารณประโยชน์ซึ่งกระทรวงมหาดไทยอนุมัติให้ใช้เป็นที่ตั้งสถาบัน เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2539

สถานที่ แห่งแรกนี้ เดิมเป็นที่ตั้งของโรงเรียนฝึกหัดครูกสิกรรมชาย ต่อมาเมื่อโรงเรียนฝึกหัดครูกสิกรรมชายย้ายไปตั้งใหม่ที่จังหวัดปราจีนบุรี ทางราชการได้ขยายสถานที่เดิมให้กว้างขึ้น โดยขอที่ดินจากทางการทหารและจัดซื้อเพิ่มเติม สร้างหอนอนและเรือนพักครู ซึ่งเรียนอยู่กับนักเรียนสตรีประจำจังหวัดฉะเชิงเทรา “คัตครุณี” มาเรียนแทนในปี พ.ศ. 2483 โดยใช้ชื่อโรงเรียนว่า “โรงเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรจังหวัด” เปิดสอนหลักสูตรครูประกาศนียบัตรจังหวัด (ครู ว.) จึงถือกำเนิดในปี พ.ศ. 2483 จากนั้นก็ได้พัฒนาเปลี่ยนแปลงมาโดยลำดับ กล่าวคือ

พ.ศ. 2485 ได้เปิดสอนหลักสูตรประชาบาล (ป.ป.) และเปลี่ยนชื่อเป็น “โรงเรียนสตรีฝึกหัดครูฉะเชิงเทรา” แต่ต่อมาได้ตัดหลักสูตรครูประชาบาล และหลักสูตรครูประกาศนียบัตรจังหวัดออกปีละชั้นจนหมดในปี พ.ศ. 2491 และ พ.ศ. 2495 ตามลำดับ

พ.ศ. 2493 เปิดสอนหลักสูตรครุมูล และในปี พ.ศ. 2494 เปิดสอนหลักสูตรฝึกหัดครู ประถม(ป.ป.) ซึ่งเป็นการเปิดสอนนักเรียนฝึกหัดครู ป.ป. หญิงเป็นครั้งแรกในส่วนภูมิภาคของ ไทย

พ.ศ. 2498 มีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร โดยใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) แทนหลักสูตร ป.ป. โดยรับนักเรียนชายเข้าเรียนด้วย จึงเปลี่ยนชื่อโรงเรียนสตรีฝึกหัดครู ฉะเชิงเทราเป็น “โรงเรียนฝึกหัดครูฉะเชิงเทรา” สังกัดกรมการฝึกหัดครู และในช่วงถัดมาโรงเรียน ฝึกหัดครูฉะเชิงเทราได้พัฒนามาเรื่อยๆ ทั้งด้านอาคารสถานที่และด้านการเรียนการสอน โดยได้รับ การช่วยเหลือจากองค์การปรับปรุงส่งเสริมการศึกษาและองค์การยูนิเซฟ (UNICEF) และได้มี โครงการฝึกหัดครูชนบทขึ้นในระยนี้ด้วย

ต่อมาเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2513 โรงเรียนฝึกหัดครูฉะเชิงเทราได้รับสถาปนาเป็น “วิทยาลัยครูฉะเชิงเทรา”

พ.ศ. 2518 ได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติวิทยาลัยครู พ.ศ. 2518 วิทยาลัยครู ฉะเชิงเทราจึงได้รับการยกฐานะตามพระราชบัญญัติให้สามารถผลิตครูได้ถึงระดับปริญญาตรี และ ให้มีภารกิจอื่นๆ คือการค้นคว้าวิจัยทำนุบำรุงศาสนาและศิลปวัฒนธรรม การส่งเสริมวิทยฐานะครู และการอบรมครูประจำการ จึงได้มีโครงการอบรมครูประจำการ (อ.ค.ป.) ขึ้น โดยเปิดสอนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2522 จนถึง พ.ศ. 2530

พ.ศ. 2527 ได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติครู (ฉบับที่ 2) ให้อำนาจวิทยาลัยครูเปิด สอนสาขาวิชาต่างๆ ถึงระดับปริญญาตรี วิทยาลัยครูฉะเชิงเทรา จึงเปิดสอนระดับปริญญาตรีใน สาขาวิชาการศึกษา (ค.บ.) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ (วท.บ.) สาขาวิชาศิลปศาสตร์ (ศส.บ.) ทั้ง นักศึกษาภาคปกติและนักศึกษาตามโครงการจัดการศึกษาสำหรับบุคลากรประจำการ (กศ.บป.) ใน วันเสาร์-อาทิตย์

ต่อมาในวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2535 กรมการฝึกหัดครูได้รับพระมหากรุณาธิคุณจาก พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พระราชทานนามวิทยาลัยครูว่า “สถาบันราชภัฏ” คราเป็นพระราช บัญญัติสถาบันราชภัฏ เมื่อวันที่ 19 มกราคม 2538 และประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับกฤษฎีกา เล่ม 112 ตอนที่ 4 ก วันที่ 24 มกราคม 2538 วิทยาลัยครูฉะเชิงเทราจึงเปลี่ยนชื่อเป็น “สถาบัน ราชภัฏฉะเชิงเทรา”

ในปี พ.ศ. 2541 สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอเจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาส ราชนครินทร์ได้ประทานนามสถาบันราชภัฏฉะเชิงเทราว่า “สถาบันราชภัฏราชนครินทร์” สำนัก เลขาธิการนายกรัฐมนตรีได้นำร่างพระราชกฤษฎีกาเปลี่ยนชื่อทูลเกล้าฯ ถวายพระบาทสมเด็จพระ เจ้าอยู่หัว ทรงลงพระปรมาภิไธยประกาศใช้เป็นกฎหมายตามความในราชกิจจานุเบกษา เมื่อ วันที่ 13 ตุลาคม 2541 สถาบันราชภัฏฉะเชิงเทรา จึงเปลี่ยนชื่อเป็น “สถาบันราชภัฏราชนครินทร์” (สถาบันราชภัฏราชนครินทร์. 2543 : 15 – 18)

### 2.3.2 ภารกิจและหน้าที่ของสถาบัน

สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ เป็นสถาบันอุดมศึกษาในสังกัดสำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ กระทรวงศึกษาธิการ ภาระหน้าที่ของสถาบันราชภัฏได้ระบุไว้ชัดเจนในมาตรา 7 ของ พ.ร.บ. สถาบันราชภัฏว่า

“ให้สถาบันราชภัฏเป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง ทำการวิจัย ให้บริการวิชาการแก่สังคม ปรับปรุง ถ่ายทอด และพัฒนาเทคโนโลยี ทะนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ผลิตครู และส่งเสริมวิทยฐานะครู”

ดังนั้น สถาบันราชภัฏจึงต้องผูกพันกับท้องถิ่นอย่างเหนียวแน่น ต้องรู้ข้อมูลปัญหาของท้องถิ่นเป็นอย่างดี พอที่จะโยงเอาสาระโปรแกรมของวิชาและสาระของกิจกรรมไปบูรณาการกับข้อมูลปัญหาของท้องถิ่น สามารถใช้ภูมิปัญญาที่เหมาะสมยิ่งขึ้น นำไปสู่การแก้ไขปัญหาของคนและท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (สถาบันราชภัฏราชนครินทร์. 2543 : 32)

### 2.3.3 การจัดการศึกษา

การจัดการเรียนการสอนดำเนินไปทั้ง 2 แห่ง คือ สถาบันกลาง ซึ่งตั้งอยู่ในเมือง และที่ศูนย์บางคล้า โดยเปิดสอนนักศึกษาภาคปกติ และนักศึกษาตามโครงการพัฒนาบุคลากรในท้องถิ่น (กศ.พท.) โดยเปิดสอน 4 สาขาวิชาดังนี้ (สถาบันราชภัฏราชนครินทร์. 2543 : 32 -33)

1. สาขาวิชาการศึกษาระดับปริญญาตรี 4 ปี (ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ. B.Ed.))  
เปิดสอนใน โปรแกรมวิชาดังต่อไปนี้

โปรแกรมวิชาการศึกษารวมวัย

โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา

โปรแกรมวิชาภาษาไทย

โปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษ

โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์

โปรแกรมวิชาสังคมศึกษา

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

โปรแกรมวิชาชีววิทยา

โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

โปรแกรมวิชาจิตวิทยาและการแนะแนว

## 2. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับปริญญาตรี 4 ปี (วิทยาศาสตร์บัณฑิต

(วท.บ. B.Sc.) เปิดสอนในโปรแกรมวิชาดังต่อไปนี้

- โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- โปรแกรมวิชาเกษตรศาสตร์
- โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
- โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
- โปรแกรมวิชาชีววิทยาประยุกต์
- โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ความปลอดภัย
- โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
- โปรแกรมวิชาเคมี
- โปรแกรมวิชาฟิสิกส์

## 3. สาขาวิชาศิลปศาสตร์ ระดับปริญญาตรี 4 ปี

(ศิลปศาสตรบัณฑิต (ศศ.บ. B.A.)) เปิดสอนในโปรแกรมวิชาดังต่อไปนี้

- โปรแกรมวิชาอุตสาหกรรมท่องเที่ยว
- โปรแกรมวิชานิติศาสตร์
- โปรแกรมวิชาศิลปกรรม
- โปรแกรมวิชาดนตรีสากล
- โปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษ
- โปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ
- โปรแกรมวิชานาฏศิลป์และการละคร
- โปรแกรมวิชารัฐประศาสนศาสตร์
- โปรแกรมวิชาพัฒนาชุมชน
- โปรแกรมวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์

## 4. สาขาวิชาบริหารธุรกิจ (บริหารธุรกิจบัณฑิต (บธ.บ. B.B.))

เปิดสอนในโปรแกรมวิชาดังต่อไปนี้

- โปรแกรมวิชาการบริหารธุรกิจ (การบัญชี)
- โปรแกรมวิชาการบริหารธุรกิจ (การบริหารทรัพยากรมนุษย์)
- โปรแกรมวิชาการบริหารธุรกิจ (การตลาด)

### 2.3.4 การบริการวิชาการ

การให้บริการวิชาการแก่สังคมเป็นหนึ่งในภารกิจหลักของสถาบัน มีเป้าหมายพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาและประชาชนในท้องถิ่นได้เพิ่มพูนความรู้ วิทยาการ และเทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งเป็นภารกิจของคณะต่าง ๆ ที่จะจัดกิจกรรมบริการทางวิชาการในรูปแบบของการอบรม การประชุมสัมมนา การจัดนิทรรศการ ซึ่งบางกิจกรรมช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาได้มีบทบาทในกิจกรรมต่างๆ อย่างค้ำจุน (สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์. 2543 : 33 – 34)

### 2.3.5 การวิจัย

สถาบันมีสำนักวิจัยและบริการการศึกษา ซึ่งทำหน้าที่ส่งเสริมบุคลากรในสถาบันได้ทำงานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการศึกษา และแก้ปัญหาท้องถิ่น รวมทั้งทำหน้าที่ติดตามประเมินผลและวิจัย จัดระบบพื้นฐานข้อมูลและเผยแพร่งานวิจัย และพัฒนาบุคลากรให้มีขีดความสามารถในการวิจัยอย่างมีคุณภาพ (สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์. 2543 : 34)

## 2.4 แม่น้ำบางปะกง

### 2.4.1 ลักษณะทั่วไปของแม่น้ำบางปะกง

แม่น้ำบางปะกงเป็นแม่น้ำสายหลักของจังหวัดฉะเชิงเทรา และเป็นแม่น้ำสายหลักสายหนึ่งของภาคตะวันออกของประเทศไทย มีความยาวประมาณ 230 กิโลเมตร เกิดจากการรวมตัวของแม่น้ำสาขา 2 สาย คือ แม่น้ำปราจีนบุรี และแม่น้ำนครนายก ที่ไหลผ่านแนวติดต่อกันของ 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดนครนายก และจังหวัดฉะเชิงเทรา ออกสู่อ่าวไทยที่อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา และมีลำคลองแยกย่อยออกเป็นจำนวนมาก มีขนาดพื้นที่รับน้ำฝน 18,460 ตารางกิโลเมตร และในแต่ละปีจะนำน้ำจืดไหลลงสู่อ่าวไทยเฉลี่ยปีละ 9,400 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือประมาณร้อยละ 4.29 ของน้ำจืดทั้งหมดที่ไหลลงสู่อ่าวไทย ปริมาณน้ำจืดดังกล่าวได้นำเอาตะกอนดิน สารประกอบทางเคมี สารแขวนลอย และธาตุอาหารซึ่งเกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ในการประกอบอาชีพ การอยู่อาศัย และการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ ไหลลงสู่ปากแม่น้ำบางปะกง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมบริเวณปากแม่น้ำและอ่าวชลบุรีที่อยู่ติดต่อกัน (กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2531 อังใน ดวงพร ภูษะภา และคณะ. 2545 : 3)

แม่น้ำบางปะกงเป็นแม่น้ำที่มีลักษณะเป็นน้ำกร่อย ช่วงที่แม่น้ำบางปะกงมีสภาพเป็น น้ำจืดอยู่ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม และช่วงที่แม่น้ำบางปะกงมีสภาพเป็นน้ำเค็ม อยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมิถุนายน ในปัจจุบันได้มีการสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกง เพื่อป้องกันการรุกคืบของน้ำเค็มในช่วงฤดูแล้ง โดยเขื่อนทดน้ำขณะนี้ได้สร้างเสร็จแล้วและเริ่มกักเก็บน้ำในช่วง

ปลายปี 2542 โดยจะเป็นเขื่อนที่กั้นน้ำเค็มในฤดูแล้ง และเปิดให้น้ำไหลขึ้น – ลงตามปกติในช่วงน้ำจืด

#### 2.4.2 ปริมาณการไหลของน้ำในแม่น้ำบางปะกง

เนื่องจากว่าไม่มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการไหลของน้ำในแม่น้ำบางปะกงมาก่อนในอดีต ดังนั้น กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติจึงได้ทำการวัดปริมาณการไหลของน้ำในแม่น้ำบางปะกง ในช่วงปลายปี พ.ศ. 2524 – 2528 โดยทำการวัดปริมาณการไหลของน้ำที่ต้นกำเนิดแม่น้ำบางปะกง (จุดบรรจบของแม่น้ำปราจีนบุรี และแม่น้ำนครนายก) ที่ตำบลบางแดน อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี ด้วยเครื่องมือวัดความเร็วกระแส น้ำ (Current meter) ผลการวัดปริมาณน้ำในช่วงปี พ.ศ. 2524 – 2528 พอสรุปได้ว่า หลังเดือนเมษายน คือ เริ่มเข้าฤดูฝนปริมาณการไหลของน้ำในแม่น้ำบางปะกงจะเพิ่มขึ้นตามลำดับ จนถึงประมาณเดือนสิงหาคม ปริมาณการไหลของน้ำในแม่น้ำบางปะกงจะสูงสุด คือ ประมาณ 360 ลูกบาศก์เมตร / วินาที และหลังจากนั้นปริมาณการไหลของแม่น้ำจะค่อย ๆ ลดลงเรื่อย ๆ ส่วนในเดือนธันวาคม วัดได้เพียง 16 ลูกบาศก์เมตร / วินาที ซึ่งเป็นเดือนที่เริ่มเข้าฤดูแล้งจนถึงเดือนเมษายน ปริมาณการไหลของน้ำจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นตามวัฏจักร (กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2531 อ่างใน ควงพร ภูษะกา และคณะ. 2545 : 5)

#### 2.4.3 การใช้ประโยชน์จากแม่น้ำบางปะกง

แม่น้ำบางปะกงถือเป็นเส้นเลือดใหญ่ ที่ได้หล่อเลี้ยงชีวิตชาวจังหวัดฉะเชิงเทรา ประชาชนในจังหวัดฉะเชิงเทราใช้น้ำจากแม่น้ำบางปะกงในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้ (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดฉะเชิงเทรา. 2542 อ่างใน ควงพร ภูษะกา และคณะ. 2545 : 6)

1. เป็นแหล่งน้ำดิบเพื่อการผลิตน้ำประปา สำหรับการประปาจำนวน 10 แห่ง ได้แก่ การประปาฉะเชิงเทรา การประปาบางคล้า การประปาพนมสารคาม การประปาบางปะกง การประปาบางน้ำเปรี้ยว การประปาบางขนาก การประปาบ้านโพธิ์ และการประปาเทพราช รวมประชากรมากกว่า 16,000 หลังคาเรือน หรือประมาณ 80,000 คน โดยผ่านคลองสายหลัก 5 สาย คือ คลองท่าไข่ คลองแสนแสบ คลองพระองค์เจ้าไชยานุชิต คลองประเวศน์บุรีรัมย์ และ คลองท่าลาด

2. เป็นแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร สำหรับพื้นที่ในการปลูกข้าว สวนมะม่วง สวนหมาก สวนมะพร้าว ในเขตอำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอบางคล้า อำเภอเมือง อำเภอราชสาส์น และกิ่งอำเภอคลองเขื่อน ซึ่งเป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่สร้างรายได้เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ของประชาชนที่สำคัญของจังหวัดฉะเชิงเทรา

3. เป็นแหล่งน้ำเพื่อการปศุสัตว์ การเลี้ยงสุกร เลี้ยงเป็ด เลี้ยงไก่ ในเขตอำเภอบางคล้า อำเภอเมือง อำเภอบ้านโพธิ์ และอำเภอบางปะกง

4. เป็นแหล่งน้ำเพื่อการประมง การเลี้ยงกุ้งกุลาดำ กุ้งก้ามกราม การเลี้ยงปลา ในเขตอำเภอบางคล้า อำเภอราชสาส์น อำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอนมสารคาม อำเภอบ้านโพธิ์ อำเภอบางปะกง และกิ่งอำเภอกลองเชื่อน

5. เป็นแหล่งน้ำเพื่อการใช้สอยในภาคอุตสาหกรรม ของโรงงานที่ตั้งอยู่ใกล้ริมฝั่งแม่น้ำบางปะกง เช่น โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน โรงงานขนมเงิน

6. เป็นแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ของประชาชนริมฝั่งแม่น้ำและริมคลองสายหลัก รวมถึงประชาชนในเขตชนบทอื่น ๆ

7. เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจและเส้นทางคมนาคมขนส่งทางน้ำ ภายหลังจากที่เขื่อนทดน้ำบางปะกงแล้วเสร็จ คาดว่าการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ จากเขื่อนทดน้ำบางปะกงจะมากขึ้น เช่น การใช้น้ำในด้านการเกษตร การอุตสาหกรรม การประมง และการท่องเที่ยว

นอกจากแม่น้ำบางปะกงจะมีความสำคัญในการใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ แล้วแม่น้ำบางปะกงยังเป็นแหล่งรองรับของเสียสิ่งปฏิกูลต่างๆจากชุมชนอาคารบ้านเรือน จากการเกษตรกรรม เพาะเลี้ยง และโรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ในบริเวณริมแม่น้ำ ทำให้ลุ่มแม่น้ำบางปะกงที่เคยอุดมสมบูรณ์ในอดีต กำลังประสบปัญหาทางด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอย่างรวดเร็ว

## 2.5 ปัญหามลพิษทางน้ำ และผลกระทบ

มลพิษทางน้ำเป็นปัญหาสำคัญเรื่องหนึ่งที่ทั่วโลกให้ความสนใจอย่างกว้างขวาง ในปัจจุบันได้มีการตื่นตัวกันมากในการควบคุมคุณภาพของแหล่งน้ำต่างๆ โดยมีการกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งจากกิจกรรมต่างๆ ตลอดจนมีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการควบคุม และกำจัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ หรือนำน้ำนั้นมาใช้ประโยชน์อีกครั้งหนึ่ง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษในแหล่งน้ำอีกต่อไป

มลพิษทางน้ำ (Water Pollution) หมายถึง น้ำที่เสื่อมคุณภาพ หรือน้ำที่มีคุณสมบัติเปลี่ยนไปจากเดิมตามธรรมชาติ เช่น มีสิ่งปฏิกูลที่ละลายน้ำและไม่ละลายน้ำเจือปน จนทำให้เกิดผลเสียหายต่อการใช้ประโยชน์ของน้ำและแหล่งน้ำ

หรือ หมายถึง น้ำที่มีสิ่งแปลกปลอมเจือปนอยู่และมีแนวโน้มเชิงที่จะทำให้สภาพต่างๆไปเสื่อมสภาพทั้งทางตรงและทางอ้อม

หรือ หมายถึง สภาพที่น้ำตามธรรมชาติ ถูกปนเปื้อนด้วยสิ่งแปลกปลอม (Pollutants) และทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม โดยเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เลวลง หรือคุณภาพเสื่อมโทรมลง ยังผลให้การใช้ประโยชน์จากน้ำนั้นลดลงด้วย หรืออาจจะใช้ประโยชน์ไม่ได้เลย

### 2.5.1 ชนิดของมลพิษทางน้ำ

มลสารที่ทำให้น้ำเสีย แบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ

1. สารมีพิษ : ส่วนมากเป็นสารอนินทรีย์ เช่น กรด ด่าง ไฮยาไนด์ ปรอต ตะกั่ว โลหะหนักอื่น ๆ ยาฆ่าแมลงและวัชพืช เป็นต้น
2. สารไม่มีพิษ : ส่วนมากเป็นพวกสารอินทรีย์ซึ่งย่อยสลายได้ โดยมีแบคทีเรียชนิด Aerobic ทำการย่อยสลายโดยใช้ออกซิเจนหมดไป แบคทีเรียพวก Anaerobic จะทำการสันดาปแทนโดยอาศัยออกซิเจนในสารประกอบที่ปนอยู่ในน้ำ เช่น กลีโบนเตรต กลีโบลเฟต ขบวนการนี้ทำให้เกิดก๊าซ เช่น มีเทน (Methanes) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen Sulfide) ที่มีกลิ่นเหม็น และน้ำจะสกปรกค้ำค้ำ

มลพิษทางน้ำจำแนกตามลักษณะสิ่งเจือปน หรือสารมลพิษ (Pollutants) ในน้ำได้ ดังนี้

1. มลพิษทางน้ำที่เกิดจากแบคทีเรีย ไวรัส และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่เจือปนอยู่ในน้ำ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับน้ำ (Water – Born Diseases)
2. มลพิษทางน้ำที่เกิดจากการย่อยสลายตัวของสารอินทรีย์ ซึ่งต้องใช้ออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) ทำให้ออกซิเจนในน้ำเหลือน้อยลง หรือหมดไปเป็นเหตุให้เกิดน้ำเน่าเสียมีกลิ่น สิ่งมีชีวิตในน้ำไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้
3. มลพิษทางน้ำที่เกิดจากแร่ และเกลืออนินทรีย์ ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ด้วยกระบวนการกำจัดแบบธรรมดา (Conventional Treatment Process)
4. มลพิษทางน้ำเกิดจากธาตุอาหาร (Plants Nutrient) เช่น โปแตสเซียม ไนเตรท และฟอสเฟต ซึ่งทำให้เกิดปัญหา Eutrophication ได้
5. มลพิษทางน้ำจากสารพวกน้ำมัน ซึ่งมีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ เพราะคราบน้ำมันจะไปกั้นผิวน้ำไม่ให้สัมผัสอากาศ ทำให้การเติมอากาศโดยธรรมชาติ (Reoxygenearation) ของน้ำลดลงและยังกั้นทางเดินของแสงทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำลดลง
6. มลพิษทางน้ำเกิดจากโลหะหนัก (Heavy Metals) สารเคมีปราบศัตรูพืช (Pesticide) และผงซักฟอก (Detergent) เป็นต้น

นอกจากนั้นน้ำซึ่งมีสารกัมมันตภาพรังสี และน้ำที่อุณหภูมิสูงก็จัดเป็นมลพิษทางน้ำด้วย

## 2.5.2 แหล่งของมลพิษทางน้ำ

เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต (2543 : 119) ได้จำแนกแหล่งของมลพิษทางน้ำแยกออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

### 2.5.2.1. มลพิษของน้ำที่เกิดจากน้ำโสโครกของแหล่งชุมชน

#### (Domestic Wastewaters)

คำจำกัดความของน้ำโสโครกชนิดต่าง ๆ มีดังนี้

**Sanitary Wastewaters** คือ น้ำโสโครกที่ถูกปล่อยออกมาจากบ้านเรือน เป็นน้ำโสโครกที่รวมทั้งน้ำจากห้องน้ำ ห้องครัว และน้ำซักเสื้อผ้า

**Domestic Wastewaters** คือ น้ำโสโครกที่ถูกปล่อยออกมาจากชุมชนซึ่งรวมถึงน้ำทิ้งของบ้านเรือน ตลาด และโรงพยาบาล

**Municipal Wastewaters** คือ น้ำโสโครกที่อยู่ในท่อน้ำโสโครกของเทศบาลเมือง ตามปกติแล้วจะมีแต่น้ำโสโครกที่ถูกปล่อยมาจากชุมชน (Domestic Wastewaters) แต่บางแห่งทางเทศบาลอาจอนุญาตให้โรงงานอุตสาหกรรมย่อยถายน้ำทิ้งลงสู่ท่อระบายน้ำร่วมกับ Domestic Wastewaters ได้ น้ำโสโครกในท่อระบายจึงมีความสกปรกมากขึ้น โดยปกติแล้วในต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา Municipal Wastewaters จะมีน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กปนอยู่ ประมาณ 20 %

**Combined Wastewaters** คือ น้ำโสโครกซึ่งประกอบด้วย Domestic Wastewaters น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก และน้ำล้นผิวถนน ตัวอย่างน้ำโสโครกชนิดนี้ได้แก่ น้ำโสโครกที่อยู่ในท่อระบายน้ำโดยทั่วไปของกรุงเทพมหานคร

#### 1. ส่วนประกอบของน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน (Domestic Wastewaters)

น้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนเป็นน้ำโสโครกที่จัดได้ว่ามีส่วนประกอบค่อนข้างคงที่ ดังนั้นจึงใช้เป็นตัวอย่างสำหรับการศึกษาได้ดี สำหรับ Municipal Wastewaters และ Combined Wastewaters มีส่วนประกอบไม่คงที่และมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

สิ่งที่ควบคุมลักษณะและส่วนประกอบของน้ำโสโครกได้แก่

1. ลักษณะของชุมชน ถ้าเป็นชุมชนที่มีปริมาณการใช้น้ำต่อบุคคลที่จำกัด ก็จะทำให้มีความเข้มข้นของสิ่งโสโครกมาก ในทางกลับกันถ้าเป็นชุมชนที่มีปริมาณการใช้น้ำต่อบุคคลสูงก็จะทำให้มีความเข้มข้นของสิ่งสกปรกไม่มากนัก

2. ระบบท่อระบายน้ำ ถ้ามีท่อระบายน้ำโสโครกจากบ้านเรือนแยกกับน้ำล้นผิวถนน หรือผิวเดินและไม่มีน้ำโสโครกจากโรงงานอุตสาหกรรมย่อยมาปะปนแล้ว ความเข้มข้นและส่วนประกอบของน้ำโสโครกก็จะคงที่ ถ้าเป็นแบบ Municipal Wastewaters และ Combined

Wastewaters แล้วก็จะมีความเข้มข้นและส่วนประกอบไม่คงที่ ความยาวของระบบท่อก็มีบทบาทสำคัญ ถ้ามีระบบท่อที่ยาวเกินไปก็จะทำให้เกิดการเน่าเสียขึ้นภายในท่อและก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นเน่า

3. อัตราการไหลภายในท่อ ในแต่ละวันอัตราการไหลอาจไม่เท่ากันฉะนั้นจึงอาจมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของน้ำโสโครกได้ ลักษณะทั่วไปของน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ลักษณะทั่วไปของน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน (Domestic Wastewaters)

ส่วนประกอบ	ความเข้มข้น		
	น้อย	ปานกลาง	มาก
ก. ทางฟิสิกส์			
สี	เทา	เทา	เทา
กลิ่น	เหม็น	เหม็นปานกลาง	เหม็นไข่มุน้ำ
Total Solids	450	800	1200
Total Volatile Solids	250	425	800
Suspended Solids	100	200	375
Volatile Suspended Solids	75	130	200
Settleable Solids	2	5	7
ข. ทางเคมี			
pH	6.5	7.5	8.0
Total Nitrogen	15	40	60
Organic Nitrogen	10	25	40
Ammonium Nitrogen	-	0.5	1.0
Nitrate Nitrogen	-	0.5	1.0
Total Phosphate	5	15	30
ค. ทางชีวะ			
Total bacteria (Counts/100 ml)	$1 \times 10^8$	$3 \times 10^8$	$100 \times 10^8$
Total Coliform (MPN/100 ml)	$1 \times 10^6$	$30 \times 10^6$	$100 \times 10^6$
Biochemical Oxygen Demand (B.O.D. at 5 day 20 °C)	100	200	450

ที่มา : Atkins . (อ้างใน เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต. 2543 : 122)

## 2. ผลกระทบของน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนต่อสิ่งแวดล้อม

ถ้า น้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนถูกถ่ายเทลงสู่แหล่งน้ำโดยไม่มีการกำจัดสิ่งโสโครกละลายหรือแขวนลอยออกเสียก่อนก็จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อแหล่งน้ำดังต่อไปนี้

ก. ผลกระทบทางด้านสาธารณสุข อาจทำให้เกิดการกระจายของเชื้อโรค เช่น เชื้อบิด ไทฟอยด์ และอหิวาตกโรค ทางสาธารณสุขได้ใช้แบคทีเรียพวกหนึ่งเป็นดัชนีมาตรฐานคุณภาพน้ำ แบคทีเรียพวกนี้ได้แก่ “Coliform Bacteria” โดยปกติแบคทีเรียพวกนี้จะอาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์โดยไม่ก่อให้เกิดโรค ถ้าพบแบคทีเรียพวกนี้มากในแหล่งน้ำแห่งใดแห่งหนึ่งก็แสดงว่าแหล่งน้ำนั้นมีโอกาสที่จะมีเชื้อโรคบางชนิดที่เป็นอันตรายปะปนอยู่ในน้ำ

ข. ผลกระทบในเรื่องการลดปริมาณการละลายของออกซิเจน แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนอาจเกิดการเน่าเสียขึ้นได้ การเน่าเสียของน้ำอาจเกิดจากการทำงานของจุลินทรีย์พวกหนึ่งที่ต้องการออกซิเจนเพื่อการหายใจ ถ้ามีสิ่งโสโครกที่เป็นอินทรีย์สารมากก็จะทำให้มีการย่อยสลายมากขึ้น และออกซิเจนก็จะลดปริมาณลงไปมากด้วย Biochemical Oxygen Demand หรือ BOD คือ หน่วยที่ใช้วัดปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่แขวนลอยหรือละลายอยู่ในน้ำ

นอกจากค่า BOD แล้วก็ยังมีออกซิเจนอีกส่วนหนึ่งที่ถูกใช้ไปในปฏิกิริยาออกซิเดชัน เช่น การเติมออกซิเจนให้กับสารประกอบซัลไฟด์และเฟอร์รัส ผลก็คือการลดลงของปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ ปริมาณลดลงของออกซิเจนโดยปฏิกิริยาดังกล่าวนี้เรียกว่า “Chemical Oxygen Demand” หรือ COD

ผลของการลดของออกซิเจนจะมีผลกระทบโดยตรงต่อสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้นโดยทั่วไปแล้วน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติควรที่จะมีปริมาณการละลายของออกซิเจนไม่ต่ำกว่า 2.00 มล.ก./ล. เพราะต่ำกว่านี้ปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ บางชนิดเริ่มทนไม่ไหวและตายลงในที่สุด

ผลกระทบอีกประการหนึ่งที่จะตามมาคือ “Over - Eutrophication” หรือการที่มีแร่ธาตุอาหารมากเกินไปในแหล่งน้ำ สารอินทรีย์เมื่อผ่านการย่อยสลายของจุลินทรีย์แล้วก็จะเปลี่ยนเป็นสารอนินทรีย์ เช่น Nitrite, Nitrate, Ammonia, และ Phosphate สารประกอบเหล่านี้เป็นแร่ธาตุอาหารที่ดีของพืช ถ้ามีมากในน้ำก็จะก่อให้เกิดการแพร่พันธุ์และเพิ่มจำนวนของพืชน้ำทั้งเล็กและใหญ่โดยรวดเร็ว การเพิ่มปริมาณพืชเล็ก ๆ ในน้ำจะมีผลกระทบต่อสัตว์น้ำในเวลากลางคืน กล่าวคือในเวลากลางคืนพืชหายใจ แต่ไม่ทำการสังเคราะห์แสง ฉะนั้นปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำจะลดปริมาณลงไปเรื่อย ๆ ยังมีปริมาณพืชมากเท่าไร ปริมาณออกซิเจนก็จะลดลงมากเท่านั้น

ค. ผลกระทบในแง่ความสวยงามของแหล่งน้ำ น้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนที่มีปริมาณของตะกอนที่แขวนลอยอยู่สูงก็อาจทำให้น้ำเปลี่ยนสีได้ การเน่าเสียของน้ำเช่นในคลองสายต่าง ๆ ในกรุงเทพฯ ก็ทำให้หมดความสวยงาม นอกจากนี้กลิ่นที่เน่าเสียยังก่อให้เกิดความรำคาญต่อผู้ที่อยู่อาศัยใกล้แหล่งน้ำเน่าเสียได้

### 2.5.2.2 มลพิษของน้ำที่เกิดจากน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรม

#### (Industrial Wastewaters)

โรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ เป็นแหล่งใหญ่ที่ปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ และทำให้เกิดปัญหามลพิษขึ้นหลายแห่งทั่วโลก มีผู้ที่เคยประเมินผลแล้วว่าน้ำทิ้งจาก โรงงาน น้ำตาลเพียงโรงเดียวเทียบได้เท่ากับน้ำโสโครกจากเมืองเล็กๆ เมืองหนึ่งที่มีประชากรประมาณ 100,000 คน

ในการที่จะศึกษาปัญหามลพิษซึ่งเกิดจากน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรมนั้น จำเป็นที่จะต้องมีการจำแนกประเภทของน้ำทิ้งเสียก่อน การจำแนกประเภทดังกล่าวนี้มีความสำคัญ ในแง่ของการวางแผน แก้ปัญหาและป้องกันมลพิษที่จะเกิดขึ้น การจำแนกประเภทของน้ำทิ้งอาจ ทำได้ 2 รูปแบบ คือ 1) จำแนกประเภทน้ำทิ้งตามชนิดของโรงงาน และ 2) จำแนกประเภทน้ำทิ้ง ตามผลเสียที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำ

การจำแนกประเภทน้ำทิ้งของโรงงานตามผลเสียที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมนั้นมี ประโยชน์ในแง่การประเมินผลกระทบและวางมาตรการควบคุมและแก้ไขปัญหามลพิษ ยกตัวอย่าง เช่น การที่โรงงานปล่อยน้ำทิ้งประเภทสารประกอบอินทรีย์ที่ถูกย่อยสลายได้ลงมาในแหล่งน้ำนั้น เราสามารถศึกษาและคาดคะเนผลกระทบที่จะเกิดขึ้นได้

ประเภทของน้ำทิ้งตามผลเสียที่จะเกิดกับสิ่งแวดล้อมแบ่งออกได้เป็น 8 ประเภท กล่าวคือ

#### 1. ประเภทที่ทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง

##### (Oxygen Depleting Wastewaters)

น้ำทิ้งประเภทนี้ได้แก่ สารประกอบอินทรีย์ที่ถูกย่อยสลายได้ด้วยจุลชีพ จุลชีพจะใช้ออกซิเจนไปในการย่อยสลายอินทรีย์สารเหล่านี้ ทำให้ออกซิเจนในน้ำลดลง และเป็นเหตุให้ปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ ในบริเวณนั้นได้รับผลกระทบ โดยทั่วไปปลาจะเริ่มตายเมื่อน้ำมีปริมาณการละลายของออกซิเจน ต่ำกว่า 2 มิลลิกรัมต่อลิตร โรงงานที่ปล่อยน้ำทิ้งประเภทนี้ลงมายังแหล่งน้ำ ได้แก่ โรงงานกระดาษ โรงงานทำอาหารกระป๋อง โรงงานฆ่าสัตว์ โรงงานผลิตนม โรงงานน้ำตาล โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง โรงงานกลั่นสุรา ทำเทียบเรือประมง และโรงงานแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรอีกหลายประเภท การวัดปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำทิ้งอาจทำได้ทางอ้อม คือ การวัดค่า BOD นั้นเอง วิธีการกำจัดสารประกอบอินทรีย์ในน้ำทิ้งอาจทำได้โดยการผ่านน้ำทิ้งเข้าระบบกำจัดขั้นที่สอง (Secondary Treatment) ซึ่งเป็นการกำจัดแบบชีวภาพ

2. ประเภทที่มีสารพิษปะปน (Toxic Wastes Contamination) สารพิษชนิดต่าง ๆ ในน้ำทิ้งได้แก่ โลหะหนัก และสารประกอบอื่น ๆ บางชนิดที่มีพิษ โรงงานที่ปล่อยน้ำทิ้งที่มีสารพิษปะปนลงมาในแหล่งน้ำได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมเคมี โรงงานถลุงโลหะชนิดต่าง ๆ โรงงานย้อมผ้า โรงงานทำของคอง โรงงานฉาบโลหะและเหมืองแร่ต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำ

โรงงานอุตสาหกรรมเคมีบางชนิด เช่น โรงงานผลิตโซดาไฟเป็นโรงงานที่ปล่อยน้ำทิ้งที่มีสารปรอทปะปนลงมาด้วย เมื่อปี 1954 ได้มีเหตุการณ์ร้ายแรงเกิดขึ้นจากการปล่อยน้ำทิ้งของโรงงานชนิดนี้ลงมาในอ่าวมินามาตะ ประเทศญี่ปุ่น การเจ็บป่วยของสารปรอทในอ่าวดังกล่าวได้เกิดเป็นพิษต่อสัตว์น้ำและผู้ที่บริโภคสัตว์น้ำที่จับได้บริเวณนั้นมีผลทำให้คนต้องเสียชีวิตไปหลายสิบล้าน และทพพลาไปหลายร้อยคน เนื่องจากสารปรอทเป็นสารที่คงสภาพในสิ่งแวดล้อมได้นาน จึงมีผลกระทบมาถึงปัจจุบัน

การกำจัดสารพิษออกจากน้ำทิ้งของโรงงานอาจทำได้โดยวิธีทางเคมี เช่น

1. การใส่สารบางชนิดลงไปเพื่อให้ไปเกาะตัวกับสารพิษแล้วตกตะกอน
2. Cyanide ถูกกำจัดได้โดยการ Oxidize ด้วย Chlorine
3. โลหะบางชนิดอาจถูกกำจัดได้โดยการผ่านน้ำทิ้งเข้าไปในกระบอกที่มี Chelating Agents บางชนิดบรรจุอยู่
4. Resin บางชนิดที่มี Sulfhydryl (SH) จะมีคุณสมบัติในการดึงสารปรอทออกจากน้ำได้เป็นอย่างดี

3. ประเภทที่สามารถทำลายสภาพของแหล่งน้ำ โรงงานบางประเภทอาจปล่อยของเสียชนิดที่ทำลายสภาพของแหล่งน้ำลงมา ทำให้สภาพทางฟิสิกส์ของแหล่งน้ำเสียไป เช่น โรงเลื่อย อาจปล่อยเศษผงไม้ลงมาในแม่น้ำลำคลองทำให้แหล่งน้ำดินเขิน เหมือนแร่ต่าง ๆ อาจทำให้เกิดตะกอนในน้ำมากและมีผลกระทบต่อสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง โรงไฟฟ้าเครื่องจักรไอน้ำ หรือโรงไฟฟ้าปรมาณูอาจปล่อยน้ำระบายความร้อนลงมายังแหล่งน้ำ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิขึ้นในบริเวณนั้น และมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้นในเวลาต่อมา โรงกลั่นน้ำมันอาจปล่อยของเสียลงมาได้ทำให้เกิดคราบน้ำมันที่มีกลิ่นเหม็น และทำให้หาดสกปรก

4. ประเภทที่ทำให้รสและกลิ่นของน้ำเปลี่ยนไป การเปลี่ยนรสของน้ำทำให้ผู้บริโภคได้รับความเดือดร้อน โรงงานบางชนิดอาจปล่อยน้ำทิ้งที่มีสารบางชนิด เช่น Phenolic Compounds ผสมอยู่ด้วย ทำให้รสของน้ำเปลี่ยนไป แม้ของเสียจะมีปริมาณน้อยมากก็อาจทำให้รสและกลิ่นเปลี่ยนไปได้ น้ำทิ้งที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์ดังกล่าวได้แก่ น้ำทิ้งจากโรงงานผลิตยางเทียม โรงกลั่นน้ำมัน น้ำบางแห่งที่มีรสและกลิ่นเปลี่ยนไปนั้นอาจมีผลทำให้สัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้นมีรสและกลิ่นเปลี่ยนไปด้วย ทำให้ผู้บริโภคเกิดความรังเกียจ

5. ประเภทที่มีสารอนินทรีย์เป็นของแข็งละลายอยู่ พวกนี้ได้แก่ Na, K, Ca, Mg และ Fe แร่ธาตุนี้เป็นธาตุอาหารของพืชน้ำ แต่จะต้องอยู่ในปริมาณที่พอควร ถ้ามีอยู่ในน้ำมากเกินไปก็อาจเกิดเป็นพิษเป็นภัยได้เช่นกัน โรงงานที่ปล่อยธาตุเหล่านี้ลงมาในแหล่งน้ำ ได้แก่ โรงงานฟอกหนัง นอกจากนี้ น้ำที่ถูกเก็บไว้ในเขื่อนนาน ๆ ก็จะมีแร่ธาตุพวกนี้สูงได้เช่นกัน การวัดปริมาณแร่ธาตุเหล่านี้ อาจทำได้โดยวิธีเคมีวิเคราะห์ธรรมดา ๆ การกำจัดแร่ธาตุเหล่านี้ออกจากน้ำ

ซึ่งอาจทำได้โดยการผ่านน้ำทิ้งเข้าไปใน Ion Exchange Column หรืออีกวิธีหนึ่งโดยการ Coagulate ด้วยสารเคมี

6. ประเภทที่ปล่อยสารกัมมันตภาพรังสีออกมา โรงงานที่ปล่อยสารเหล่านี้ ออกมาได้แก่ โรงไฟฟ้าปรมาณู เตาปฏิกรณ์ปรมาณูเพื่อการศึกษาและวิจัย โรงงานผลิตและแปรสภาพสารกัมมันตภาพรังสี โดยปกติแล้วถ้ามีการควบคุมที่ดีพอก็จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม แต่ในบางครั้งอาจเกิดอุบัติเหตุของการรั่วไหล ยกตัวอย่างเช่น การรั่วไหล ที่ Three Mile Island สหรัฐอเมริกา

7. ประเภทที่ปล่อยสารกักโลหะออกมา น้ำทิ้งที่มีความเป็นกรดหรือด่างมาก อาจก่อให้เกิดการผุกร่อนของโลหะที่เป็นโครงสร้างของเรือ ท่าเรือ และสะพาน โรงงานที่ปล่อยน้ำทิ้งชนิดนี้ออกมาได้แก่ โรงงานทำของดอง โรงงานผลิตสบู่และผงซักฟอก สำหรับการกำจัดนั้นอาจทำได้โดยการทำให้น้ำทิ้งมีฤทธิ์เป็นกลางโดยการเติมสารเคมี

8. ประเภทที่ปล่อยเชื้อโรคลงสู่แหล่งน้ำ โรงงานที่ปล่อยเชื้อโรคที่เป็นเชื้อโรคทั้งคนและสัตว์ลงมาในแหล่งน้ำได้แก่ โรงงานฆ่าสัตว์ โรงงานฟอกหนัง โรงงานทำอาหารกระป๋อง และโรงพยาบาล น้ำทิ้งจากโรงงานเหล่านี้ควรได้รับการกำจัดเชื้อโรคโดยสารเคมี เช่น เดิมคลอรีนเสียก่อนที่จะปล่อยลงสู่แม่น้ำ

ผลกระทบของน้ำทิ้งจากโรงงานต่อสิ่งแวดล้อมในแหล่งน้ำอาจทำให้เพิ่มขึ้นได้หรือลดลงได้ด้วยตัวประกอบ (Factor) ต่อไปนี้

1. ปริมาณและความถี่ของฝน ถ้ามีฝนตกชุกมากก็เกิดการเจือจางได้มากขึ้นและทำให้มีผลกระทบน้อยลง
2. ปริมาณและลักษณะของน้ำผิวดิน ถ้ามีมากก็เกิดการเจือจางได้มากขึ้น
3. ปริมาณการไหลของน้ำในแม่น้ำ ถ้ามากและเร็วก็จะทำให้เกิดการเจือจางได้ดีขึ้น
4. อุณหภูมิ ถ้าสูงขึ้นก็อาจทำให้สารพิษบางชนิดมีความเป็นพิษสูงขึ้น
5. แสงแดด ถ้ามีความเข้มสูงก็อาจก่อให้เกิดการแพร่พันธุ์ของพืชน้ำเล็ก ๆ ได้อย่างรวดเร็ว (Eutrophication) ตัวประกอบชนิดนี้จะมียับยั้งที่สำคัญต่อน้ำทิ้งประเภทแรก
6. ทิศทางและกระแสลม ในอ่าวใหญ่ ๆ ทิศทางและกระแสลมจะมีอิทธิพลมากต่อการไหลของกระแสน้ำในอ่าว และอัตราการไหลนี้ก็จะมียับยั้งที่สำคัญในการพาหรือเจือจางน้ำทิ้งของโรงงาน

### 2.5.2.3 มลพิษของน้ำที่เกิดจากน้ำทิ้งของการเกษตรกรรม (Agriculture Wastewaters)

วิวัฒนาการด้านการเกษตรนั้นหากมีการวางแผนที่ไม่ดีพอก็อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ ทั้งนี้เพราะการเกษตรกรรมส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับ การใช้ น้ำ ซึ่งส่วนใหญ่ได้มาจากการชลประทาน และเกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีชนิดต่าง ๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตของพืช เช่น การใช้ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบของไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เพื่อเป็นธาตุอาหารของพืช การใช้ยาปราบศัตรูพืชที่มีบทบาทที่สำคัญมากในการอยู่รอดของพืช การใช้สารประกอบเหล่านี้มีทั้งข้อดีและข้อเสียซึ่งเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

1. มลพิษที่เกิดจากการใช้ยาปราบศัตรูพืช ยาปราบศัตรูพืชหรือที่ภาษาอังกฤษเรียกว่า Pest ซึ่งแปลว่าศัตรูที่เป็นอันตรายต่อพืช และคำว่า Cide ซึ่งแปลตรงตัวได้ว่า “ฆ่า” ยาปราบศัตรูพืชอาจจำแนกตามประเภทของการใช้ เช่น ยาฆ่าแมลง (Insecticides) ยาฆ่าวัชพืช (Herbicides) ยาฆ่าหนู (Rodenticides) และยาฆ่าเชื้อรา (Fungicides) การจำแนกอีกอย่างหนึ่งได้แก่การจำแนกตามจุดกำเนิด เช่น

- จากแร่ธาตุ (Mineral Origin) ได้แก่ สารหนู และสารประกอบของอนินทรีย์ที่มีส่วนประกอบของกำมะถัน ทองแดง ฟลูออไรด์ และปรอท

- จากพืช (Botanic Origin) ได้แก่ Nicotine, Rotenone และกากเมล็ดชา

- จากสารสังเคราะห์ (Synthetic Origin) ที่เป็นยาฆ่าแมลง ได้แก่

Chlorinated Hydrocarbon สารประกอบเหล่านี้มีส่วนประกอบของ Chlorine Hydrogen และ Carbon มีอยู่เพียงสองถึงสามชนิดเท่านั้นที่มี Oxygen ประกอบอยู่ด้วย สารประกอบประเภทนี้มีความสามารถในการทำลายประสาท ยกตัวอย่างเช่น Dichloro Diphenyl Trichloroethyl (DDT) , Dieldrin, Endrin และ Lindane ยาฆ่าแมลงประเภทนี้ถูกย่อยสลายได้ยากจึงมีความเป็นพิษตกค้างได้นาน

- จากสารประกอบอินทรีย์ที่มีฟอสฟอรัสเป็นตัวประกอบ (Organo Phosphorus Compounds) สารประกอบเหล่านี้เป็น Derivative ของ Phosphoric Acid สารพวกนี้เป็นพิษโดยที่มันสามารถระงับการทำงานของ Enzyme ที่มีชื่อว่า Cholinesterase ตัวอย่างของสารประเภทนี้ได้แก่ Parathion และ Malathion ยาฆ่าแมลงพวกนี้ถูกย่อยสลายได้ในเวลาอันสั้น จึงไม่มีพิษตกค้าง

## 2. ผลกระทบของยาปราบศัตรูพืชต่อสิ่งแวดล้อม

ยาปราบศัตรูพืชถูกนำพาลงสู่แหล่งน้ำได้หลายทาง ได้แก่

1. อาจเกิดจากการที่ยาปราบศัตรูพืชถูกใช้ในแหล่งน้ำโดยตรง เพื่อกำจัดแมลงน้ำและวัชพืช
2. เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมเคมีที่ผลิตยาปราบศัตรูพืช น้ำทิ้งจากโรงงานอาจมียาปราบศัตรูพืชปะปนลงมาด้วย
3. เกิดจากฝนที่ชะล้างปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืชจากพื้นที่ทำการเกษตรกรรมลงมาในแหล่งน้ำ ความสามารถของน้ำที่จะนำพาปราบศัตรูพืชที่ตกค้างลงมาขึ้นอยู่กับตัวประกอบหลายประการ เช่นความสามารถในการละลายของยาปราบศัตรูพืช ความคงสภาพของยาปราบศัตรูพืชที่อยู่ในดิน pH และอุณหภูมิของดินและน้ำ ชนิดและปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืช ความลาดชันของพื้นที่ ชนิดของดิน ปริมาณและความถี่ของฝน และการอนุรักษ์ดิน

ผลกระทบของยาปราบศัตรูพืชต่อสิ่งมีชีวิตมีอยู่ 2 แบบ คือ ผลกระทบแบบเฉียบพลัน (Acute Effect) และผลกระทบแบบเรื้อรัง (Chronic Effect) สำหรับผลกระทบแบบแรกนั้นได้มีการประเมินผลแล้วว่าคนในสหรัฐอเมริกา ประมาณ 150 คนต่อปี ได้ตายเพราะถูกพิษของยาปราบศัตรูพืช ส่วนมากที่ตายเป็นผู้ที่อยู่ในวงการเกษตร ส่วนผลกระทบแบบเรื้อรังนั้น อาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเป็นความเป็นพิษแบบสะสมทีละน้อย ยาฆ่าแมลงประเภท Chlorinated Hydrocarbon ถูกจัดว่าเป็นสารเคมีที่ย่อยสลายได้ยาก ฉะนั้นเมื่อยาฆ่าแมลงประเภทนี้ได้เข้าสู่ร่างกายของสิ่งมีชีวิตก็จะเกิดการสะสมขึ้นทีละน้อย ยาฆ่าแมลงที่เป็นปัญหาและได้ถูกศึกษามากที่สุดได้แก่ DDT การสะสมดังกล่าวนี้เมื่อมีมากถึงขั้น ๆ หนึ่งก็จะเกิดความเป็นพิษได้ทันที และได้มีผู้ศึกษาการสะสมของ DDT ในโซ่อาหาร (Food Chain) หลายท่าน และพบว่าปริมาณ DDT จะสูงขึ้นเรื่อย ๆ จากน้ำจนถึงสัตว์ชั้นสูง (เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต. 2543 : 142)

## 3. มลพิษที่เกิดจากการชลประทานเพื่อการเกษตร

น้ำที่ถูกใช้ไปในการเกษตรนั้นส่วนใหญ่เป็นน้ำซึ่งได้มาจากการชลประทานซึ่งได้น้ำจากอ่างเก็บน้ำซึ่งเกิดจากการสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำ การชลประทานจะมีคลองส่งน้ำเพื่อจำหน่ายน้ำไปยังพื้นที่ต่างๆ ที่ทำการเกษตรน้ำในที่เก็บกักและในคลองส่งเราเรียกว่า น้ำชลประทาน (Irrigation Water) เมื่อน้ำชลประทานเหล่านี้ถูกใช้ไปในการเกษตรกรรม เช่น ใช้ทำนา เลี้ยงพืชและผักแล้ว บางส่วนก็จะหาทางไหลกลับลงสู่แหล่งน้ำที่ต่ำกว่าซึ่งได้แก่ คลองระบายน้ำ น้ำมวลนี้เรียกว่า น้ำชลประทานไหลกลับ (Irrigation Return Flow) และน้ำมวลนี้อาจก่อให้เกิดปัญหา มลพิษขึ้นได้ เพราะคุณภาพได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อาจมีพิษตกค้างของยาฆ่าแมลงติดมาด้วย หรือไม่ก็อาจมีการนำพาปุ๋ยเคมีที่ตกค้างอยู่ลงมาด้วย

น้ำชลประทานไหลกลับนี้อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท

1. น้ำล้น (Over Flow) ซึ่งได้แก่ น้ำชลประทานที่มีปริมาณมากเกินความต้องการ จึงไหลกลับลงคลองระบายน้ำก่อนที่จะถูกใช้โดยพื้นที่ทำการเกษตร
2. น้ำไหลออก (Run Off) เป็นน้ำชลประทานที่ถูกใช้แล้ว และถูกถ่ายเทลงสู่คลองระบายน้ำ เช่น การถ่ายน้ำจากนาที่คลองระบายน้ำเพื่อทำการเก็บเกี่ยวข้าว
3. น้ำซึม (Seepage) เป็นน้ำชลประทานที่ถูกใช้ในพื้นที่ทำการเกษตรและเป็นส่วนที่ได้ซึมลงไปดิน ในเวลาต่อมาได้ไหลซึมลงสู่คลองระบายน้ำ

คุณภาพน้ำชลประทานไหลกลับที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้มีดังนี้

1. มีปริมาณแร่ธาตุสูงขึ้นเนื่องมาจากการละลายแร่ธาตุในดิน โดยน้ำชลประทานไหลกลับ นอกจากนี้การระเหยของน้ำและการคายน้ำโดยใบพืชก็เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้แร่ธาตุในน้ำชลประทานไหลกลับมีปริมาณสูงขึ้น ในพื้นที่บางแห่งอาจมีปริมาณเกลือสูงกว่าปกติ เมื่อน้ำไหลผ่านก็จะเกิดการสะสมติดมากับน้ำ

2. มีอุณหภูมิสูงขึ้น ในฤดูร้อนความร้อนของดินจะสูงขึ้น เมื่อมีการให้น้ำแก่ดินน้ำก็จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นโดยการถ่ายเทความร้อนของดิน เมื่อน้ำไหลกลับลงสู่คลองระบายน้ำก็จะทำให้น้ำในคลองระบายน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นด้วย

3. ความขุ่นสูงขึ้น เนื่องมาจากการชะพังหรือผุกร่อนของดินในพื้นที่ทำการเกษตรและน้ำชลประทานไหลกลับได้นำพาตะกอนลงมายังคลองระบายน้ำด้วย นอกจากนี้ถ้าบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้น้ำชลประทานมีอินทรีย์สารสูงก็อาจมีผลทำให้น้ำชลประทานไหลกลับเปลี่ยนสีไปด้วยโดยมากจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล (Peaty Water)

4. ธาตุอาหาร (Nutrient) สูงขึ้น พื้นที่ทำการเกษตรส่วนใหญ่จะมีการเพิ่มธาตุอาหารหรือปุ๋ยลงไปเพื่อเพิ่มผลผลิต ถ้ามีการใช้ปุ๋ยมากเกินไปก็อาจทำให้มีส่วนที่เหลือได้ และส่วนที่เหลือนี้ก็จะละลายไปกับน้ำชลประทานไหลกลับ ผลกระทบในเวลาต่อมาได้แก่ การเพิ่มขยายของประชากรพืชน้ำอย่างรวดเร็ว และทำให้ออกซิเจนลดลงในเวลากลางคืน มีผลกระทบต่อสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น นอกจากนี้การมีปุ๋ยบางชนิด เช่น ไนเตรตสูงขึ้นในน้ำก็อาจมีผลกระทบต่อผู้บริโภคได้ น้ำที่มีไนเตรตสูงกว่า 40 ppm จะมีอันตรายต่อทารก

5. มีการเจือปนของยาปราบศัตรูพืช การเกษตรกรรมส่วนใหญ่จะมีการใช้ยาปราบศัตรูพืช ถ้าเป็นชนิดที่สามารถคงสภาพในสิ่งแวดล้อมได้นาน ก็จะมีโอกาสเจือปนมากับน้ำชลประทานไหลกลับ ผลกระทบที่เกิดขึ้นคือ สัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในคลองระบายน้ำจะได้รับอันตราย (เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต, 2543 : 144-146)

## 2.5.3 ปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง

### 2.5.3.1 สาเหตุของการเกิดมลพิษของแม่น้ำบางปะกง

สาเหตุของการเกิดมลพิษของแม่น้ำบางปะกง สำนักงานจังหวัดฉะเชิงเทรา

(ม.ป.ป. : 14) ได้จำแนกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

#### 1. นำน้ำเสียจากแหล่งชุมชน ในปี พ.ศ. 2543 ในพื้นที่จังหวัด

ฉะเชิงเทรา มีประชากรมากถึง 637,665 คน และมีการขยายตัวของชุมชนตลอดเวลา จึงก่อให้เกิดปัญหาด้านการจัดการสภาพแวดล้อม เช่น การบำบัดน้ำเสีย การกำจัดสิ่งปฏิกูล ขยะ จากการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำจะพบว่าบริเวณที่มีปัญหาการปนเปื้อนของสิ่งสกปรกต่าง ที่มีปริมาณมากเนบริเวณที่แม่น้ำบางปะกงไหลผ่านชุมชน เช่น เทศบาลบางคล้า เทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา เทศบาลบ้านโพธิ์ เทศบาลบางปะกง ทั้งนี้เป็นเพราะน้ำทิ้ง สิ่งปฏิกูลที่ปล่อยออกจากชุมชนนั้นมิได้มีการบำบัดอย่างถูกต้อง ซึ่งในขณะนี้ในบางที่ก็ได้มีการวางแผนจัดการเรื่องเหล่านี้แล้ว เช่น เทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา กำลังสร้างระบบบำบัดน้ำเสียรวม เทศบาลบางคล้ากำลังดำเนินการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

#### 2. นำน้ำเสียจากอุตสาหกรรม ปัจจุบันการขยายตัวของโรงงาน

อุตสาหกรรมมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น เพื่อเหตุผลทางเศรษฐกิจและการสร้างงาน และสร้างรายได้ให้แก่ประชาชน จากการตรวจสอบโรงงานอุตสาหกรรมในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา ปี พ.ศ. 2544 พบว่าจังหวัดฉะเชิงเทรามีโรงงานมากถึง 985 แห่ง ตั้งกระจายตามจุดต่าง ๆ นิคมอุตสาหกรรมต่าง ๆ ซึ่งสภาพความเป็นจริง คือ โรงงานพยายามที่จะหาจุดตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำเพื่อความสะดวกสบายในด้านต่าง ๆ เช่น การนำน้ำมาใช้ในกระบวนการผลิต การขนส่ง เป็นต้น และเมื่อโรงงานตั้งอยู่ใกล้แหล่งน้ำ แต่มีการจัดการที่ไม่ดีพอ ผลที่ตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ คือ ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำโดยมิได้มีการบำบัด การปนเปื้อนของสิ่งสกปรกต่าง ๆ เช่น สารเคมีจากอุตสาหกรรมลงสู่แหล่งน้ำจะเห็นได้ว่าการร้องเรียนเกี่ยวกับกรณีดังกล่าวอยู่เป็นประจำ

#### 3. นำน้ำเสียจากการเกษตรกรรม จากสภาพพื้นที่ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

ลักษณะโครงสร้างส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่มมีแม่น้ำบางปะกงไหลผ่าน มีพื้นที่เป็นดินดอนบางส่วน ลักษณะโครงสร้างดินมีความอุดมสมบูรณ์ จึงทำให้ประชาชนในจังหวัดฉะเชิงเทราร้อยละ 70 ประกอบอาชีพเกษตรกรรม และปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี ทำให้มีการนำเอาสารเคมีต่าง ๆ มาใช้ในการเพิ่มผลผลิต ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ มากมาย เช่น สารเคมีในการกำจัดแมลงศัตรูพืชและการชะล้างลงสู่แหล่งน้ำต่าง ๆ การนำเสียหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว การปล่อยน้ำเสียจากการเลี้ยงสุกร การเลี้ยงกุ้ง การเลี้ยงปลา เป็นต้น สิ่งปฏิกูลจากการเลี้ยงสุกรลงสู่แม่น้ำบางปะกง ประกอบกับ มีการสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกงทำให้ บริเวณเหนือ

เขื่อนทดน้ำบางปะกงไม่มีการไหลเวียนของน้ำทำให้น้ำในบริเวณเหนือเขื่อนมีปริมาณสารอินทรีย์สูง คุณภาพน้ำลดลงและเกิดการเน่าเสียดังที่เห็น

### 2.5.3.2 ดัชนีคุณภาพน้ำ

การตรวจสอบคุณภาพน้ำจะต้องเลือกดัชนีคุณภาพน้ำที่เหมาะสม ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษาและการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ และยังขึ้นอยู่กับประเภทของแหล่งน้ำชนิดต่าง ๆ เช่น แหล่งน้ำจืดผิวดินซึ่งได้แก่แม่น้ำลำคลอง แหล่งน้ำใต้ดิน น้ำทะเล หรือแหล่งน้ำเสียจากกิจกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรม ชุมชน เกษตรกรรม

ดัชนีวัดคุณภาพน้ำ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

(1) ดัชนีคุณภาพน้ำด้านกายภาพ (Physical Properties) ได้แก่ อุณหภูมิ กลิ่น สี ความขุ่น สารแขวนลอยต่าง ๆ

(2) ดัชนีคุณภาพน้ำด้านเคมี (Chemical Properties) ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) บีโอดี (BOD) ซีโอดี (COD) ความเป็นกรดต่าง (pH) ตลอดจนแร่ธาตุและสารประกอบที่ละลายอยู่ในน้ำ

(3) ดัชนีคุณภาพน้ำด้านชีวะ (Biological Properties) เช่น ปริมาณจุลินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำ

ดัชนีวัดคุณภาพน้ำหลัก ๆ ได้แก่

- ค่า BOD (Biological Oxygen Demand) หมายถึง ปริมาณออกซิเจนที่ จุลินทรีย์ต้องการในการสลายสารอินทรีย์ในน้ำเป็นเวลา 5 วัน ที่อุณหภูมิ 20°C เรียกว่า BOD<sub>5</sub> น้ำที่มีค่าบีโอดีสูง แสดงว่าน้ำนั้นมีสารอินทรีย์อยู่มากจึงเป็นน้ำเสีย หน่วยที่ใช้วัด บีโอดี คือ ppm หรือ mg/l

- ค่า DO (Dissolved Oxygen) หรือ ค่าออกซิเจนละลายน้ำ คือ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำมีหน่วยเป็น mg/l ถ้าค่า DO ต่ำแสดงว่าน้ำนั้นเป็นน้ำเสีย

- ค่า COD (Chemical Oxygen Demand) คือปริมาณออกซิเจนในน้ำที่ถูกใช้ไปในปฏิกิริยาออกซิเดชัน โดยใช้สารเคมี โปตัสเซียมไดโครเมต ย่อยสลายสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ในน้ำ เช่น ออกซิเจนรวมตัวกับสารประกอบซัลไฟด์และเฟอรัส ทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง ค่า COD สูงจะทำให้น้ำมีออกซิเจนน้อย หน่วยของ COD คือ mg/l

- ค่า pH หมายถึงสภาพความเป็นกรดต่าง ค่า pH = 7 หมายถึงเป็นกลาง ค่า pH มีค่าอยู่ระหว่าง 1-14 ค่า pH ต่ำกว่า 7 หมายถึงมีสภาพเป็นกรด ค่า pH สูงกว่า 7 หมายถึงมีสภาพเป็นด่าง

- ค่า Total Coliform Bacteria หมายถึง ปริมาณรวมของแบคทีเรียกลุ่ม Coliform ซึ่งส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในลำไส้ของมนุษย์หรือสัตว์ แต่บางครั้งอาจพบที่อื่นได้ด้วย มีหน่วยเป็น เอ็ม.พี.เอ็น./100 มิลลิลิตร (MPN/100 ml)

- อุณหภูมิของน้ำขณะที่ทำการเก็บตัวอย่างน้ำ หน่วยเป็น °C
- ปริมาณ Chloride ที่เจือปนในน้ำ หน่วยเป็น mg/l

การตรวจสอบดัชนีคุณภาพน้ำนั้น การวิเคราะห์หรือตรวจวัดจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของดัชนีแต่ละค่า ว่าควรตรวจวัดในภาคสนามหรือเก็บตัวอย่างเพื่อนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการในภายหลัง

- การตรวจวัดในภาคสนาม (Field or on-Site Measurement) มีความจำเป็นสำหรับตรวจค่าดัชนีบางค่าที่เปลี่ยนแปลงได้ง่าย จำเป็นต้องตรวจวัดในขณะที่เก็บตัวอย่าง เช่น อุณหภูมิ ค่า pH ค่าความเค็ม และค่า DO เป็นต้น

- การตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Measurement) มีค่าดัชนีจำนวนมากที่ไม่สามารถหรือไม่สะดวกในการวัดค่าในสนาม เนื่องจากต้องอาศัยอุปกรณ์ เครื่องมือพิเศษ หรือมีกระบวนการตรวจวัดที่ยุ่งยากซับซ้อน ต้องเก็บตัวอย่างไปตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ เช่น ค่า COD BOD โลหะหนัก สารอาหาร ซึ่งต้องทำการรักษาตัวอย่างให้คงลักษณะเดิมเหมือนที่เก็บในภาคสนาม (Sample Preservation)

การตรวจสอบคุณภาพน้ำ นอกจากการตรวจวัดดัชนีคุณภาพน้ำแล้ว บางครั้งต้องทำการสำรวจทางชลศาสตร์ (Hydrological Survey) และการตรวจสอบลักษณะทั่วไปของแหล่งน้ำนั้นด้วย (Stream Characteristics) เช่น การวัดความเร็วของกระแส น้ำ การวัดอัตราการไหลของน้ำ เพื่อนำไปประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

### 2.5.3.3 คุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกง

ปี พ.ศ. 2524-2526 กองอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย (อ้างใน อุ่แก้ว ประกอบ ไวยกิจ บีเวอร์. 2541: 116-125) ได้ทำการสำรวจคุณภาพน้ำในย่านน้ำกร่อย ในแม่น้ำที่ไหลลงสู่อ่าวไทยตอนบน 13 สาย และไหลลงสู่อ่าวไทยตอนล่าง 10 สาย จากการสำรวจพบว่า แม่น้ำสำคัญ 6 สาย มีกิจกรรมหนาแน่นและมีความเป็นมลพิษมาก ดังจะได้นำบางส่วนของผลการสำรวจมาแสดงดังนี้

จะเห็นได้จากตารางที่ 2.2 ว่าแม่น้ำสายต่าง ๆ มีแนวโน้มที่จะมีความสกปรกมากขึ้นเรื่อยๆ สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะมลพิษในแม่น้ำ ได้แก่ น้ำทิ้งจากชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม การเกษตรกรรม เป็นต้น จากข้อมูลของกองสิ่งแวดล้อม โรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย สำนักการระบายน้ำแห่งกรุงเทพมหานคร และสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ได้ประเมินนี้เสียคิดเป็นค่าบีโอดี ที่ระบายลงสู่อ่าวไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2524 - 2526 (ตารางที่ 2.3) จะเห็นได้ว่าปริมาณสารที่มาจากอินทรีย์ คือ ไนเตรต และฟอสเฟตในแม่น้ำสายต่าง ๆ ส่วนใหญ่มีแนวโน้มสูงขึ้น ซึ่งจะมีผลกระทบต่อปริมาณจุลินทรีย์และค่าบีโอดีในน้ำ จากตารางที่ 2.1 จะเห็นว่าแม่น้ำเจ้าพระยามีปริมาณแบคทีเรียมากที่สุด จากตารางที่

2.4 ปริมาณบีโอดีที่ไหลลงสู่อ่าวไทยมากกว่าครั้งมาจากแม่น้ำเจ้าพระยา และรองลงมา คือ แม่น้ำบางปะกง

ตารางที่ 2.2 แสดงปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียอื่น ๆ และโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอุจจาระ (MPN/100 มิลลิลิตร) ในแม่น้ำสายต่าง ๆ (พ.ศ. 2524-2526)

ชื่อแม่น้ำ	ปริมาณแบคทีเรีย						
	ปี 2524			ปี 2525		ปี 2526	
	โคลิฟอร์ม (เฉลี่ย)	โคลิฟอร์ม	โคลิฟอร์ม ในอุจจาระ	โคลิฟอร์ม	โคลิฟอร์ม ในอุจจาระ	โคลิฟอร์ม	โคลิฟอร์ม ในอุจจาระ
เจ้าพระยา	58,300	15,000	16,200	91,000	45,600	69,000	43,500
บางปะกง	9,500	5,300	3,200	5,300	3,100	17,825	12,248
แม่กลอง	11,900	3,600	1,400	11,300	2,900	20,700	9,100
ท่าจีน	4,100	3,200	1,600	4,800	2,800	4,240	1,085
เพชรบุรี	38,500	5,800	2,800	90,900	23,300	18,700	6,080
ปราณบุรี	27,200	6,700	3,400	32,300	8,000	42,608	2,457

ตารางที่ 2.3 แสดงปริมาณไนโตรเจน ฟอสเฟต และบีโอดี (มก./ล) ในแม่น้ำสายต่างๆ

แม่น้ำ	ปี 2524			ปี 2525			ปี 2526		
	ทั้งหมด (คิดเป็น N) มก./ล	ฟอสเฟต (คิดเป็น P) มก./ล	บีโอดี มก./ล	ทั้งหมด (คิดเป็น N) มก./ล	ฟอสเฟต (คิดเป็น P) มก./ล	บีโอดี มก./ล	ทั้งหมด (คิดเป็น N) มก./ล	ฟอสเฟต (คิดเป็น P) มก./ล	บีโอดี มก./ล
	เจ้าพระยา	1.3	0.2	2.4	1.3	0.4	2.5	1.40	0.36
บางปะกง	0.7	0.2	1.4	1.1	0.5	1.5	3.11	0.18	3.2
แม่กลอง	0.7	0.1	1.1	0.7	<0.1	1.3	0.41	0.15	1.4
ท่าจีน	A	ไม่ได้วัด	1.2	0.9	0.2	1.3	0.82	0.21	1.8
เพชรบุรี	0.9	0.1	1.6	1.6	0.1	1.5	0.44	0.06	1.3
ปราณบุรี	0.6	0.1	2.3	0.5	<0.1	2.0	0.44	0.09	2.4

ผลการสำรวจปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ซึ่งเป็นสารอนินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของภาวะมลพิษที่สำคัญ (ตารางที่ 2.3) พบว่า ที่แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำเพชรบุรี และแม่น้ำบางปะกง มีความเข้มข้นของไนโตรเจนสูงกว่า 1 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในแม่น้ำเกือบทุกสายมีค่าใกล้เคียงกัน (0.1-0.3 มิลลิกรัม/ลิตร) ในปริมาณดังกล่าวก่อเกิดการแพร่ขยายอย่างรวดเร็วของพืชน้ำ โดยเฉพาะสาหร่ายแต่ปัญหานี้ยังไม่ร้ายแรง ดังที่กล่าวแล้วข้างต้น ของเสียบางชนิดไม่ละลายน้ำ หรือเมื่อละลายน้ำยังไม่หมดจะแขวนลอยอยู่ในน้ำทำให้น้ำขุ่น

และมีสีเปลี่ยนไป ถ้ามีความเข้มข้นมากกว่า 100 มิลลิกรัม/ลิตร จากการตรวจคุณภาพน้ำในครั้งนี้พบว่า แม่น้ำทั้ง 6 สาย ที่กล่าวถึงมีสารแขวนลอยสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำบางปะกงมีสารแขวนลอยอยู่ในน้ำมีค่าสูงกว่า 100 มิลลิกรัม / ลิตร ปริมาณสารแขวนลอยที่พบในแม่น้ำสายต่าง ๆ มีดังนี้ (ตารางที่ 2.5)

ตารางที่ 2.4 แสดงปริมาณบีโอดีที่มาจากแม่น้ำสำคัญ 6 สาย

ชื่อแม่น้ำ	ปริมาณที่พบ (เปอร์เซ็นต์ loading)
เจ้าพระยา	55.5
บางปะกง	26.1
แม่กลอง	13.9
ท่าจีน	2.9
เพชรบุรี	0.8
ปราณบุรี	0.8

ตารางที่ 2.5 แสดงปริมาณสารแขวนลอยในแม่น้ำสำคัญ 6 สาย

ชื่อแม่น้ำ	ปริมาณที่พบ (เปอร์เซ็นต์ loading)
เจ้าพระยา	46
บางปะกง	45
แม่กลอง	6.8
ท่าจีน	1.2
เพชรบุรี	0.9
ปราณบุรี	0.1

จะเห็นว่าแม่น้ำบางปะกงมีปริมาณบีโอดีสูงและปริมาณแบคทีเรียรองลงจากแม่น้ำเจ้าพระยาและมีปริมาณสารแขวนลอยใกล้เคียงกันกับแม่น้ำเจ้าพระยา

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2545) [Internet] ได้รายงานผลการสำรวจคุณภาพน้ำแม่น้ำบางปะกงปี พ.ศ. 2528-2541 ว่าอยู่ในเกณฑ์พอใช้ จัดอยู่ในระดับมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำประเภทที่ 3 (เพื่อการเกษตร) พบว่าปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.0-5.1 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยค่าที่ต่ำตรวจวัดได้บริเวณที่แม่น้ำไหลผ่านอำเภอบางคล้า (กิโลเมตรที่ 81) และอำเภอเมือง (กิโลเมตรที่ 57) จังหวัดฉะเชิงเทราปริมาณความสกปรกในรูปบีโอดีมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.8-3.8 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยค่าที่สูงตรวจวัดได้ในบริเวณที่แม่น้ำไหลผ่านแหล่งชุมชนขนาดใหญ่ ได้แก่

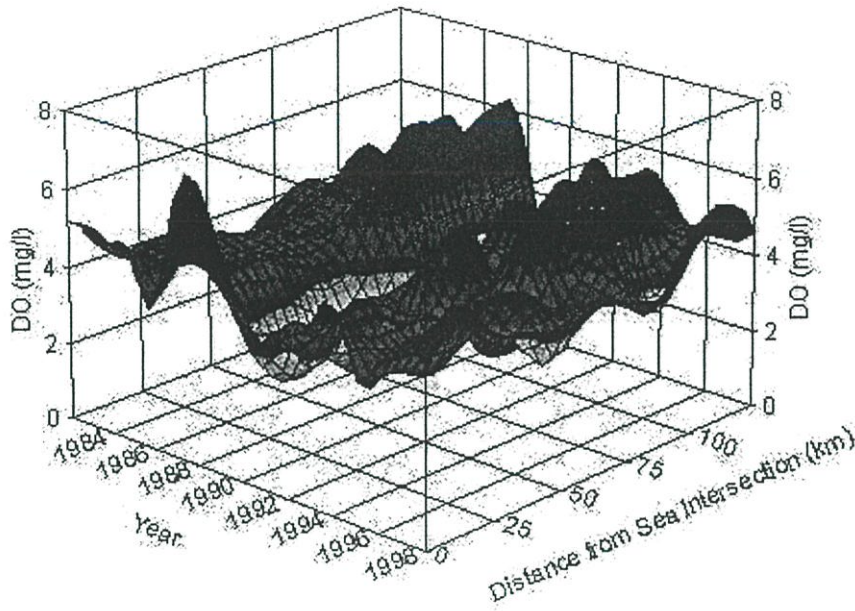
อำเภอบางคล้า อำเภอเมือง และอำเภอบางปะกง ในจังหวัดฉะเชิงเทรา ส่วนปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 1,100-109,000 หน่วย จัดอยู่ในระดับมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำประเภทที่ 3 (เพื่อการเกษตร) ที่กำหนดไว้ไม่เกิน 20,000 หน่วย ยกเว้นในปี พ.ศ.2537-2538 และ 2541 แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม ทั้งหมดมีปริมาณสูงมากกว่า 20,000 หน่วยโดยค่าที่สูงตรวจวัดได้ในบริเวณที่แม่น้ำไหลผ่านแหล่งชุมชน การที่แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดมีปริมาณสูงนี้มีสาเหตุสำคัญเนื่องมาจากการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนที่ไม่ผ่านการบำบัด ก่อนปล่อยสู่แม่น้ำบางปะกงและคลองที่เชื่อมต่อกับแม่น้ำบางปะกง ข้อมูลคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกง ปี พ.ศ.2528-2541 แสดงดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 ข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกง ปี พ.ศ.2528-2541

พ.ศ.	ค่าออกซิเจนละลาย (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ค่าความสกปรกในรูป บีโอดี (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร)		
	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย
2528	6.9	2.8	4.6	6.0	0.1	1.2	16,000	700	3,768
2529	6.1	0.5	4.3	4.6	0.0	0.9	92,000	130	7,455
2530	7.4	2.6	5.1	3.4	0.5	1.1	24,000	140	3,817
2533	4.0	1.1	2.1	1.4	0.7	1.1	2,400	170	1,100
2534	6.5	0.3	3.9	1.5	0.4	0.8	160,000	140	11,369
2535	5.0	3.1	4.4	13.1	0.3	3.9	11,000	230	2,301
2536	5.4	2.8	4.5	2.9	0.8	1.9	4,300	400	1,826
2537	16.3	2.5	4.8	3.7	0.2	1.2	240,000	80	24,608
2538	8.0	2.1	3.6	3.7	0.3	1.6	240,000	200	23,964
2539	9.0	2.3	4.4	1.9	0.3	1.1	13,000	40	2,936
2540	6.5	3.5	4.6	4.8	0.4	1.1	16,000	2	2,223
2541	6.0	2.1	3.8	7.0	0.6	1.3	2,400,000	130	109,954
เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำประเภทที่ 3 เพื่อการเกษตร									
ไม่ต่ำกว่า 2.0			ไม่มากกว่า 4.0			ไม่มากกว่า 20,000			

ที่มา : กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2545) [Internet]

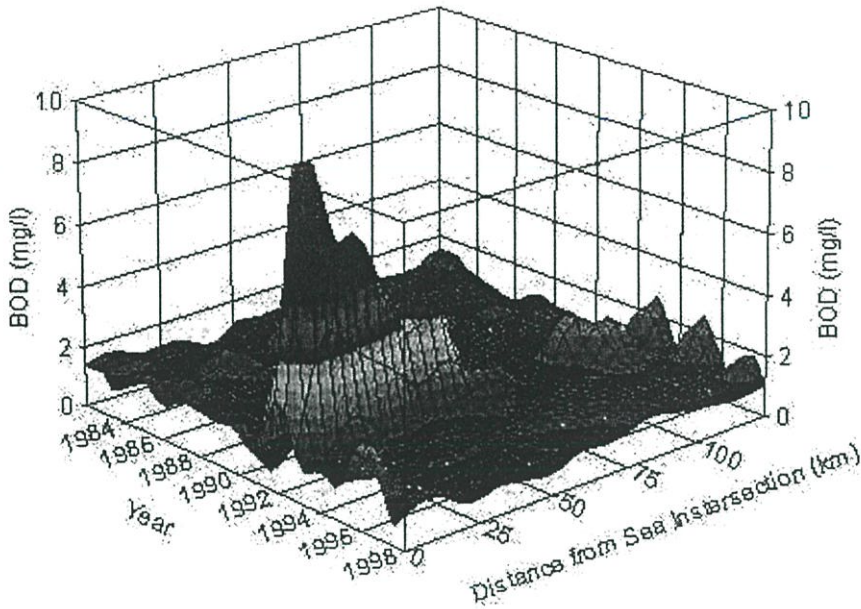
ปริมาณออกซิเจนละลายในแม่น้ำบางปะกง  
DO Levels at Bangpakong River



ภาพที่ 2.3 ปริมาณออกซิเจนละลายในแม่น้ำบางปะกง  
ที่มา : กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2545) [Internet]

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าออกซิเจนละลายตามระยะห่างจากปากแม่น้ำในช่วงปีต่าง ๆ ในแม่น้ำบางปะกง พบว่า ส่วนใหญ่มีค่าไม่เปลี่ยนแปลงจากปีที่ผ่านมามากนัก คุณภาพน้ำจัดอยู่ในเกณฑ์พอใช้

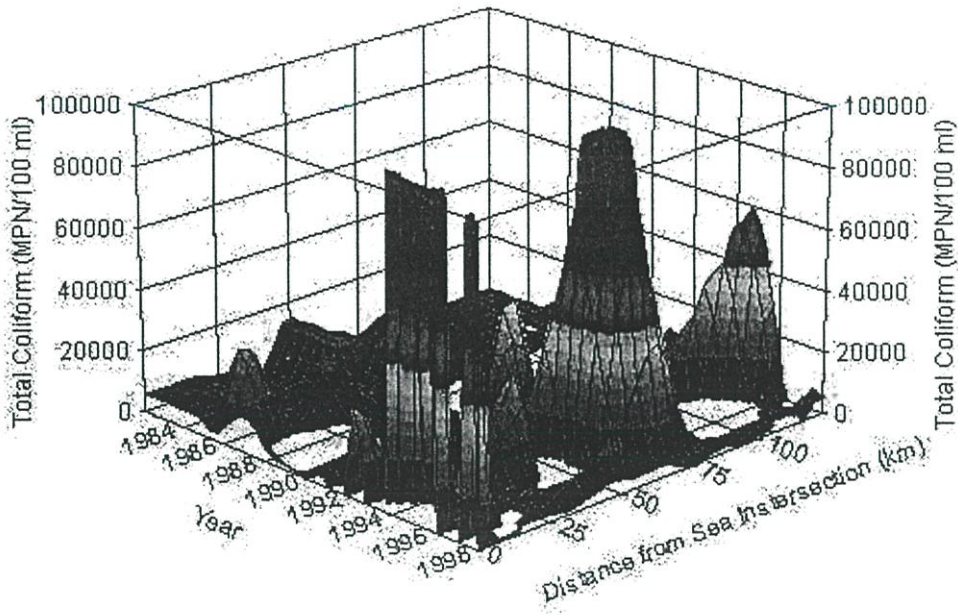
ปริมาณความสกปรกในรูปบีโอดีในแม่น้ำบางปะกง  
BOD Levels at Bangpakong River



ภาพที่ 2.4 ปริมาณความสกปรกในรูปบีโอดีในแม่น้ำบางปะกง  
ที่มา : กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2545) [Internet]

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าความสกปรกในรูปบีโอดีตามระยะห่างจากปากแม่น้ำ ในช่วงปีต่าง ๆ ในแม่น้ำบางปะกง พบว่า ส่วนใหญ่มีค่าไม่เปลี่ยนแปลงจากปีที่ผ่านมามากนัก คุณภาพน้ำจัดอยู่ในเกณฑ์พอใช้

ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดในแม่น้ำบางปะกง  
Total Coliform Levels at Bangpakong River



ภาพที่ 2.5 ปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดในแม่น้ำบางปะกง  
ที่มา : กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2545) [Internet]

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด ตามระยะห่างจากปากแม่น้ำในช่วงต่างๆ พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยมีสาเหตุสำคัญเนื่องมาจากการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนที่ไม่ผ่านการบำบัดก่อนปล่อยสู่แม่น้ำบางปะกงและคลองที่เชื่อมต่อกับแม่น้ำบางปะกง

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (อ้างอิงใน สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2543) [Internet] ได้รายงานดัชนีชี้วัดมลพิษทางน้ำของแม่น้ำสายสำคัญ 4 สาย ในปี พ.ศ. 2541 – พ.ศ. 2543 ดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 ดัชนีชี้วัดมลพิษทางน้ำของแม่น้ำสายสำคัญ 4 สาย ในปี พ.ศ. 2541 – พ.ศ. 2543

ดัชนีชี้วัด	2541	2542	2543
<b>1.แม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง [ ค่ามาตรฐาน ]</b>			
- ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) (มก./ล.)	1.0	1.8	2.0
- ปริมาณความต้องการออกซิเจน (BOD) (มก./ล.)	2.8	3.3	2.6
- แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) (เอ็มพีเอ็น/100มล.)	14,500	44,156	63,000
<b>2. แม่น้ำท่าจีนตอนล่าง [ ค่ามาตรฐาน ]</b>			
- ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) (มก./ล.)	1.3	1.0	1.0
- ปริมาณความต้องการออกซิเจน (BOD) (มก./ล.)	2.0	4.1	4.0
- แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) (เอ็มพีเอ็น/100มล.)	2,400	97,846	100,000
<b>3.แม่น้ำแม่กลอง [ ค่ามาตรฐาน ]</b>			
- ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) (มก./ล.)	8.0	6.1	6.2
- ปริมาณความต้องการออกซิเจน (BOD) (มก./ล.)	1.0	1.0	1.1
- แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) (เอ็มพีเอ็น/100มล.)	790	3,838	3,900
<b>4.แม่น้ำบางปะกง [ ค่ามาตรฐาน ]</b>			
- ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) (มก./ล.)	4.7	4.8	3.9
- ปริมาณความต้องการออกซิเจน (BOD) (มก./ล.)	0.9	1.6	1.7
- แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) (เอ็มพีเอ็น/100มล.)	195	8,945	6,200

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (อ้างอิงใน สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2543) [Internet] )

ดวงพร ภูษะกา และคณะ (2545 : บทคัดย่อ) ได้รายงานผลการสำรวจคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงทางกายภาพและทางเคมีทั้งภาคสนาม และวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยทำการศึกษาในช่วงเดือน สิงหาคม 2544 – เมษายน 2545 โดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 5 สถานี คือ ท่าเรืออำเภอบางปะกง ท่าเรือตำบลท่าสะอ้าน ชุมชนวัดโสธร ชุมชนวัดแหลมใต้ และชุมชนบางคล้า พบว่า

ค่าความเป็นกรด – ค่า มีค่าอยู่ในช่วง 6.81 – 7.65 อุณหภูมิตลอดลำน้ำอยู่ในช่วง 29.76 – 32.95 องศาเซลเซียส ความเค็มมีค่าอยู่ในช่วง 5.44 – 33.88 ส่วนในพันส่วน ความขุ่นมีค่าอยู่ในช่วง 206.67 – 2,237.93 NTU ปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าอยู่ในช่วง 2.17 – 4.85 มิลลิกรัมต่อลิตร สภาพน้ำไฟฟ้ามีค่าอยู่ในช่วง 28.10 – 59.74 ไมโครซีเมนตต่อลิตร ปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมดมีค่าอยู่ในช่วง 162.45 – 6,832.21 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมดมีค่าอยู่ในช่วง 11.55 – 761.11 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณบีโอดีมีค่าอยู่ในช่วง 0.95 – 4.25 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าซีโอดีมีค่าอยู่ในช่วง 2.23 – 5.45 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณไขมันและน้ำมันมีค่าอยู่ในช่วง 11.33 – 78.67 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณแอมโมเนีย – ไนโตรเจนมีค่าอยู่ในช่วง 0.25 – 0.86 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณฟอสเฟตมีค่าอยู่ในช่วง 0.29 – 1.85 มิลลิกรัมต่อลิตร

สำนักงานจังหวัดฉะเชิงเทรา (ม.ป.ป. : ไม่มีเลขหน้า) ได้รายงานสถานการณ์คุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกง ปี 2545 ตั้งแต่อำเภอบางคล้า ถึงอำเภอเมืองจังหวัดฉะเชิงเทรา ตั้งแต่เดือน มกราคม – กันยายน 2545 จากการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำแม่น้ำบางปะกง พบว่าโดยทั่วไปคุณภาพน้ำแม่น้ำบางปะกงมีคุณภาพดีขึ้นกว่าปี 2543-2544

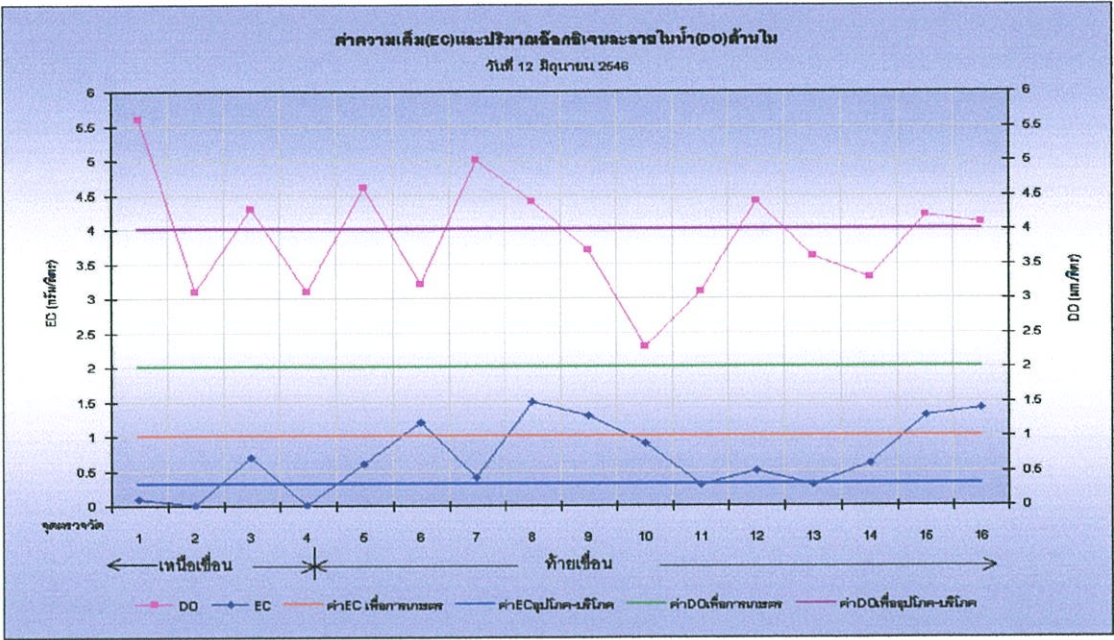
ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) โดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์สูงกว่ามาตรฐาน มีค่าระหว่าง 4.0 – 4.7 มิลลิกรัม/ลิตร (มาตรฐาน ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำไม่น้อยกว่า 4.0 มิลลิกรัม/ลิตร)

ปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) โดยส่วนใหญ่ไม่เกินมาตรฐาน มีค่าระหว่าง 1.0 – 2.16 มิลลิกรัม/ลิตร (มาตรฐานปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ ไม่เกิน 2.0 มิลลิกรัม/ลิตร) โดยจุดที่มีค่าเกินมาตรฐานเล็กน้อยได้แก่ บริเวณท่านบดินปิดลำน้ำเดิมด้านท้ายเขื่อน หน้าวัดจุกเขม (2.16 มิลลิกรัม/ลิตร)

ปริมาณฟีคัล โคลิฟอร์มแบคทีเรีย พบว่ามีค่าระหว่าง 1,300 – 6,150 เอ็มพีเอ็น/100 มิลลิลิตร โดยจุดที่เกินมาตรฐานคือบริเวณหน้าที่ว่าการอำเภอบางคล้ามีค่า 6,150 เอ็มพีเอ็น/100 มิลลิลิตร แต่ลดลงจากปี 2544 ซึ่งมีค่า 25,850 เอ็มพีเอ็น/100 มิลลิลิตร (มาตรฐาน ฟีคัล โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ไม่เกิน 4,000 เอ็มพีเอ็น/100 มิลลิลิตร)

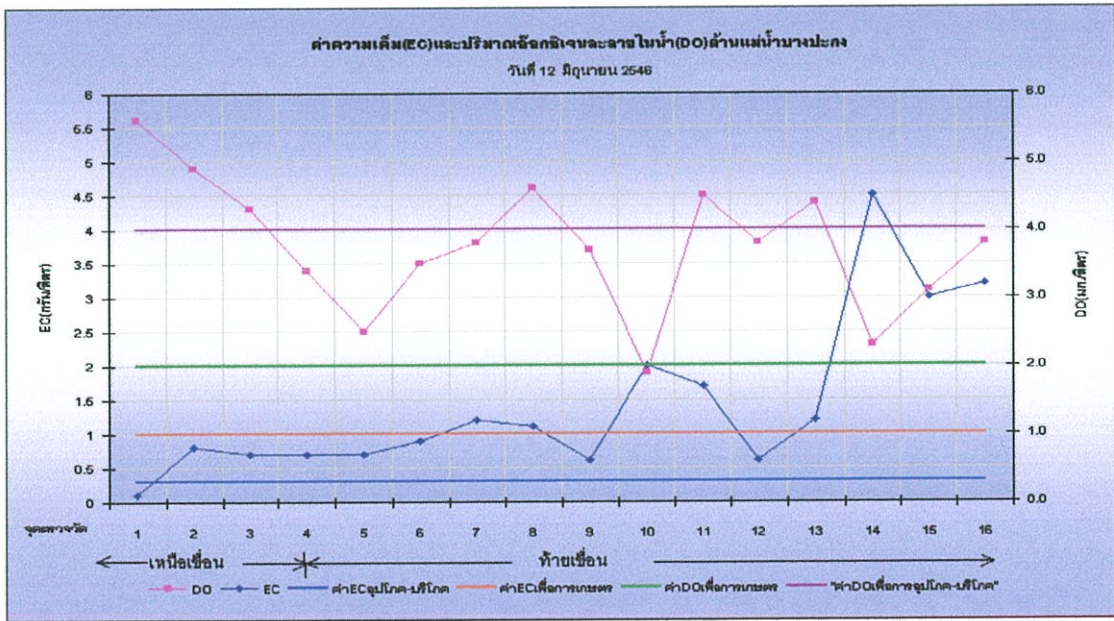
สรุปสถานการณ์คุณภาพน้ำปี 2545 พบว่า คุณภาพน้ำแม่น้ำบางปะกง ตั้งแต่อำเภอบางคล้า ถึงอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี คุณภาพน้ำเป็นไปตามมาตรฐาน โดยจุดที่ต้องมีการเฝ้าระวังเป็นพิเศษคือบริเวณท่านบดินปิดลำน้ำเดิมด้านเหนือเขื่อนและด้านท้ายเขื่อน ซึ่งมีภาวน้ำค่อนข้างนิ่ง ซึ่งจะทำให้มีการสะสมของตะกอนสารอินทรีย์ อย่างไรก็ตาม ในปี 2545 พบว่าการสะสมของปริมาณสารอินทรีย์ด้านเหนือเขื่อนลดลงจากปี 2544

สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2546) [Internet] ได้รายงานผลการสำรวจคุณภาพน้ำจากสถานีตรวจสอบคุณภาพน้ำแม่น้ำบางปะกง จำนวนทั้งหมด 16 สถานี ดังแสดงในภาพที่ 2.6 และ ภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.6 ค่าความเค็ม (EC) และปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) ด้านในแม่น้ำบางปะกง  
ที่มา : สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2546)

[Internet]



ภาพที่ 2.7 ค่าความเค็ม (EC) และปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) ด้านแม่น้ำบางปะกง  
ที่มา : สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2546)

[Internet]

### สถานีตรวจวัด คุณภาพน้ำแม่น้ำบางปะกง

1. คลองท่าลาด 2. คลองท่าทองกลาง 3. คลองสองพี่น้อง 4. คลองบางคล้า 5. คลองจุกเขมอต่าง (อนามัยจุกเขมอ) 6. ปตร.คลองบางไผ่ 7. ทรบ.คลองทรายมูล 8. ปตร.คลองนาบน
9. ปตร.คลองหนองบัว 10. ทรบ.คลองสนามจันทร์ 11. ปตร.บ้านโพธิ์ 12. ปตร.คลองต้นหมัน
13. ปตร.คลองยายตำ 14. ปตร.คลองบางหัก 15. ปตร.คลองท่าแค 16. ปตร.คลองบางนา

### คุณภาพน้ำเพื่ออุปโภค-บริโภค

ค่าความนำไฟฟ้า(Electrical Conductivity,EC) เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ไม่มากกว่า 1.008 กรัม/ลิตร . ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen, DO) เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไม่น้อยกว่า 4.0 มิลลิกรัม/ลิตร

### คุณภาพน้ำเพื่อการเกษตร

ค่าความนำไฟฟ้า(Electrical Conductivity,EC) เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ไม่มากกว่า 1.008 กรัม/ลิตร ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen, DO) เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิกรัม/ลิตร

## 2.5.4 ผลกระทบจากมลพิษทางน้ำ

มลพิษทางน้ำก่อให้เกิดผลเสียหลายประการ ซึ่งยากที่จะประเมินค่าเป็นจำนวนที่แน่นอนได้ สิ่งเหล่านี้ได้แก่

### 1. การประมง

มลพิษทางน้ำทำให้สัตว์น้ำต่าง ๆ เช่น ปลา กุ้ง ตายหรือค่อย ๆ ลดจำนวนลงเนื่องจากมันไม่สามารถดำรงชีวิตและแพร่พันธุ์ได้ตามธรรมชาติ น้ำที่มีสารพิษเจือปน อาจทำให้ปลาตายได้ทันที ส่วนน้ำเสียที่เกิดจากการลดต่ำลงของออกซิเจนที่ละลายน้ำ ถึงแม้จะไม่ทำให้ปลาตายในทันที แต่ก็อาจทำลาย พืช และสัตว์น้ำเล็ก ๆ ที่เป็นอาหารของปลาและตัวอ่อน ทำให้ปลาขาดอาหาร ในที่สุดปลาก็จะลดจำนวนลงทุกที ก่อให้เกิดผลเสียต่อการประมงยิ่งขึ้น น้ำเสียที่ทำให้สภาพตามธรรมชาติของแหล่งน้ำเปลี่ยนแปลงไป เช่น ความร้อนจากน้ำทิ้งจากระบบหล่อเย็น (Cooling Water) จากโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้อุณหภูมิของแหล่งน้ำเพิ่มขึ้นจนปลาไม่อาจอยู่ได้และไม่อาจแพร่พันธุ์ตามธรรมชาติ น้ำมันที่ทิ้งลงสู่แหล่งน้ำโดยการรั่วไหลจากเรือหรือจากเหตุอื่นใดก็ตามทำให้การเติมออกซิเจนจากอากาศบนผิวน้ำ (Reoxygenation) ตามธรรมชาติเป็นไปได้ยาก ซึ่งเป็นการขัดขวางการเพิ่มปริมาณออกซิเจนละลายตามธรรมชาติเพื่อทดแทนออกซิเจนละลายน้ำที่ถูกใช้ไป ปริมาณออกซิเจนในน้ำก็ลดลงเป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิตของปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ นอกจากนี้ น้ำมันจำนวนมากขึ้นไปอาจไปปกคลุมเหงือกปลา ทำให้ไปขัดขวางการหายใจ และปลาตายได้ในที่สุด

## 2. การสาธารณสุข

น้ำเสียเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน โรคระบาดหลายชนิด เช่น อหิวาห์ ไข้ไทฟอยด์ โรคบิด เกิดจากน้ำสกปรกเป็นพาหะ น้ำเสียอีกประเภทหนึ่งทำให้เกิดโรคซึ่งไม่ใช่โรคที่เกิดจากเชื้อโรคเป็นตัวนำ ส่วนใหญ่น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมที่มีสารเป็นพิษเจือปน สารเป็นพิษเหล่านี้ทำให้เกิดโรคร้ายแรง ทำลายสุขภาพของประชาชนทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น โรคมินามาตะ เกิดจากคนที่รับประทานปลาที่มีสารปรอทสูง โรคฮีไต อีไต เกิดจากประชาชนที่ใช้ น้ำที่มีสารแคดเมียมในการบริโภคและเกษตรกรรม นอกจากนี้แม่น้ำลำคลองที่เน่าเสียยังส่งกลิ่นเหม็น ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญเป็นการบั่นทอนสุขภาพของผู้อาศัยอยู่ริมแม่น้ำลำคลองและผู้สัญจรไปมา

## 3. การผลิตน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค

น้ำเสียกระทบกระเทือนต่อการผลิตน้ำดื่มน้ำใช้อย่างยิ่งแหล่งน้ำสำหรับผลิตประปาส่วนใหญ่ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง เมื่อแหล่งน้ำเกิดเน่าเสีย คุณภาพน้ำลดลง ค่าใช้จ่ายในขบวนการผลิตเพื่อให้ได้น้ำที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มจะเพิ่มขึ้น การเลือกแหล่งน้ำเพื่อการประปาก็ยิ่งยากและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากขึ้น นอกจากนี้การผลิต เช่น น้ำเข้าหม้อกลั่นต้องการน้ำอ่อนมาก น้ำที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษและเส้นใยต้องการน้ำที่มีปริมาณเหล็ก แมงกานีสน้อยมาก น้ำเหล่านี้จำเป็นต้องใช้ขบวนการพิเศษเพื่อทำน้ำให้สะอาดขึ้นตามเกณฑ์ที่ต้องการ ดังนั้นน้ำเสียจึงกระทบกระเทือนต่อขบวนการผลิตน้ำในการแยกสิ่งที่ไม่ต้องการออกทำให้ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเครื่องอุปกรณ์ เครื่องจักรที่เสียหายเนื่องจากการใช้น้ำไม่ได้คุณภาพ

## 4. การเกษตร

น้ำเสียก่อให้เกิดความเสียหายต่อการเกษตร ส่วนใหญ่เป็นน้ำเสียที่มีความเป็นกรด ค่าสูง น้ำที่มีปริมาณเกลืออนินทรีย์สูง หรือสารเป็นพิษ ฯลฯ น้ำเสียเหล่านี้เกิดจากการปล่อยน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมลงสู่แหล่งน้ำโดยปราศจากการบำบัด ทำให้แหล่งน้ำมีคุณสมบัติไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชผักที่ปลูก แหล่งน้ำที่มีคุณภาพไม่เหมาะสมต่อการเกษตรส่วนใหญ่เกิดจากผลของการทำเกษตรกรรมเอง เช่น การชลประทาน สร้างเขื่อนกักเก็บน้ำเพื่อการเกษตร ทั้งนี้เนื่องจากคุณสมบัติน้ำในธรรมชาติทั่วไปประกอบด้วยเกลืออนินทรีย์เจือปนอยู่ โดยเฉพาะ เกลือคลอไรด์ ขณะที่ใช้น้ำเพื่อการเกษตร น้ำจะระเหยเป็นไอไปตามธรรมชาติ ปริมาณเกลืออนินทรีย์ซึ่งไม่ระเหยก็จะตกค้างอยู่ในดิน เมื่อมีการสะสมมากขึ้น ปริมาณเกลือในดินก็จะสูงขึ้นทำให้พื้นดินกลายเป็นดินเค็มไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก ปริมาณเกลืออนินทรีย์ตกค้างเหล่านี้อาจถูกชะล้างให้ลดลงได้ภายหลังฝนตกหนัก หรือจากการระบายน้ำจากการชลประทานโดยเกลืออนินทรีย์ถูกพัดพาไป และถูกถ่ายทอดลงสู่แม่น้ำในที่สุด ในขณะที่เดียวกันก็จะพัดพาเอาเกลืออนินทรีย์และอินทรีย์อื่นๆ ที่มีคุณค่าเป็นปุ๋ยของพืช ทำให้คุณค่าของดินลดลง ในขณะที่เดียวกันก็จะไปเพิ่มปริมาณเกลือ (Salinity) ในแม่น้ำ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการเกษตร เช่น ยาฆ่าแมลง ยากำจัดศัตรูพืชอื่น ๆ

ยังทำให้เกิดปัญหาเรื่องสารพิษในแหล่งน้ำ กระทบกระเทือนต่อการดำรงชีวิตของปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ ถ้ามีเป็นจำนวนมากทำให้ปลาตายได้

### 5. ความสวยงามและการพักผ่อนหย่อนใจ

แม่น้ำ ลำธาร แหล่งน้ำอื่น ๆ ที่สะอาดเป็นความสวยงามตามธรรมชาติ ผู้คนใช้เป็นสถานพักผ่อนหย่อนใจ ในการว่ายน้ำ ตกปลา เล่นเรือ และอื่น ๆ ถ้าหากแหล่งน้ำสกปรก ความสวยงามย่อมหมดไป ไม่เหมาะแก่การพักผ่อนหย่อนใจเพราะเป็นสิ่งที่น่ารังเกียจเนื่องจากสีอันสกปรกและกลิ่น นอกจากนี้ยังเป็นอันตรายต่อสุขภาพจิตและอนามัยของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณแหล่งน้ำนั้นด้วย

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้เป็นผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับ ความรู้ความรู้อ และความตระหนัก ในด้านปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนใหญ่ แต่เนื่องจากปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงเป็นปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม จึงสามารถนำผลงานวิจัยที่มีผู้ทำไว้มาเทียบเคียงได้

ณรงค์ ศรีสนิท (2524 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องความรู้และเจตคติต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาวิทยาลัยครูส่วนกลาง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัยครูจำนวน 701 คน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความรู้เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมในระดับปานกลาง นักศึกษาหญิงมีความรู้มากกว่านักศึกษาชาย นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ มีความรู้มากกว่านักศึกษาสายสังคมศาสตร์ นักศึกษาที่มีภูมิลำเนาอยู่ในกรุงเทพมหานคร มีความรู้มากกว่านักศึกษาที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคอื่น ๆ แต่ นักศึกษาที่บิดา หรือมารดา มีอาชีพต่างกัน จะมีความรู้เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านเจตคติต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม พบว่านักศึกษาทั้งหมดโดยเฉลี่ยมีเจตคติต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมในทางบวก นักศึกษาชายมีเจตคติในทางบวกมากกว่านักศึกษาหญิง นักศึกษาสายสังคมศาสตร์ มีเจตคติในทางบวกมากกว่านักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ นักศึกษาที่บิดาหรือมารดาอาชีพต่างกั นมีเจตคติต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกัน ความรู้และเจตคติต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมของ นักศึกษามีความสัมพันธ์กันในทางบวก

ศิริพร หงส์พันธ์ (2527 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องความรู้ เจตคติและการปฏิบัติเกี่ยวกับ ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษของนักศึกษาผู้ใหญ่ระดับ 5 ในเขตการศึกษา 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาผู้ใหญ่ระดับ 5 จำนวน 400 คน จาก 7 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาผู้ใหญ่ระดับ 5 มีความรู้ และการปฏิบัติเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษในระดับสูง มีเจตคติในทางบวก และยังพบว่า ความรู้กับเจตคติ และเจตคติกับการปฏิบัติเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ส่วนความรู้กับการปฏิบัติเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำมาก

วันพร ผลาวลัย (2528 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง “ความรู้ ความตระหนักของครูมัธยม ศึกษาในเรื่องผลกระทบสิ่งแวดล้อม จากโครงการพัฒนาชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก” โดยการเก็บ ข้อมูลจากครูมัธยมศึกษาในเขต 5 จังหวัด บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก ได้แก่ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด รวม 489 ราย ผลการวิจัยพบว่า ครูมัธยมศึกษาในพื้นที่ดังกล่าวมีความรู้ เรื่องผลกระทบสิ่งแวดล้อม ที่อาจเกิดจากโครงการพัฒนาชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกในระดับปาน กลาง โดยครูมัธยมศึกษาชายจะมีความรู้ดีกว่าครูมัธยมศึกษาหญิง สำหรับตัวแปรด้าน อายุ การ ศึกษา และจำนวนปีที่สอน ไม่มีผลต่อความแตกต่างในคะแนนความรู้ ส่วนเรื่องความตระหนักต่อ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม พบว่าครูมัธยมศึกษาชายมีความตระหนักสูงกว่าครูมัธยมศึกษาหญิงอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 สำหรับตัวแปรด้าน อายุ การศึกษา สาขาวิชาที่สำเร็จ หมวศึกษาที่ สอน จำนวนปีที่สอนไม่มีผลต่อความแตกต่างในเรื่องความตระหนัก

สมศักดิ์ สุริยะเจริญ (2533 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง “ความตระหนักของปลัดอำเภอ เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้” โดยเก็บข้อมูลจากปลัดอำเภอที่ปฏิบัติงานอยู่ในภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศจำนวน 350 ราย พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากร ป่าไม้ คือ ภูมิลาเนาเดิม ภูมิภาคที่ปฏิบัติงาน ชนิดป่าไม้ เขตปฏิบัติงาน กิจกรรมเกี่ยวกับการ อนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และแหล่งข่าวสาร

พรรณภัทร พานิชเจริญ (2534 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องความรู้ ทักษะคิด และการปฏิบัติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานคร เกี่ยวกับภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อม โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ทักษะคิด และการปฏิบัติของนักเรียนเกี่ยวกับ ภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 จำนวน 648 คน ใน โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับภาวะมลพิษในระดับปานกลาง นักเรียนชายและนักเรียน หญิง มีความรู้แตกต่างกัน โดยนักเรียนหญิงมีความรู้ดีกว่านักเรียนชาย
2. นักเรียนมีทักษะคิดและการปฏิบัติเกี่ยวกับปัญหามลพิษในระดับดี นักเรียนชาย กับนักเรียนหญิงมีทักษะคิดและการปฏิบัติแตกต่างกัน โดยนักเรียนหญิงมีทักษะคิดและการปฏิบัติดี กว่านักเรียนชาย

อากณีย์ กายสอน (2534 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง “ความรู้และความตระหนักของครู สอนวิชาช่างอุตสาหกรรม ในเรื่องผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากงานอุตสาหกรรม” จำนวน 298 ราย พบว่า ครูสอนวิชาช่างอุตสาหกรรม มีความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบสิ่งแวดล้อม จากงานอุตสาหกรรมในระดับปานกลาง ความรู้และความตระหนักของครูสอนวิชาช่างอุตสาหกรรม ในเรื่องผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากงานอุตสาหกรรม มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .001 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .05

ปลื้ม นั้บถือนุญ (2535 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง “ความตระหนัก และบทบาทที่คาดหวัง ในการมีส่วนร่วมของกรรมการสภาตำบล เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน ณ เขตป่าสงวน แห่งชาติ ป่าอ่าวมหาชัยฝั่งตะวันตก และป่าอ่าวมหาชัยฝั่งตะวันออก จังหวัดสมุทรสงคราม” โดยการสัมภาษณ์กรรมการสภาตำบลในเขตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ทั้ง 2 แห่ง จำนวน 138 ราย พบว่า กรรมการสภาตำบลส่วนใหญ่มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ป่าชายเลน ในระดับปานกลาง บทบาทที่คาดหวังในการมีส่วนร่วมในกิจกรรม มีการอนุรักษ์ป่าชายเลนสูงกว่าการปฏิบัติจริงใน ทุกกิจกรรม

อนุชิต อิศริยเขตต์ (2536 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักของ คณะกรรมการสภาตำบลในการแก้ไขปัญหาแม่น้ำเจ้าพระยาเน่าเสีย : กรณีศึกษาอำเภอเมือง จังหวัด ปทุมธานี” โดยกลุ่มประชากรที่ทำการศึกษา จำนวน 156 ราย พบว่า ประชากรส่วนใหญ่มีความ ตระหนักอยู่ในระดับปานกลาง จากการวิเคราะห์พบว่า ประชากรที่เป็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ มี การศึกษาสูงกว่าประถมศึกษา อาชีพเกษตร และรับจ้าง มีความรู้เกี่ยวกับมลพิษทางน้ำมาก กลุ่มที่ ไม่ได้ใช้ประโยชน์จากแม่น้ำเจ้าพระยามีความตระหนักในการแก้ไขปัญหาแม่น้ำเจ้าพระยาเน่าเสีย มากกว่ากลุ่มอื่น ๆ นอกจากนี้พบว่ารายได้ของครอบครัวต่อเดือนและภูมิลำเนาอยู่อาศัย มีความ สัมพันธ์เชิงบวกต่อความตระหนัก ส่วนอายุ ระยะเวลาที่อยู่อาศัยในชุมชน ประสบการณ์เกี่ยวกับ มลพิษทางน้ำมีความสัมพันธ์เชิงลบต่อความตระหนัก

กัลยา สุขประทีพ (2538 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อ การอนุรักษ์น้ำ และพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำตามการรับรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2537 จำนวน 513 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญ ศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 11 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนมีเจตคติต่อการอนุรักษ์น้ำโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับดี และมีเจตคติต่อการ อนุรักษ์น้ำในแต่ละด้านอยู่ในระดับดีทั้งทางด้านการรักษาแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ด้านการป้องกัน ปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับน้ำ และด้านการใช้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2. นักเรียนมีพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับดีและนักเรียนมีพฤติกรรมการ อนุรักษ์น้ำในแต่ละด้านอยู่ในระดับดีด้วย คือ ด้านการรักษาแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ด้านการป้อง กันปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับน้ำ และด้านการใช้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3. เจตคติต่อการอนุรักษ์น้ำมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำโดย มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.37

สมบุญ ศิลปรุ่งธรรม (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับ มลพิษสิ่งแวดล้อมในกรุงเทพมหานคร ของนักเรียนอาชีวศึกษา ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนอาชีวศึกษามีความรู้เกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมในกรุงเทพมหานครอยู่ใน ระดับปานกลาง และพบว่านักเรียนอาชีวศึกษาที่มีเพศ ประเพณีวิชา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเขต

ที่ตั้งของสถานศึกษาแตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมในกรุงเทพมหานครแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

2. นักเรียนอาชีวศึกษามีความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมในกรุงเทพมหานครอยู่ในระดับสูง และพบว่าความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมในกรุงเทพมหานครไม่ขึ้นอยู่กับประเภทวิชา เขตที่ตั้งของสถานศึกษา เขตที่ตั้งของที่อยู่อาศัย และจำนวนปีที่อยู่อาศัยในกรุงเทพมหานคร แต่พบว่าความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมในกรุงเทพมหานครขึ้นอยู่กับเพศ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมในกรุงเทพมหานครของนักเรียนอาชีวศึกษา มีความสัมพันธ์กันเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วรรณฯ ศรีพีชราพร (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง “ความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมของครูวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตกลุ่มภาคกลาง” จากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นครูวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตกลุ่มภาคกลาง จำนวน 92 คน พบว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตกลุ่มภาคกลาง มีความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทุกด้านอยู่ในระดับสูง

2. ครูวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตกลุ่มภาคกลาง ที่มีเพศ ระดับการศึกษา อายุ ประสบการณ์สอนสิ่งแวดล้อม และสถานที่ตั้งของวิทยาเขตต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทุกด้านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐวสา เจริญ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ และหาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความรู้เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศอยู่ในระดับสูงและพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเพศต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เขตที่ตั้งของสถานศึกษาแตกต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับสถิติ .001 และระดับการศึกษาของผู้ปกครองต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติ .01

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศอยู่ในระดับสูง และพบว่าความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศไม่ขึ้นอยู่กับเพศและระดับการศึกษาของผู้ปกครอง แต่พบว่าความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศขึ้นอยู่กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเขตที่ตั้งของสถานศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

3. ความรู้เกี่ยวกับความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

รัชเกล้า บัณฑิตเสาวภาคย์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความรู้ และเจตคติต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำเจ้าพระยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาของ โรงเรียน สังกัดกรมสามัญศึกษาในเขต กรุงเทพมหานครและปริมณฑลรวม 18 โรงเรียน จำนวน 695 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความรู้ต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำเจ้าพระยาในระดับสูง โดยที่นักเรียนหญิงมีความรู้สูงกว่านักเรียนชาย และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความรู้สูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สำหรับเจตคตินั้นพบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำเจ้าพระยาในระดับสูง โดยที่นักเรียนหญิงมีเจตคติสูงกว่านักเรียนชาย และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีเจตคติไม่แตกต่างกัน และนอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อปัญหามลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรมต่ำกว่าเจตคติต่อปัญหามลพิษที่เกิดจากสาเหตุอื่น ๆ

กฤษณา แสงเจริญ (2542 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง “ความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเพชรบุรี” พบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเพชรบุรี มีความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนทั้ง 4 ด้าน คือ การรักษาและป้องกันป่าชายเลนที่มีอยู่เดิมให้คงสภาพความสมดุลไว้ การปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนให้มากขึ้น การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าชายเลนอย่างยั่งยืน การประชาสัมพันธ์และการร่วมมือแก้ปัญหาป่าชายเลน ระหว่างประชาชนในท้องถิ่นทั้งภาคเอกชนและรัฐบาล และรวมทุกด้านอยู่ในระดับสูง

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเพชรบุรี ที่มีเพศและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนทั้ง 4 ด้าน และรวมทุกด้านอยู่ในระดับสูง มีความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ นักเรียนหญิงจะมีความตระหนักสูงกว่านักเรียนชาย และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีความตระหนักสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ของ นักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จ.ฉะเชิงเทรา เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ สิ่งที่ศึกษา ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ในของปัญหามลพิษ 3 ด้าน ด้วยกัน ได้แก่ มลพิษทางน้ำที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนมลพิษทางน้ำที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม มลพิษทางน้ำที่เกิดจากการเกษตรกรรม

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ทำการศึกษาคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีภาคปกติ (4 ปี) ของสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จ.ฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวนทั้งสิ้น 4,176 คน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีภาคปกติ (4 ปี) ของสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จ.ฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 351 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. แบ่งประชากรออกเป็นชั้น โดยแบ่งตามลักษณะของตัวแปร ที่ต้องการทำวิจัย คือ ตาม เพศ และสาขาวิชา

2. กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยการเปิดตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ R.V. Krejcie และ E.W. Morgan แล้วจึงจัดสรรจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากแต่ละเพศ และสาขาวิชา โดยแบ่งตามสัดส่วนของประชากรแต่ละเพศ และสาขาวิชา ประชากร และกลุ่มตัวอย่างดังแสดงในตารางที่

ตารางที่ 3.1 จำนวนนักศึกษาระดับปริญญาตรีภาคปกติ (4 ปี) สถาบันราชภัฏราชนครินทร์  
ปีการศึกษา 2546 ที่เป็นประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ และสาขาวิชา

สาขาวิชา	เพศชาย (คน)		เพศหญิง (คน)		รวม (คน)	
	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
วิทยาศาสตร์	376	31	507	42	883	73
การศึกษา	228	19	813	69	1,041	88
ศิลปศาสตร์	439	37	765	65	1,204	102
บริหารธุรกิจ	209	18	839	70	1,048	88
รวมทั้งสิ้น	1,252	105	2,924	246	4,176	351

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.2.1 ลักษณะเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นแบบวัดที่สร้างขึ้น โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบวัด ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ตามเกี่ยวกับ เพศ สาขาวิชา โปรแกรมวิชา และชั้นปี

ตอนที่ 2 แบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง เพื่อใช้วัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้าน ด้านละ 5 ข้อ รวมคำถามในแบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้งหมด 15 ข้อ แต่ละข้อมีคำตอบให้เลือกตอบ 4 ตัวเลือกโดยเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง คำตอบเดียว ข้อที่ถูกข้อละ 1 คะแนน ข้อที่ผิด ข้อที่ไม่ได้ทำ หรือข้อที่ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน

ตอนที่ 3 แบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ซึ่งสร้างขึ้นตามวิธีของลิเคอร์ท โดยแบ่งเป็น ปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้าน แต่ละด้านประกอบด้วยคำถาม 10 ข้อ โดยมีคำถามในเชิงบวกจำนวน 28 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 1 – 3 , ข้อที่ 17 – 30 และคำถามในเชิงลบจำนวน 2 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 4 และ ข้อที่ 16 รวมคำถามในแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ทั้งหมด 30 ข้อ ในแต่ละคำถามจะให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นซึ่งมีให้เลือก 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

### 3.2.2 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

#### 3.2.2.1 การสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง
3. สร้างแบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ มลพิษทางน้ำที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน มลพิษทางน้ำที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม มลพิษทางน้ำที่เกิดจากการเกษตรกรรม ด้านละ 7 ข้อ รวม 21 ข้อ

4. นำแบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงที่สร้างขึ้นหาคุณภาพดังนี้

4.1 นำแบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงเสนอต่อผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเป็นรายข้อ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิมีดังนี้

ชื่อ – สกุล	ตำแหน่ง – สถานที่ทำงาน
1. อาจารย์ณรงค์ศักดิ์ พิทักษ์ตันสกุล	อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏราชนครินทร์
2. อาจารย์พนิดา บินด่วน	ศึกษานิเทศก์ กลุ่มติดตามและประเมินผล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุล
3. อาจารย์พรณี จันทร์ทับ	อาจารย์ 2 ระดับ 6 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 20 จังหวัดชุมพร

โดยใช้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็นดังนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องนิยามศัพท์เฉพาะ

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามศัพท์เฉพาะ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2536 : 88-90) โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ  $IOC =$  ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามศัพท์เฉพาะ  
 $\sum R =$  ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด  
 $N =$  จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับนิยามศัพท์เฉพาะปรากฏว่าได้ ค่า IOC เท่ากับ 0.67 จำนวน 2 ข้อ และค่า IOC เท่ากับ 1.00 จำนวน 19 ข้อ และนอกจากนี้ผู้ทรงคุณวุฒิได้แนะนำให้มีการปรับเปลี่ยนข้อความให้มีความสอดคล้องและมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นดังนี้

ด้านมลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน ผู้ทรงคุณวุฒิได้แนะนำให้มีการแก้ไขข้อความของตัวเลือกให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น จำนวน 1 ข้อ ดังนี้

มีการขับถ่ายของเสียที่มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ลงสู่แหล่งน้ำ แก้ไขเป็นการปล่อยของเสียที่มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ลงสู่แหล่งน้ำ

ด้านมลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรมผู้ทรงคุณวุฒิได้แนะนำให้มีการแก้ไขข้อความของโจทย์ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น จำนวน 1 ข้อ ดังนี้

โรงงานอุตสาหกรรมสร้างมลพิษให้แก่แม่น้ำบางปะกงเนื่องจากสาเหตุใดสำคัญที่สุด แก้ไขเป็น โรงงานอุตสาหกรรมก่อปัญหามลพิษให้แก่แม่น้ำบางปะกงเนื่องจากสาเหตุใดสำคัญที่สุด

ด้านมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรมผู้ทรงคุณวุฒิได้แนะนำให้มีการแก้ไขข้อความของตัวเลือกให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น จำนวน 1 ข้อ ดังนี้

ทำให้เกิดการเพิ่มประชากรพืชน้ำอย่างรวดเร็วจึงส่งผลให้สัตว์น้ำขาดออกซิเจนในเวลากลางคืน แก้ไขเป็น ทำให้พืชน้ำเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วส่งผลให้สัตว์น้ำขาดออกซิเจนในเวลากลางคืน

4.2 นำแบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงที่ปรับปรุงและแก้ไขแล้ว ไปทำการทดลองใช้ (Try Out) กับนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน

4.3 นำแบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงมาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ถูกข้อละ 1 คะแนน ข้อที่ผิด ข้อที่ไม่ได้ทำ หรือข้อที่ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

4.4 นำผลการตรวจให้คะแนนจากแบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหาพิษของแม่น้ำบางปะกง มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) เป็นรายข้อ โดยแบ่งเป็นนักศึกษาที่ได้คะแนนกลุ่มสูงจำนวน 25 คน และได้คะแนนกลุ่มต่ำจำนวน 25 คน ดังสูตร (ภัทธา นิคมานนท์. 2538 : 140)

$$p = \frac{H+L}{N}$$

$$r = \frac{H-L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ  $p$  = ค่าความยากง่าย

$r$  = ค่าอำนาจจำแนก

$H$  = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

$L$  = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

$N$  = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

คัดเลือกไว้จำนวน 15 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง 0.48 - 0.92 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.48

4.5 นำแบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหาพิษของแม่น้ำบางปะกงที่เลือกมาจำนวน 15 ข้อ ไปหาความเชื่อมั่นของแบบวัดความรู้ทั้งฉบับ กับนักศึกษาศาสนาบันราชภัฏราชนครินทร์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 150)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[ \frac{S_x^2 - \sum pq}{S_x^2} \right]$$

$r_{tt}$  = ค่าความเชื่อมั่น

$k$  = จำนวนข้อของแบบวัด

$S_x^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนรวม

$p$  = สัดส่วนของผู้ตอบถูกแต่ละข้อ

$q$  = สัดส่วนของผู้ตอบผิดแต่ละข้อ ( $1-p$ )

ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดความรู้ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.64  
 4.6 นำแบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ไปใช้กับ  
 กลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3.2.2.2 การสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของ แม่น้ำบางปะกง

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำ  
 บางปะกง
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง
3. สร้างแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง โดยมี  
 ลักษณะการตอบเป็นสเกลของความต่อเนื่อง (Rating Scale) ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น โดย  
 แสดงความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และ  
 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ คำถามในเชิงบวก ให้คะแนน 5, 4, 3, 2, 1  
 สำหรับความคิดเห็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง  
 ตามลำดับ คำถามในเชิงลบ ให้คะแนน 1, 2, 3, 4, 5 สำหรับความคิดเห็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง  
 เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับ

ซึ่งแบบวัดแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ มลพิษทางน้ำที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่ง  
 ชุมชนมลพิษทางน้ำที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม มลพิษทางน้ำที่เกิดจากการเกษตรกรรม  
 ด้านละ 12 ข้อ รวม 36 ข้อ

4. นำแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงที่สร้างขึ้นมาหา  
 คุณภาพดังนี้

4.1 นำแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงเสนอต่อ  
 ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ทรง  
 คุณวุฒิชุดเดียวกับที่พิจารณาตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำ  
 บางปะกง พิจารณาตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเป็นรายชื่อ โดยใช้หลักเกณฑ์กำหนด  
 ความคิดเห็นดังนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อความที่มีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

คะแนน 0 สำหรับข้อความที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

คะแนน -1 สำหรับข้อความที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่าง  
 ข้อความกับนิยามศัพท์เฉพาะ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2536 : 88-90) โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC = คำนวณความสอดคล้องระหว่างข้อความกับนิยามศัพท์เฉพาะ

$\sum R$  = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับนิยามศัพท์เฉพาะ

ปรากฏว่าได้ ค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00 จำนวน 31 ข้อ และค่า IOC เท่ากับ 0.33 จำนวน 5 ข้อ และนอกจากนี้ผู้ทรงคุณวุฒิได้แนะนำให้มีการปรับเปลี่ยนข้อความให้มีความสอดคล้องและชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังนี้

ด้านมลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน ผู้ทรงคุณวุฒิได้แนะนำให้มีการแก้ไขข้อความที่มีลักษณะเป็น 2 ประเด็นให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น จำนวน 2 ข้อ ดังนี้

ข้อ 3 น้ำเสียจากชุมชนส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ซึ่งสามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ ข้าพเจ้าเชื่อมั่นว่าไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษต่อแม่น้ำบางปะกงแต่อย่างใด แก้ไขเป็น ข้าพเจ้าเชื่อมั่นว่าน้ำเสียจากชุมชนส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ไม่น่าจะก่อให้เกิดปัญหามลพิษต่อแม่น้ำบางปะกง

ข้อ 6 การบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำบางปะกงเป็นหน้าที่ของทางราชการ ข้าพเจ้าเป็นกังวลว่าประชาชนอย่างเรา ๆ ไม่สามารถช่วยป้องกันไม่ให้แม่น้ำบางปะกงเน่าเสียได้ แก้ไขเป็น ข้าพเจ้าเป็นกังวลว่าประชาชนทั่วไปไม่สามารถช่วยป้องกันไม่ให้แม่น้ำบางปะกงเน่าเสียได้ ควรเป็นหน้าที่ของทางราชการที่จะต้องบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำบางปะกง และเสนอแนะว่า ข้อความบางข้อเป็นข้อเท็จจริง ไม่ใช่การแสดงความรู้สึกถึงความตระหนัก จำนวน 1 ข้อ ดังนี้

ข้อ 12 ประชาชนที่อาศัยอยู่ริมแม่น้ำบางปะกงขั้วล่างของเสียลงสู่แม่น้ำ ข้าพเจ้ารู้สึกว่ ถึงแม้จะเป็นเพียงเล็กน้อยแต่เมื่อรวมกันหลาย ๆ ครั้วเรือน ก็มีส่วนทำให้แม่น้ำเน่าเสียและจะก่อให้เกิดปัญหาการแพร่กระจายของเชื้อโรคได้ แก้ไขเป็น ข้าพเจ้าวิตกกังวลว่าการที่ประชาชนที่อาศัยอยู่ริมแม่น้ำบางปะกงขั้วล่างของเสียลงสู่แม่น้ำโดยตรงหลายๆ ครั้วเรือนก็มีส่วนทำให้แม่น้ำบางปะกงเน่าเสียและจะก่อให้เกิดปัญหาการแพร่กระจายของเชื้อโรคได้

ด้านมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรมผู้ทรงคุณวุฒิได้แนะนำให้มีการแก้ไขข้อความที่มีลักษณะเป็น 2 ประเด็นให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น จำนวน 1 ข้อ ดังนี้

ข้อ 29 เกษตรกรไม่ควรใช้ยามาแมลง เช่น ดีดีที ในการเกษตร เนื่องจากก่อให้เกิดสารพิษตกค้างใน พืช ผัก ผลไม้ รวมถึงสัตว์น้ำ ข้าพเจ้าเป็นห่วงว่าเราจะได้รับสารพิษตกค้างดัง

กล่าวด้วย แก้วเป็น ข้าพเจ้าเป็นห่วงว่าประชาชนจะได้รับสารพิษตกค้างจากพืช ผัก ผลไม้ รวมถึงสัตว์น้ำจากการที่เกษตรกรใช้ยาฆ่าแมลง เช่น คีดีทีในการเกษตร

4.2 นำแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงที่ปรับปรุงและแก้ไขแล้วไปทำการทดลองใช้ (Try Out) กับนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน

4.3 นำแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงมาตรวจให้คะแนน

4.4 นำผลจากการตรวจแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง มาวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Item To Total Correlation) ด้วยวิธีวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Analysis Correlation) จากสูตร (วิลพร วรจิตตานนท์. 2545 : 135)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$r_{xy}$  = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับตัวแปร Y

$\sum X$  = ผลรวมของคะแนนรายข้อ(Item) ของผู้ตอบแบบวัด

$\sum Y$  = ผลรวมของคะแนนรวม(Total) ของผู้ตอบแบบวัด

$\sum X^2$  = ผลรวมของกำลังสองของคะแนน X

$\sum Y^2$  = ผลรวมกำลังสองของคะแนน Y

$\sum XY$  = ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนน X กับ Y

N = จำนวนผู้ตอบแบบวัด

คัดเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกโดยพิจารณาจากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับด้านละ 10 ข้อ รวม 30 ข้อ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.61

4.5 นำแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงที่เลือกมาจำนวน 30 ข้อ ไปหาความเชื่อมั่นของแบบวัดความตระหนักทั้งฉบับ กับนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน โดยใช้สัมประสิทธิ์ alpha ของ Cronbach จากสูตร (วิลพร วรจิตตานนท์. 2545 : 135)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2} \right]$$

$\alpha$  = ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

$k$  = จำนวนข้อคำถามของแบบวัด

$\sum S_i^2$  = ผลรวมของค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

$S_i^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนรวม

ซึ่งค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.89

4.6 นำแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักศึกษาระดับปริญญาตรีภาคปกติ (4 ปี) สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ทำหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงอธิการบดีสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ เพื่อขอความร่วมมือในการให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีภาคปกติ (4 ปี) ตอบแบบวัดความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง

2. นำแบบวัดไปเก็บข้อมูลกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ตั้งแต่วันที่ 19 กันยายน 2546 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2546 โดยเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งได้รับแบบสอบถามคืนครบ จำนวน 315 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100.00

3. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากแบบวัดที่ได้รับกลับคืนมาทั้งหมดนำมาตรวจหาความสมบูรณ์ และตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ เพศ สาขาวิชา โปรแกรมวิชา และชั้นปี ด้วยความถี่ และร้อยละ
2. วิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ด้วยค่าเฉลี่ยร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งมีเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การแปลความหมายระดับความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง  
จำแนกตามค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน

ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน	ระดับความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง
80-100	สูงมาก
60-79	สูง
40-59	ปานกลาง
20-39	ต่ำ
0-19	ต่ำมาก

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิง โดยใช้ t-test for Independent Samples
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาจำแนกตามสาขาวิชา โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) หากพบว่ามี ความแตกต่างกันทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Scheffe'
4. วิเคราะห์ความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งมีเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การแปลความหมายระดับความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง  
จำแนกตามค่าเฉลี่ยของคะแนน

ค่าเฉลี่ยของคะแนน	ระดับความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง
4.50-5.00	สูงมาก
3.50-4.49	สูง
2.50-3.49	ปานกลาง
1.50-2.49	ต่ำ
1.00-1.49	ต่ำมาก

5. วิเคราะห์เปรียบเทียบความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาชาย และนักศึกษาหญิง โดยใช้ t-test for Independent Samples

7. วิเคราะห์เปรียบเทียบความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาจำแนกตามสาขาวิชา โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) หากพบว่ามี ความแตกต่างกันทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Scheffe'

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ยร้อยละ (percentage) (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 189) ดังสูตร

$$PC = \frac{fx}{n} \times 100$$

เมื่อ PC = ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความรู้

f = ความถี่ในการปรากฏของข้อมูล

x = ค่าของข้อมูลหรือคะแนน

n = ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2. ค่าเฉลี่ย (Mean) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 56) ดังสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนนความตระหนัก

$\sum X$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n = จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

### 3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ดังสูตร

$$S = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X = คะแนนแต่ละค่าในกลุ่มตัวอย่าง

n = จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

4. เปรียบเทียบความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิง โดยใช้ t-test for Independent Samples ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) ทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนโดยใช้วิธี Levene's Test (Levene's Test of Equality of Variance) เนื่องจากไม่ทราบค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรนั้นมีความเท่ากันหรือไม่ (ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2541 : 227-229)

$$F = \frac{MSb}{MSw}; df = j-1, n-j$$

เมื่อ F = การกระจายของอัตราส่วนความแปรปรวน

MSb = ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม (Mean Square Between)

MSw = ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยภายในกลุ่ม (Mean Square Within)

df = ชั้นความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom)

2) กรณีค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรเท่ากันใช้สูตร Pooled Variance (กานดา พูนลาภทวี. 2539 : 179)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}; df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ t = ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\bar{X}_1, \bar{X}_2$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ (หรือความตระหนัก) ของนักศึกษาชาย และ นักศึกษาหญิง ตามลำดับ

$S_1^2, S_2^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนความรู้ (หรือความตระหนัก) ของ นักศึกษาชาย และ นักศึกษาหญิง ตามลำดับ

$n_1, n_2$  = จำนวนของนักศึกษาชาย และ นักศึกษาหญิง ตามลำดับ

df = ชั้นความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom)

3) กรณีค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรไม่เท่ากัน ใช้สูตร Separated Variance (กานดา พูนลาภทวี. 2539 : 174)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left[ \frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{\frac{\left[ \frac{S_1^2}{n_1} \right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[ \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ  $t$  = ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\bar{X}_1, \bar{X}_2$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ (หรือความตระหนัก) ของนักศึกษาชาย และ นักศึกษาหญิง ตามลำดับ

$S_1^2, S_2^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนความรู้ (หรือความตระหนัก) ของ นักศึกษาชาย และ นักศึกษาหญิง ตามลำดับ

$n_1, n_2$  = จำนวนของนักศึกษาชาย และ นักศึกษาหญิง ตามลำดับ

df = ชั้นความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ จากการทดสอบความแปรปรวนของกลุ่มประชากรแล้วปรากฏว่า ความแปรปรวนของกลุ่มประชากรเท่ากัน ผู้วิจัยจึงใช้สูตร Pooled Variance

5. เปรียบเทียบความรู้ และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของ นักศึกษาในแต่ละสาขาวิชาโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) โดยใช้ สูตร (กานดา พูนลาภทวี. 2539 : 230)

$$F = \frac{MSb}{MSw} ; df = k-1, N-k$$

- เมื่อ F = ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ  
 MSb = ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (Mean Square Between)  
 MSw = ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนภายในกลุ่ม (Mean Square Within)  
 df = ชั้นความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom)

หากพบว่ามีค่าความแตกต่างกันทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ

Scheffe'

$$S = \sqrt{(k-1)F_{\alpha(k-1, N-k)}} \sqrt{MSw \left[ \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right]}$$

- เมื่อ F = ค่า F ที่ระดับความมีนัยสำคัญ  $\alpha$  ชั้นความเป็นอิสระ k-1 และ N-k  
 MSw = ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนภายในกลุ่ม  
 N = จำนวนตัวอย่างทั้งหมด  
 $n_i, n_j$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ i และ j ตามลำดับ  
 k = จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่อง ความรู้และความตระหนักรู้ต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ เพศ สาขาวิชา โปรแกรมวิชา และชั้นปี วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีหาค่าเฉลี่ย และร้อยละ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ และสาขาวิชา วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยร้อยละ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ และสาขาวิชา

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาจำแนกตามเพศ ใช้การทดสอบค่าที (t-test for Independent Samples)

ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาจำแนกตามสาขาวิชา ใช้การทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - Way ANOVA) หากพบว่ามีความแตกต่างกันทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Scheffe'

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความตระหนักรู้ต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ และสาขาวิชา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการคำนวณค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของความตระหนักเป็นรายด้าน และรวมทุกด้าน

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความตระหนักรู้ต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ และสาขาวิชา

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความตระหนักรู้ต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาจำแนกตามเพศ ใช้วิธีการทดสอบค่าที (t-test for Independent Samples)

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความตระหนักรู้ต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษา จำแนกตามสาขาวิชา ใช้การทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - Way ANOVA) หากพบว่ามีความแตกต่างกันทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Scheffe'

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยขอนำเสนอรายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทราที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	105	29.92
หญิง	246	70.08
รวม	351	100.00
2. สาขาวิชา		
วิทยาศาสตร์		
- วิทยาการคอมพิวเตอร์	18	5.13
- วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	20	5.69
- ชีววิทยาประยุกต์	7	2.00
- เคมี	4	1.14
- เกษตรศาสตร์	6	1.71
- เทคโนโลยีการอาหาร	8	2.28
- ออกแบบผลิตภัณฑ์	10	2.85
รวม	73	20.80
การศึกษา		
- การศึกษาปฐมวัย	28	7.98
- เทคโนโลยีและนวัตกรรม	23	6.55
การศึกษา		
- คณิตศาสตร์	7	2.00
- วิทยาศาสตร์ทั่วไป	10	2.85
- สังคมศึกษา	11	3.13
- ภาษาอังกฤษ	9	2.56
รวม	88	25.07

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ศิลปศาสตร์		
- อุดสาหกรรมท่องเที่ยว	22	6.27
- ศิลปกรรม	27	7.69
- บรรณารักษศาสตร์	17	4.84
- นิเทศศาสตร์	26	7.41
- พัฒนาชุมชน	10	2.85
รวม	102	29.06
การบริหารธุรกิจ		
- การบัญชี	25	7.12
- การตลาด	38	10.83
-บริหารทรัพยากรมนุษย์	25	7.12
รวม	88	25.07
รวมทั้งหมด	351	100.00
3. ชั้นปี		
1	97	27.63
2	102	29.06
3	101	28.78
4	51	14.53
รวม	351	100.00

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่านักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทราที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาหญิง โดยมีจำนวนร้อยละ 70.08 และนักศึกษาชายมีจำนวนร้อยละ 29.92 โดยส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาสาขาวิชาศิลปศาสตร์ ซึ่งมีจำนวนร้อยละ 29.06 รองลงมาเป็นนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษา และสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ แต่ละสาขาวิชามีจำนวนร้อยละ 25.07 เท่ากัน ส่วนนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์มีจำนวนน้อยที่สุด คือ มีจำนวนร้อยละ 20.80 นักศึกษาส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ซึ่งมีจำนวนร้อยละ 29.06 รองลงมาเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 1 แต่ละชั้นปีมีจำนวนร้อยละ 28.78 และ ร้อยละ 27.63 ตามลำดับ ส่วนนักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีจำนวนน้อยที่สุด มีจำนวนร้อยละ 14.53

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ และสาขาวิชา รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.2 และ ตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาศาสนาสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ

ปัญหามลพิษ	ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความรู้	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง
1.มลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน			
ชาย	67.43	24.38	สูง
หญิง	71.87	21.66	สูง
รวม	70.54	22.56	สูง
2. มลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม			
ชาย	63.05	23.00	สูง
หญิง	60.00	25.90	สูง
รวม	60.85	25.07	สูง
3.มลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรม			
ชาย	62.29	24.39	สูง
หญิง	58.70	24.61	ปานกลาง
รวม	60.04	24.56	สูง
รวม			
ชาย	64.25	18.68	สูง
หญิง	63.49	18.48	สูง
รวม	63.72	18.48	สูง

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาชาย และนักศึกษาหญิงมีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้านและรวมทุกด้านอยู่ในระดับสูง ยกเว้นด้านมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรมนักศึกษาหญิงมีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความรู้เกี่ยวกับ  
 ปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาศาสนาบัณฑิตวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ จังหวัด  
 ฉะเชิงเทรา จำแนกตามสาขาวิชา

ปัญหามลพิษ	ค่าเฉลี่ยร้อยละ ของคะแนนความรู้	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับความรู้เกี่ยวกับปัญหา มลพิษของแม่น้ำบางปะกง
1.มลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครก จากแหล่งชุมชน			
วิทยาศาสตร์	70.41	21.11	สูง
การศึกษา	77.50	20.30	สูง
ศิลปศาสตร์	71.57	21.70	สูง
การบริหารธุรกิจ	62.50	24.60	สูง
รวม	70.54	22.56	สูง
2. มลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม			
วิทยาศาสตร์	70.96	21.09	สูง
การศึกษา	59.77	22.59	สูง
ศิลปศาสตร์	61.18	25.61	สูง
การบริหารธุรกิจ	53.18	27.27	ปานกลาง
รวม	60.85	25.08	สูง
3.มลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรม			
วิทยาศาสตร์	67.12	21.44	สูง
การศึกษา	65.45	20.73	สูง
ศิลปศาสตร์	56.86	24.98	ปานกลาง
การบริหารธุรกิจ	51.36	27.08	ปานกลาง
รวม	59.77	24.09	สูง
รวม			
วิทยาศาสตร์	69.50	15.87	สูง
การศึกษา	67.58	15.03	สูง
ศิลปศาสตร์	63.20	18.80	สูง
การบริหารธุรกิจ	55.68	20.52	ปานกลาง
รวม	63.72	18.48	สูง

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่านักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้าน และรวมทุกด้านอยู่ในระดับสูง ยกเว้น นักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงด้านมลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม ด้านมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรม และรวมทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง และนักศึกษาสาขาวิชาศิลปศาสตร์มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงด้านมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรมอยู่ในระดับปานกลาง

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของ นักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ และสาขาวิชา รายละเอียด แสดงในตารางที่ 4.4 และ ตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ของนักศึกษาสถาบัน ราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ

ปัญหามลพิษ	เพศ	n	$\bar{X}$	S	t	Sig
1. มลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน	ชาย	105	3.37	1.22	-1.69	0.091
	หญิง	246	3.59	1.08		
2. มลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม	ชาย	105	3.15	1.15	1.07	0.285
	หญิง	246	2.99	1.29		
3. มลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรม	ชาย	105	3.11	1.22	1.25	0.211
	หญิง	246	2.93	1.23		
รวม	ชาย	105	9.64	2.80	0.35	0.726
	หญิง	246	9.52	2.76		

จากตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่านักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงของสถาบันราชภัฏราช นครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้าน และ รวมทุกด้าน ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 % ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 4.5 วิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามสาขาวิชา

ปัญหามลพิษ	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
1. มลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน					
Between Groups	25.15	3	8.38	6.92*	0.00
Within Groups	420.34	347	1.21		
Total	445.49	350			
2. มลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม					
Between Groups	31.87	3	10.62	7.11*	0.00
Within Groups	518.49	347	1.49		
Total	550.36	350			
3. มลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรม					
Between Groups	34.68	3	11.56	8.13*	0.00
Within Groups	493.28	347	1.42		
Total	527.95	350			
รวม					
Between Groups	212.81	3	70.94	9.94*	0.00
Within Groups	2477.74	347	7.14		
Total	2690.55	350			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เรียนสาขาวิชาต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้าน และรวมทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของคะแนนความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เรียนสาขาวิชา วิทยาศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษา สาขาวิชาศิลปศาสตร์ และสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ

ปัญหามลพิษ	สาขาวิชา				
	$\bar{X}$	วิทยาศาสตร์	การศึกษา	ศิลปศาสตร์	การบริหารธุรกิจ
1.มลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน	$\bar{X}$	3.52	3.87	3.58	3.12
วิทยาศาสตร์	3.52	-	0.35	0.06	0.39
การศึกษา	3.87		-	0.30	0.75*
ศิลปศาสตร์	3.58			-	0.45*
การบริหารธุรกิจ	3.12				
2. มลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม	$\bar{X}$	3.55	2.99	3.06	2.66
วิทยาศาสตร์	3.55	-	0.56*	0.49	0.89*
การศึกษา	2.99		-	0.07	0.33
ศิลปศาสตร์	3.06			-	0.40
การบริหารธุรกิจ	2.66				
3.มลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรม	$\bar{X}$	3.36	3.27	2.84	2.57
วิทยาศาสตร์	3.36	-	0.08	0.51	0.79*
การศึกษา	3.27		-	0.43	0.71*
ศิลปศาสตร์	2.84			-	0.27
การบริหารธุรกิจ	2.57				
รวม	$\bar{X}$	10.42	10.14	9.48	8.35
วิทยาศาสตร์	10.42	-	0.29	0.94	2.07*
การศึกษา	10.14		-	0.66	1.78*
ศิลปศาสตร์	9.48			-	1.13*
การบริหารธุรกิจ	8.35				

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่าปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงด้านมลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน นักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจมีความรู้แตกต่างจากนักศึกษสาขาวิชาการศึกษา และสาขาวิชาศิลปศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักศึกษสาขาวิชาการศึกษา และสาขาวิชาศิลปศาสตร์ มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงสูงกว่านักศึกษสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ ส่วนนักศึกษสาขาวิชาอื่น ๆ มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงในด้านมลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

ด้านมลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์มีความรู้แตกต่างจากนักศึกษสาขาวิชาการศึกษา และสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักศึกษสาขาวิชาวิทยาศาสตร์มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษสูงกว่านักศึกษสาขาวิชาการศึกษา และสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ ส่วนนักศึกษสาขาวิชาอื่น ๆ มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงในด้านมลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรมไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95%

ด้านมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรม นักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจมีความรู้แตกต่างจากนักศึกษสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักศึกษสาขาวิชาการบริหารธุรกิจมีความรู้ต่ำกว่านักศึกษสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาการศึกษตามลำดับ ส่วนนักศึกษสาขาวิชาอื่น ๆ มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงในด้านมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรมไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

รวมทุกด้าน นักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงโดยรวมทุกด้านแตกต่างกับนักศึกษาทั้ง 3 สาขาวิชา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักศึกษสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงต่ำกว่านักศึกษทั้ง 3 สาขาวิชา ส่วนนักศึกษสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษา และสาขาวิชาศิลปศาสตร์ มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำโดยรวมทุกด้านไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ และสาขาวิชา รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.7 และตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความตระหนักต่อปัญหามลพิษของ  
แม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาศาสนาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนก  
ตามเพศ

ปัญหามลพิษ	เพศ					
	ชาย (n = 105)			หญิง (n = 246)		
	$\bar{X}$	S	ระดับ ความตระหนัก	$\bar{X}$	S	ระดับ ความตระหนัก
1. มลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครก จากแหล่งชุมชน	4.12	0.39	สูง	4.22	0.44	สูง
2. มลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม	4.10	0.44	สูง	4.14	0.44	สูง
3. มลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรม	4.14	0.44	สูง	4.17	0.43	สูง
รวม	4.12	0.39	สูง	4.17	0.38	สูง

จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่านักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงสถาบันราชภัฏ  
ราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา มีความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้าน  
และรวมทุกด้านอยู่ในระดับสูง

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความตระหนักต่อปัญหามลพิษของ  
แม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนก  
ตามสาขาวิชา

ปัญหามลพิษ	$\bar{X}$	S	ระดับความตระหนักต่อ ปัญหามลพิษของแม่น้ำ บางปะกง
1. มลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน			
วิทยาศาสตร์	4.27	0.45	สูง
การศึกษา	4.28	0.37	สูง
ศิลปศาสตร์	4.17	0.47	สูง
การบริหารธุรกิจ	4.05	0.43	สูง
2. มลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม			
วิทยาศาสตร์	4.16	0.42	สูง
การศึกษา	4.29	0.40	สูง
ศิลปศาสตร์	4.08	0.45	สูง
การบริหารธุรกิจ	4.00	0.43	สูง
3. มลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรม			
วิทยาศาสตร์	4.21	0.43	สูง
การศึกษา	4.21	0.42	สูง
ศิลปศาสตร์	4.15	0.44	สูง
การบริหารธุรกิจ	4.08	0.44	สูง
รวม			
วิทยาศาสตร์	4.21	0.37	สูง
การศึกษา	4.25	0.35	สูง
ศิลปศาสตร์	4.13	0.41	สูง
การบริหารธุรกิจ	4.04	0.38	สูง

จากตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่านักศึกษาทั้ง 4 สาขาวิชาของสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา มีความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้าน และรวมทุกด้าน อยู่ในระดับสูง โดยนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษา สาขาวิชาศิลปศาสตร์ และสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ มีค่าเฉลี่ยความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงรวมทุกด้าน เท่ากับ 4.21, 4.26, 4.13 และ 4.04 ตามลำดับ

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ของนักศึกษาศาสนาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ และสาขาวิชา รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.9 และ ตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ของนักศึกษาศาสนาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ

ปัญหามลพิษ	เพศ	n	$\bar{X}$	S	t	Sig
1. มลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน	ชาย	105	4.12	0.43	-1.908	0.057
	หญิง	246	4.17	0.44		
2. มลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม	ชาย	105	4.10	0.44	-0.917	0.360
	หญิง	246	4.14	0.44		
3. มลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรม	ชาย	105	4.14	0.44	-0.544	0.587
	หญิง	246	4.17	0.43		
รวม	ชาย	105	4.12	0.39	-1.278	0.202
	หญิง	246	4.18	0.38		

จากตารางที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่านักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงของสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา มีความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้าน และรวมทุกด้าน ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 % ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

**ตารางที่ 4.10** วิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาศาสนาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามสาขาวิชา

ปัญหามลพิษ	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
<b>1. มลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน</b>					
Between Groups	2.96	3	0.99	5.28*	0.001
Within Groups	64.72	347	0.19		
Total	67.68	350			
<b>2. มลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม</b>					
Between Groups	3.97	3	1.32	7.16*	0.000
Within Groups	64.05	347	0.19		
Total	68.02	350			
<b>3. มลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรม</b>					
Between Groups	0.90	3	0.30	1.60	0.190
Within Groups	65.14	347	0.19		
Total	66.04	350			
<b>รวม</b>					
Between Groups	2.31	3	0.77	5.39*	0.001
Within Groups	49.49	347	0.14		
Total	51.80	350			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่านักศึกษาศาสนาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เรียนสาขาวิชาต่างกัน มีความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงด้านมลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน ด้านมลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม และรวมทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรมไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของคะแนนความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาศาสนาบัณฑิตราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เรียนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษา สาขาวิชาศิลปศาสตร์ และสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ

ปัญหามลพิษ	สาขาวิชา				
	$\bar{X}$	วิทยาศาสตร์	การศึกษา	ศิลปศาสตร์	การบริหารธุรกิจ
1.มลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน	$\bar{X}$	4.27	4.28	4.17	4.05
วิทยาศาสตร์	4.27	-	0.01	0.10	0.22*
การศึกษา	4.28		-	0.11	0.23*
ศิลปศาสตร์	4.17			-	0.12
การบริหารธุรกิจ	4.05				
2. มลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม	$\bar{X}$	4.16	4.28	4.08	4.00
วิทยาศาสตร์	4.16	-	0.13	0.08	0.16
การศึกษา	4.28		-	0.21*	0.29*
ศิลปศาสตร์	4.08			-	0.07
การบริหารธุรกิจ	4.00				
รวม	$\bar{X}$	4.21	4.26	4.13	4.04
วิทยาศาสตร์	4.21	-	0.05	0.08	0.17
การศึกษา	4.26		-	0.13	0.21*
ศิลปศาสตร์	4.13			-	0.09
การบริหารธุรกิจ	4.04				

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่าปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงด้านมลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน นักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจมีความตระหนักแตกต่างจากนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยที่นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาการศึกษา มีความตระหนักสูงกว่านักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ ส่วนนักศึกษาสาขาวิชาอื่น ๆ มีความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงในด้านมลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

ด้านมลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษามีความตระหนักต่อปัญหา  
มลพิษของแม่น้ำบางปะกง ในด้านมลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรมแตกต่างจากนักศึกษาสาขาวิชา  
ศิลปศาสตร์ และสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยที่นักศึกษาสาขาวิชา  
การศึกษามีความตระหนักสูงกว่านักศึกษาสาขาวิชาศิลปศาสตร์ และสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ  
ส่วนนักศึกษาสาขาวิชาอื่น ๆ มีความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงในด้านมลพิษที่  
เกิดจากอุตสาหกรรมไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

รวมทุกด้าน นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษามีความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำ  
บางปะกงรวมทุกด้าน แตกต่างจากนักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  
.05 โดยที่นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษามีความตระหนักสูงกว่านักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ  
ส่วนนักศึกษาสาขาวิชาอื่น ๆ มีความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงรวมทุกด้าน  
ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ เรื่อง ความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ผู้วิจัยขอนำเสนอดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จำแนกตามเพศ และสาขาวิชา
2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จำแนกตามเพศ และสาขาวิชา

#### 5.1.2 ขอบเขตของการวิจัย

##### 5.1.2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีภาคปกติ (4 ปี) ของสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จ.ฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 4,176 คน

##### 5.1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีภาคปกติ (4 ปี) ของสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จ.ฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 351 คน

#### 5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นแบบวัดประกอบด้วย 3 ตอนได้แก่

ตอนที่ 1 แบบวัด เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ตามเกี่ยวกับ เพศ สาขาวิชา โปรรแกรมวิชา และชั้นปี

ตอนที่ 2 แบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง เพื่อใช้วัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้าน รวมทั้งหมด 15 ข้อ โดยมีลักษณะให้เลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดย มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.48 - 0.92 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง

0.20 - 0.48 และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้งฉบับเท่ากับ 0.64

ตอนที่ 3 เป็นแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ซึ่งสร้างขึ้นตามวิธีของลิเคอร์ท โดยแบ่งเป็น ปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้าน แต่ละด้านประกอบด้วยคำถาม 10 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ ในแต่ละคำถามจะให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นซึ่งมีให้เลือก 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความตระหนักเป็นรายข้อ โดยหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Item To Total Correlation) ด้วยวิธีวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Analysis Correlation) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.22 - 0.61 และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.89

#### 5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. วางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. นำหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ อดุทธสาทรกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงอธิการบดีสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อขออนุญาตในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษา
3. นำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ตั้งแต่วันที่ 19 กันยายน 2546 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2546 โดยส่งและรับคืนด้วยตนเอง ซึ่งได้รับแบบวัดคืนครบทุกฉบับ จำนวน 315 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100.00
4. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบวัด เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

#### 5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ เพศ สาขาวิชา โปรแกรมวิชา และชั้นปี ด้วยความถี่ และร้อยละ
2. วิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ด้วยค่าเฉลี่ยร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วแปลความหมายของคะแนนความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิง โดยใช้ t-test for Independent Samples

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาจำแนกตามสาขาวิชา โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) และพบว่ามีความแตกต่างกันทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Scheffe'

5. วิเคราะห์ความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วแปลความหมายของคะแนนความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง

6. วิเคราะห์เปรียบเทียบความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาชาย และนักศึกษาหญิง โดยใช้ t-test for Independent Samples

7. วิเคราะห์เปรียบเทียบความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาจำแนกตามสาขาวิชา โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) และพบว่ามีความแตกต่างกันทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Scheffe'

#### 5.1.6 ผลการวิจัย

ผลการศึกษาคำถามและความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การศึกษาคำถามและความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ และสาขาวิชา สรุปได้ดังนี้

1.1 นักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงของสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์จังหวัดฉะเชิงเทรา มีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้าน และรวมทุกด้านอยู่ในระดับสูง

1.2 นักศึกษาของสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เรียนสาขาวิชาต่างกัน มีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้านและรวมทุกด้านอยู่ในระดับสูง ยกเว้นนักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงด้านมลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม ด้านมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรม และรวมทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง และนักศึกษาสาขาวิชาศิลปศาสตร์มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงด้านมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรมจัดอยู่ในระดับปานกลาง

2. จากการเปรียบเทียบความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จำแนกตามเพศ และสาขาวิชา สรุปได้ดังนี้

2.1 นักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงของสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา มีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้าน และรวมทุกด้านไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

2.2 นักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทราที่เรียนสาขาวิชาต่าง กัน มีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้าน และรวมทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นด้านมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรมมีความตระหนักไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของคะแนนความรู้พบว่า ด้านปัญหามลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนนักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจมีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงแตกต่างจากนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษา และสาขาวิชาศิลปศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษา และสาขาวิชาศิลปศาสตร์มีความรู้สูงกว่านักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ ตามลำดับ ส่วนนักศึกษาสาขาวิชาอื่น ๆ มีความรู้ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

ด้านปัญหามลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงแตกต่างจากนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษา และสาขาวิชาการบริหารธุรกิจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์มีความรู้สูงกว่านักศึกษาสาขาวิชาการศึกษา และสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ ส่วนนักศึกษาสาขาวิชาอื่น ๆ มีความรู้ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

ด้านปัญหามลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรม นักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจมีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงแตกต่างจากนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาการศึกษามีความรู้สูงกว่านักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจตามลำดับ ส่วนนักศึกษาสาขาวิชาอื่น ๆ มีความรู้ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

รวมทุกด้าน นักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจมีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงแตกต่างจากนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษา และสาขาวิชาศิลปศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษา และสาขาวิชาศิลปศาสตร์ มีความรู้สูงกว่านักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจตามลำดับ ส่วนนักศึกษาสาขาวิชาอื่น ๆ มีความรู้ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของคะแนนความตระหนักพบว่า

ด้านปัญหามลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน นักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจมีความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงแตกต่างจากนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษา และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์มีความตระหนักสูงกว่านักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจตามลำดับ ส่วนนักศึกษาสาขาวิชาอื่น ๆ มีความตระหนักไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

ด้านปัญหามลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษามีความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงแตกต่างจากนักศึกษาสาขาวิชาศิลปศาสตร์ และสาขาวิชาการบริหารธุรกิจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษามีความรู้สูงกว่านักศึกษาสาขาวิชาศิลปศาสตร์ และสาขาวิชาการบริหารธุรกิจตามลำดับ ส่วนนักศึกษาสาขาวิชาอื่น ๆ มีความตระหนักไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

ปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงโดยรวมทุกด้าน นักศึกษาสาขาวิชาบริหารธุรกิจมีความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงแตกต่างจากนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษามีความรู้สูงกว่านักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจส่วนนักศึกษาสาขาวิชาอื่น ๆ มีความตระหนักไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

## 5.2 อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง ความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ปรากฏว่ามีประเด็นสำคัญที่จะนำมาอภิปรายดังต่อไปนี้

1. จากการศึกษาคำถามรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ และสาขาวิชา อภิปรายได้ดังนี้

1.1 จากการวิจัยพบว่านักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงของสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา มีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้าน และรวมทุกด้านอยู่ในระดับสูง อาจเนื่องมาจากในปัจจุบันทางสำนักงานจังหวัดฉะเชิงเทรามีการประชาสัมพันธ์เผยแพร่เกี่ยวกับการร่วมกันอนุรักษ์แม่น้ำบางปะกงใน “โครงการผลิตสื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์รักษาคุณภาพน้ำแม่น้ำบางปะกง” รวมทั้งสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ได้มีส่วนร่วมในการดำเนินการกับโครงการดังกล่าว ร่วมกับตัวแทนของหน่วยงานต่าง ๆ ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งมีกิจกรรมย่อยรวม 9 กิจกรรม ประกอบด้วย การจัดทำโปสเตอร์เรารักษ์บางปะกง การจัดทำแผ่นป้ายรณรงค์ให้ประชาชนถึงภัยของน้ำเสียและมีส่วนร่วมในการรักษาแม่น้ำบางปะกง การจัดทำแผ่นพับ การจัดทำสปอ์ตประชาสัมพันธ์ออกอากาศทาง สถานีโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 5 ช่วงหลังข่าวภาคค่ำ การผลิตวีดิทัศน์บรรยายสรุปเรื่อง สิ่งแวดล้อมของจังหวัด การนำผู้บริหารขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นศึกษาดูงานระบบบำบัดน้ำเสีย การออกสปอ์ตประชาสัมพันธ์ทางสถานีวิทยุ การประกวดร้องเพลง และการจัดทำหนังสือประชาสัมพันธ์ให้

ความรู้แก่ประชาชนในหัวข้อ “การอนุรักษ์แม่น้ำบางปะกง” (สำนักงานจังหวัดฉะเชิงเทรา. ม.ป.ป. : คำนำ) จึงทำให้นักศึกษาชายและนักศึกษานหญิงมีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงอยู่ในระดับสูง

1.2 จากการวิจัยพบว่า นักศึกษาของสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เรียนสาขาวิชาต่างกันมีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้านและรวมทุกด้านอยู่ในระดับสูง ยกเว้นนักศึกษสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงด้านมลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม ด้านมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรม และรวมทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง และนักศึกษสาขาวิชาศิลปศาสตร์มีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงด้านมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรมจัดอยู่ในระดับปานกลาง อาจเนื่องมาจาก ตามโครงสร้างหลักสูตร นักศึกษาทุกสาขาวิชาต้องศึกษา หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป ซึ่งในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ ให้เรียน วิชาวิถีไทย วิชาวิถีโลก และวิชาชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต วิชาการคิดและการตัดสินใจ และวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ซึ่งนักศึกษาทุกสาขาวิชาต้องเรียนเหมือนกัน กอปรกับทางหน่วยงานของจังหวัดฉะเชิงเทรา ได้มีการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ให้ประชาชนร่วมกันอนุรักษ์แม่น้ำบางปะกงในโครงการ “รักษ์แม่น้ำบางปะกง” มีส่วนทำให้นักศึกษามีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงอยู่ในระดับสูง

ส่วนนักศึกษสาขาวิชาการบริหารธุรกิจมีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงด้านมลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม ด้านมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรม และรวมทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง อาจเนื่องมาจากสาขาวิชาการบริหารธุรกิจนั้นจุดประสงค์เฉพาะของการผลิตบัณฑิตสาขาวิชาบริหารธุรกิจ ดังนี้

1. เพื่อผลิตบัณฑิตด้านการบริหารธุรกิจที่มีความรู้ความสามารถในการบริหารธุรกิจระดับวิชาชีพ (Professional) และนำไปประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี
2. เพื่อ ผลิตบัณฑิตด้านบริหารธุรกิจที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางในวิชาชีพ เช่น ด้านการบริหารทรัพยากรมนุษย์ การบัญชี การเงินและการธนาคาร การบริหารอุตสาหกรรม เลขานุการ คอมพิวเตอร์ธุรกิจ การจัดการคุณภาพธุรกิจระหว่างประเทศ ธุรกิจบริการ สามารถประกอบอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีเจตคติที่ดี และทักษะเพียงพอที่จะดำเนินธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพและพัฒนาตนเองให้มีความรับผิดชอบต่อสังคม
4. เพื่อผลิตบัณฑิตที่สนองความต้องการของตลาดแรงงาน และสอดคล้องตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
5. เพื่อให้บัณฑิตสามารถนำความรู้ไปเป็นแนวทางในการศึกษาในระดับสูงต่อไป

ซึ่งจะเห็นได้จากจุดประสงค์เฉพาะของการผลิตบัณฑิตสาขาวิชาการบริหารธุรกิจนั้นจะมุ่งเน้นด้านการนำการบริหารธุรกิจไปประกอบวิชาชีพด้านต่าง ๆ การดำเนินธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ และการนำความรู้ไปศึกษาต่อในระดับสูงซึ่งจะไม่เกี่ยวข้องทั้งกับสังคมและสิ่งแวดล้อมมากนัก และมีการเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับทางด้านสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า จึงมีส่วนทำให้นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงอยู่ในระดับปานกลาง

2. จากการเปรียบเทียบความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จำแนกตามเพศ และสาขาวิชา อภิปรายได้ดังนี้

### 2.1 นักศึกษาชายและนักศึกษาคหุญของสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัด

จะเชิงเทรา มีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้าน และรวมทุกด้านไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากในปัจจุบันข้อมูลข่าวสารมีการสื่อสารกันอย่างรวดเร็ว รวมทั้งนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ยังได้รับข้อมูลข่าวสารจากการประชาสัมพันธ์เผยแพร่เกี่ยวกับการรณรงค์อนุรักษ์แม่น้ำบางปะกงของสำนักงานจังหวัดจะเชิงเทราใน “โครงการการผลิตสื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์รักษาคุณภาพน้ำแม่น้ำบางปะกง” ซึ่งทางสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ได้ร่วมดำเนินการกับหน่วยงานของจังหวัดจะเชิงเทรา และมีกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ในการประชาสัมพันธ์โครงการดังกล่าวในรูปแบบของสื่อต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับกันยา สุวรรณแสง (2532 : 81) ได้กล่าวถึงอิทธิพลของสื่อมวลชนว่า สื่อมวลชน ได้แก่ วิทยุโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ ภาพยนตร์ และแม้แต่กระทั่งเพื่อนมีอิทธิพลต่อ ความคิด ความสนใจ ความรู้ และความตระหนัก เจตคติ ค่านิยมได้เช่นเดียวกับ นภากรณี อัจฉริยะกุล (2526 : 14) กล่าวว่า การศึกษาของเด็กและวัยรุ่นทุกวันนี้อาศัยสื่อมวลชนเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่ง เพราะสื่อมวลชนนับเป็นชีวิตประจำวันของเด็กและวัยรุ่นอย่างใกล้ชิดและเข้าถึงอย่างรวดเร็ว สื่อมวลชนเหล่านี้มีอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิดของเด็กและเยาวชนอย่างมาก จึงเป็นเหตุผลสำคัญส่วนหนึ่งที่ทำให้นักศึกษาชาย และนักศึกษาคหุญมีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ จรินทร์โพธิไชยะ (2545 : 50) เรื่องความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่านักศึกษาที่มีเพศต่างกันมีความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในแต่ละด้าน และรวมทุกด้าน ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 % และณัฐวสา เจริญ (2541 : 79) ศึกษา เรื่องความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับปัญหามลพิษทางอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร พบว่านักเรียนที่มีเพศต่างกันมีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษทางอากาศไม่แตกต่างกัน

2.2 เมื่อเปรียบเทียบความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาศาสนาบ้านราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทราที่เรียนสาขาวิชาต่างกัน พบว่ามีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 3 ด้าน และรวมทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นด้านมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรมมีความตระหนักไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจาก นักศึกษาที่เรียนสาขาวิชาต่างกันได้รับองค์ความรู้จากการศึกษา หรือประสบการณ์ในแขนงสาขาวิชาที่ตนศึกษาอยู่แตกต่างกัน ทำให้นักศึกษามีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับฉวีวุฒา เจริญ (2541 : 10) สรุปไว้ว่า ความรู้ คือ ข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ต่าง ๆ และโครงสร้างที่ได้จากการศึกษา หรือประสบการณ์ที่มนุษย์ได้รับและสะสมไว้ในขอบเขตของปัญหาที่เรียงลำดับจาก ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล ซึ่งสอดคล้องกับนักวิชาการได้กล่าวไว้ว่า ความรู้และความตระหนักนั้นมีความสัมพันธ์กันคือ ทั้งความรู้และความตระหนักต่างก็เกี่ยวข้องกับการสัมผัส การใช้จิตไตร่ตรองทั้งสิ้น โดยความรู้เป็นเรื่องของข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ ฯลฯ ซึ่งได้จากการสังเกตและรับรู้ที่ต้องอาศัยเวลา ส่วนความตระหนักเป็นเรื่องของความรู้สึกที่เกิดในสภาวะจิตที่ไม่เน้นความสามารถ ในการจำหรือระลึกได้ อย่างไรก็ตามการที่จะเกิดความตระหนักได้ก็ต้องผ่านการมีความรู้มาก่อนเป็นเบื้องต้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ จรินทร์ โพธิไชยะ (2545 : 51) พบว่านักศึกษาที่สังกัดภาควิชาต่างกันมีความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในด้านน้ำ และรวมทุกด้าน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งอธิบายไว้ว่า นักศึกษาที่เรียนสาขาวิชาต่างกันนั้นได้รับความรู้ตามโครงสร้างของการศึกษาของแต่ละสาขาวิชาต่างกัน และการเข้าร่วมกิจกรรม ชมรม ทางด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมต่างกัน จากผลการวิจัยฉบับนี้ จะเห็นได้ว่านักศึกษาศาขาวิชาการบริหารธุรกิจมีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงแตกต่างจากนักศึกษาศาขาวิชาอื่น ๆ โดยมีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงต่ำกว่านักศึกษาศาขาวิชาอื่น ๆ ยกเว้นปัญหามลพิษด้านมลพิษที่เกิดจากการเกษตรกรรม ที่นักศึกษามีความตระหนักไม่แตกต่างกันทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก จังหวัดฉะเชิงเทรามีการทำเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ และโดยส่วนใหญ่เป็นการเพาะเลี้ยงกุ้ง การเพาะเลี้ยงปลา และการทำฟาร์มสุกร การทำฟาร์มเลี้ยงไก่ ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าส่งผลกระทบต่อแม่น้ำบางปะกง และกรณีนี้เป็นปัญหาที่ประชาชน นักเรียน นักศึกษาโดยส่วนใหญ่สัมผัส และทราบถึงปัญหานี้ดีจึงเกิดความตระหนักในเรื่องนี้ไม่แตกต่างกัน

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่านักศึกษาสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์มีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงอยู่ในระดับสูง ซึ่งนับเป็นผลที่น่าพอใจระดับหนึ่ง ผู้วิจัยขอเสนอแนะแนวทางที่จะช่วยพัฒนาความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงให้สูงขึ้น ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญในการรณรงค์แม่ น้ำบางปะกงและสิ่งแวดล้อมต่อไป

1. จากการวิจัยพบว่านักศึกษาสาขาวิชาต่างกัน มีความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงแตกต่างกัน แต่ละสาขาวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ ควรมีการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงและแนวทางการอนุรักษ์ให้มากยิ่งขึ้น

2. อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต วิชาชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และวิชาอื่นๆ ควรบูรณาการสอดแทรกความรู้เกี่ยวกับสาเหตุของปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ผลกระทบที่เกิดขึ้น แนวทางแก้ไข ข่าวสารเกี่ยวกับแม่น้ำบางปะกง ให้แก่นักศึกษาทุกสาขาวิชาเพื่อให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ และมีความตระหนักมากยิ่งขึ้น

3. ควรจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์แม่น้ำบางปะกงในสถานศึกษาโดยให้นักศึกษาทุกสาขาวิชาของสถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าว และมีส่วนในการเผยแพร่ความรู้แก่ประชาชนทั่วไปให้มีความรู้ ความเข้าใจ และมีความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงมากขึ้น และช่วยกันอนุรักษ์แม่น้ำบางปะกงให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ต่อไป

4. สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมชลประทาน กรมประมง คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฯลฯ ควรร่วมมือกันจัดกิจกรรมเกี่ยวกับแม่น้ำบางปะกงแก่นักเรียน นักศึกษาและประชาชนทุกระดับให้มากขึ้น เพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ และเกิดความตระหนัก ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้ประชาชนให้ความร่วมมือในการอนุรักษ์แม่น้ำบางปะกงมากยิ่งขึ้น

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

ผู้วิจัยขอเสนอข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยดังต่อไปนี้

1. ศึกษาความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษาสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ โดยเปลี่ยนตัวแปรอิสระอื่น ๆ เช่น ภูมิถิ่น การรับรู้ข่าวสาร ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประกอบอาชีพของบิดา-มารดา เป็นต้น

2. ศึกษาความรู้ และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ของกลุ่มตัวอย่างอื่น เช่น ครู ประชาชนทั่วไป ชาวประมง หรือบุคคลอาชีพอื่น ๆ

3. ควรใช้แบบวัดลักษณะอื่น ๆ เช่น แบบสัมภาษณ์ (interview) เพื่อให้การวัดผลดียิ่ง

จบ

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. 2539. **รักษ์ป่าชายเลน**. กรุงเทพฯ : คุรุสภา.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม. 2538. **ป่าชายเลน**. กรุงเทพฯ : ฝ่ายพัฒนาและผลิตสื่อฯ.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม. 2545. [Online]. Available : [http://www.deqp.go.th/water/water\\_quality/BangPKQ.html](http://www.deqp.go.th/water/water_quality/BangPKQ.html)
- กานดา พูนลาภทวี. 2539. **สถิติเพื่อการวิจัย**. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- กันยา สุวรรณแสง. 2532. **จิตวิทยาทั่วไป**. กรุงเทพฯ : อักษรพิทยา.
- กัลยา สุขประทีพ. 2538. “ความสัมพันธ์ระหว่างความตระหนักต่อการอนุรักษ์น้ำและพฤติกรรม การอนุรักษ์น้ำตามการรับรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหา บัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤษณา ศักดิ์ศรี. 2530. **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพฯ : บำรุงสาส์น.
- กฤษณา แสงเจริญ. 2542. “ความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนของนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเพชรบุรี.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการ ศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- โครงการก่อสร้างเขื่อนบางปะกง. 2546 “คำแถลงข่าวผู้ว่าราชการจังหวัด” ข่าว..เขื่อนบางปะกง. 1 (2) : ไม่มีเลขหน้า.
- จรินทร์ โพธิ์ไชยะ. 2545. “ความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เฉลิมศักดิ์ วานิชสมบัติ. 2529. “การวางแผนและการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม” รายงานการฝึกอบรมเรื่องการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม 21-25 เมษายน 2529. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.
- ชวาล แพรัตกุล. 2526. **เทคนิคการวัดผล**. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ณรงค์ ฌ เชียงใหม่. 2525. **มลพิษสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ : โอ เอส พรินท์ เฮ้าส์.
- ณรงค์ ศรีสนิท. 2524. “ความรู้และเจตคติต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาวิทยาลัยครู ส่วนกลาง.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.

- ณัฐวสา เจริญ. 2541. “ความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร.” ปรินญาณินพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. วิชาเอกสุขศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ดวงพร ภูษะกา และคณะ. 2545. การสำรวจคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกง. งบประมาณโครงการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ในสถาบันราชภัฏประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2543. ฉะเชิงเทรา : สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์. (เอกสารอัดสำเนา).
- ทบวงมหาวิทยาลัย. 2538. เคมี 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- ธงชัย พรรณสวัสดิ์. 2518. คู่มือวิเคราะห์น้ำทิ้ง. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นภาพรณ อัจฉริยะกุล. 2526. “สื่อมวลชนกับเด็กมัธยมศึกษา.” เอกสารการสอนชุดสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา หน่วยที่ 11 – 15. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2534. เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บี แอนด์ บี พับบลิชซิง.
- ประจักษ์ นาคศรีสุข. 2539. “ความรู้และความตระหนักของข้าราชการตำรวจชั้นประทวนในกองบัญชาการตำรวจนครบาลที่มีต่อกฎหมายสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับมลพิษทางเสียงและอากาศ.” วิทยานิพนธ์สังคมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. 2526. ทัศนคติ การวัด การเปลี่ยนแปลง และพฤติกรรมอนามัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ประสาธ อิศรปรีดา. 2523. จิตวิทยาการเรียนรู้อกับการสอน. กรุงเทพฯ : กราฟฟิคอาร์ต.
- ปลื้ม นันถือนบุญ. 2536. “ความตระหนักและบทบาทที่คาดหวังในการมีส่วนร่วมของกรรมการสภาตำบลเพื่อการอนุรักษ์ป่าชายเลน ณ เขตป่าสงวนแห่งชาติ ป่าอ่าวมหาชัยฝั่งตะวันตกและป่าอ่าวมหาชัยฝั่งตะวันออก จังหวัดสมุทรสาคร.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวด. 2543. แหล่งน้ำกับปัญหามลพิษ. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรเพ็ญ หลักคำ. 2534. “การพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- พรรณภัทร พานิชเจริญ. 2534. “ความรู้ ทักษะคติ และการปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานคร เกี่ยวกับปัญหาภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อม.” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2538. การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ : อักษรวิพัฒน์.
- รัชเกล้า บัณฑิตเสาวภาคย์. 2542. “ความเข้าใจ และความตระหนักต่อปัญหามลพิษทางน้ำของ แม่น้ำเจ้าพระยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ที.พี. พรินท์.
- ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2541. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2538. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคทางการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วรรณ ศรีเพ็ชรพร. 2540. “ความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมของครูวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตกลุ่มภาคกลาง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. 2523. พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งเรือง.
- วิเชียร แพทยาคม, หลวง. 2505. จิตวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์.
- วิไลพร วรจิตตานนท์. 2545. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : งานตำราและ เอกสารการพิมพ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง.
- วีณา ลอยกุลนันท์. 2532. “ความรู้และความตระหนักของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ใน กรุงเทพมหานครที่มีผลต่อมลพิษทางเสียง.” วิทยานิพนธ์สังคมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วันพร ผลาวัลย์. 2528. “ความรู้และความตระหนักของครูมัธยมศึกษา ในเรื่องผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากโครงการพัฒนาชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหา บัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.

- ศิริพร หงส์พันธุ์. 2527. “ความรู้ ความตระหนัก และการปฏิบัติเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ของนักศึกษาผู้ใหญ่ ระดับ 5 ในเขตการศึกษา 5.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สมบุญ ศิลปรุ่งธรรม. 2540. “ความรู้และความตระหนักของนักเรียนอาชีวศึกษาเกี่ยวกับมลพิษ สิ่งแวดล้อมในกรุงเทพมหานคร.” ปริญญาบัตรศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกสุขศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมศักดิ์ สุริยะเจริญ. 2533. “ความตระหนักของปลัดอำเภอเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้.” วิทยานิพนธ์สังคมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สมหมาย วันสอน. 2522. เจตคติและพฤติกรรม. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.
- สิทธิชัย ดันธนะสฤณี. 2541. มลพิษสิ่งแวดล้อม. โครงการสหวิทยาการบัณฑิตศึกษา สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ และคณะ. 2529. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สำนักงานจังหวัดฉะเชิงเทรา. ม.ป.ป. การอนุรักษ์แม่น้ำบางปะกง. ฉะเชิงเทรา : เอ็มเอ็นคอมพิว ออฟเซท.
- สำนักงานจังหวัดฉะเชิงเทรา. ม.ป.ป. รั้งบางปะกง. ฉะเชิงเทรา : เอ็มเอ็นคอมพิวออฟเซท. (แผ่นพับ)
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 2543.  
[Online] : Available : [http://www.nso.go.th/thai/stat/indicators/environ/ch\\_wp.html](http://www.nso.go.th/thai/stat/indicators/environ/ch_wp.html)
- สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2546.  
[Online] : Available : <http://203.150.73.19/hwm/swq/sediment/mainframe.htm>
- สถาบันราชภัฏราชนครินทร์. 2543. ที่ระลึกในพิธีเปิดสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัด ฉะเชิงเทรา. ฉะเชิงเทรา : ชายนีเพรส.
- อนุชิต อิศริยะเขตต์. 2536. “ปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักของคณะกรรมการสภาตำบลในการ แก้ไขปัญหาแม่น้ำเจ้าพระยาเน่าเสีย : กรณีศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี.” วิทยานิพนธ์สังคมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.

อาคณีย์ กายสอน. 2534. “ความรู้และความตระหนักของครูผู้สอนวิชาช่างอุตสาหกรรมในเรื่องผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากอุตสาหกรรมในเขตการศึกษา 1, 5 และกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์สังคมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.

อู่แก้ว ประกอบไวทยกิจ บีเวอร์. 2541. มนุษย์ – ระบบนิเวศ และสภาพนิเวศในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

Bloom, B.S. , et.al. 1971. **Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning.** New York : McGraw –Hill.

Eysench, H.J. and W. Arnord. 1972. **Encyclopedia of Psychology.** London : Search Press.

Good, C.V. 1973. **Dictionary of Education.** New York : McGraw-Hill.

Lewin, M. 1973. **Understanding Psychological Research.** New York : John Wiley & Sons.

Runes, D.D. 1971. **Dictionary of Philosophy.** New Jersey : Liffle field Adam .

Wolman , B.B. 1973. **Dictionary of Behavior Science.** New York : Litton Educational.

## ภาคผนวก

ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ภาคผนวก ข ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัด  
ความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง

ภาคผนวก ค ค่าสหสัมพันธ์ ( $r_{xy}$ ) ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับ  
คะแนนรวมทั้งฉบับของแบบวัดความตระหนักต่อ  
ปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

## แบบวัดความรู้และความตระหนัก

### เรื่อง

ความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงของนักศึกษา  
สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จ.ฉะเชิงเทรา

#### คำชี้แจง

แบบวัดนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาความรู้และความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญที่ควรจะร่วมมือกันแก้ไข คำตอบของท่านไม่มีผลต่อการศึกษาของท่าน แต่จะนำมาวิเคราะห์และนำเสนอเป็นภาพรวมทั้งหมด ท่านเป็นผู้หนึ่งที่จะช่วยให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จ โปรดตอบตามความเป็นจริงที่สุด เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่เชื่อถือได้ และเป็นประโยชน์ต่อการแก้ไขปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง ให้คงอยู่เป็นแม่น้ำที่หล่อเลี้ยงประชากรริมสองฝั่งแม่น้ำต่อไป

แบบวัดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้ คือ

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา

ตอนที่ 2 เป็นแบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง

ตอนที่ 3 เป็นแบบวัดความตระหนักเกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความร่วมมือด้วยดีจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นี้ด้วย

ทศวรรณ คงจันตรี

(นางสาวทศวรรณ คงจันตรี)

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



3. น้ำเสียจากชุมชน อาคารบ้านเรือน ส่วนใหญ่มีลักษณะดังข้อใด
  - ก. น้ำเสียส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์
  - ข. น้ำเสียส่วนใหญ่มีสารพิษปนเปื้อน
  - ค. น้ำเสียมีการปนเปื้อนของเชื้อโรค แบคทีเรีย และไวรัส
  - ง. น้ำเสียมีการปนเปื้อนของโลหะหนัก
4. ชุมชนที่อาศัยอยู่ริมแม่น้ำบางปะกงจับถ่ายของเสีย (ปีสสาวะ อุจจาระ) ลงสู่แม่น้ำทำให้เกิดผลเสียในข้อใดสำคัญที่สุด
  - ก. น้ำเน่าเสียเป็นสีดำ
  - ข. เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรค แบคทีเรีย และไขพยาธิ
  - ค. การเพิ่มของสาหร่ายที่เป็นอาหารของสัตว์น้ำ
  - ง. มีสารพิษ เช่น แอมโมเนีย ฟอสฟอรัส เจือปนในแหล่งน้ำ
5. ประชาชนที่อาศัยอยู่ริมแม่น้ำมีส่วนช่วยป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคในแหล่งน้ำได้ถ้าปฏิบัติในข้อใด
  - ก. มีการสร้างถังเกรอะสำหรับเก็บของเสียจากการจับถ่าย แทนการจับถ่ายของเสียลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง
  - ข. จับถ่ายของเสียลงในภาชนะที่สามารถนำไปทิ้งที่อื่นได้
  - ค. ใช้น้ำยามาเชื้อโรค
  - ง. ย้ายที่อยู่ไปอาศัยที่อื่น
6. โรงงานอุตสาหกรรมที่ก่อปัญหามลพิษให้แก่แม่น้ำบางปะกงเนื่องจากสาเหตุใดสำคัญที่สุด
  - ก. มีการใช้โลหะหนัก เช่น ปรอท ตะกั่ว เป็นวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรม
  - ข. มีการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมริมแม่น้ำบางปะกงจำนวนมาก
  - ค. โรงงานอุตสาหกรรมไม่มีการบำบัดน้ำเสียให้ได้มาตรฐานก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ
  - ง. ไม่มีกฎหมายควบคุมโรงงานอุตสาหกรรมไม่ให้ปล่อยของเสียลงสู่แหล่งน้ำ
7. สารพิษพวกโลหะหนักจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำจะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ได้อย่างไร
  - ก. บริโภคน้ำดื่มที่มีการปนเปื้อนของโลหะหนัก
  - ข. โลหะหนักบางชนิดมีการระเหยสู่อากาศ
  - ค. เกิดการซึมผ่านผิวหนังขณะเล่นน้ำ
  - ง. การบริโภคสัตว์น้ำ เช่น ปลา หอย ที่มีการสะสมของโลหะหนัก

13. การใช้ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมากเกินไปส่งผลอย่างไรต่อสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ
- ก. ทำให้เกิดการเพิ่มประชากรของสัตว์น้ำอย่างรวดเร็ว
  - ข. ทำให้พืชน้ำเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้สัตว์น้ำขาดออกซิเจนในเวลากลางคืน
  - ค. ทำให้สัตว์น้ำมีอาหารอุดมสมบูรณ์
  - ง. ถูกทั้ง ข้อ ก. และ ข้อ ข.
14. กรณีการปิดเขื่อนทดน้ำบางปะกงมีส่วนทำให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำได้อย่างไร
- ก. ทำให้ไม่มีการระบายน้ำทำให้น้ำเกิดการเน่าเสีย
  - ข. ทำให้เกิดการสะสมของสารอินทรีย์ในน้ำ และคุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไป
  - ค. น้ำเค็มรุกเข้าไปในพื้นที่ทำการเกษตร
  - ง. ถูกทั้ง ข้อ ก. และ ข้อ ข.
15. การเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำมีส่วนในการสร้างปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกงได้อย่างไร
- ก. มีการแพร่ระบาดของเชื้อโรคจากกุ้ง
  - ข. มีการปล่อยน้ำเสียจากการเพาะเลี้ยงลงสู่แม่น้ำ
  - ค. มีสารพิษตกค้างจากการใช้ยาฆ่าเชื้อลงสู่แม่น้ำ
  - ง. ถูกทุกข้อ

ตอนที่ 3 จากข้อ 1-30 โปรดอ่านข้อความและพิจารณาว่า นักศึกษามีความเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วยกับข้อความดังกล่าวมากหรือน้อยเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องแสดงความคิดเห็น

ข้อ	ข้อความที่เกี่ยวกับปัญหามลพิษ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1.	มลพิษที่เกิดจากน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชน ข้าพเจ้าเป็นกังวลว่าการที่ชุมชนต่างๆ ที่อยู่ริม แม่น้ำบางปะกงยังปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำจะทำให้ แม่น้ำบางปะกงเน่าเสียมากยิ่งขึ้น					
2.	ข้าพเจ้าเห็นความจำเป็นว่าหากชุมชน โรงพยาบาล หรือคลินิก ที่มีวิธีบำบัดน้ำเสียที่ถูกต้อง เป็นการป้องกัน การแพร่กระจายของเชื้อโรคลงสู่แหล่งน้ำได้ เป็นอย่างดี					
3.	ถึงแม้ชุมชนริมแม่น้ำบางปะกงจะขยายตัวออกไป มากขึ้น แต่ข้าพเจ้ารู้สึกชื่นชมกับประชาชนที่มีจิต สำนึกที่ดีในการอนุรักษ์แหล่งน้ำ ซึ่งจะไม่ก่อให้เกิด ปัญหามลพิษทางน้ำของแม่น้ำบางปะกง					
4.	แม่น้ำบางปะกงมีขนาดใหญ่ และมีปริมาณน้ำมาก น้ำเสียจากชุมชนที่ถูกระบายลงสู่แม่น้ำบางปะกงมี เพียงเล็กน้อยข้าพเจ้าจึง ไม่เห็นความจำเป็นที่จะ ต้องบำบัดน้ำก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำบางปะกง					
5.	ข้าพเจ้ารู้สึกเป็นห่วงว่าหากชุมชนไม่ช่วยกันแก้ไข ปัญหามลพิษทางน้ำ ในอนาคตเราก็จะขาดแคลน น้ำในการใช้อุปโภค บริโภค					
6.	ข้าพเจ้าเป็นกังวลว่าหากเทศบาลระบายน้ำทิ้ง โดยที่ ไม่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ บางปะกงจะมีส่วนทำให้คุณภาพน้ำแม่น้ำ บางปะกงแย่ลง					
7.	ข้าพเจ้ารู้สึกชื่นชมประชาชนที่ช่วยกันทำให้แม่น้ำ บางปะกงอยู่ในสภาพดีโดยไม่คิดว่าเป็นหน้าที่ของ เทศบาลเท่านั้น					
8.	ข้าพเจ้ารู้สึกตำหนิประชาชนที่อาศัยอยู่ริมแม่น้ำที่ ปล่อยน้ำทิ้งรวมทั้งของเสีย และสิ่งปฏิกูลลงสู่ แม่น้ำ					

ข้อ	ข้อความที่เกี่ยวกับปัญหามลพิษ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
9.	ข้าพเจ้ารู้สึกไม่สบายใจ ที่เห็นสภาพน้ำโสโครกจากแหล่งชุมชนที่มีสารแขวนลอยสูง มีสิ่งปฏิกูลทำให้น้ำมีสีดำคล้ำ น่าเสียและมีกลิ่น ทำให้ความสวยงามของแม่น้ำบางปะกงหมดไป					
10.	ข้าพเจ้าวิตกกังวลว่าการที่ประชาชนที่อาศัยอยู่ริมแม่น้ำบางปะกงขับถ่ายของเสียลงสู่มแม่น้ำโดยตรงหลายๆ คริวเรือนก็มีส่วนทำให้น้ำเน่าเสียและจะก่อให้เกิดปัญหาการแพร่กระจายของเชื้อโรคได้					
11.	<b>มลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม</b> ถ้ารัฐสามารถกำหนดเขตพื้นที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมได้ ข้าพเจ้าคาดหวังว่าสามารถที่จะควบคุม และจัดการน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี					
12.	กรณีที่มีปลาตายเป็นจำนวนมากบริเวณที่มีการปล่อยน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมลงสู่มแม่น้ำ ข้าพเจ้ารู้สึกตำหนิโรงงานดังกล่าวเป็นอย่างมาก					
13.	ถ้าหากโรงงานอุตสาหกรรมมีการปล่อยน้ำเสียลงสู่มแม่น้ำบางปะกงข้าพเจ้าเป็นห่วงว่า ประชาชนที่อาศัยอยู่ริมแม่น้ำอาจได้รับสารพิษจากการใช้น้ำจากแม่น้ำโดยไม่รู้ตัว					
14.	ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งที่จะเห็น โรงงานอุตสาหกรรมทุกโรงมีระบบบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ					
15.	โรงงานอุตสาหกรรมที่มีส่วนทำให้น้ำบางปะกงเน่าเสียข้าพเจ้าเห็นความสำคัญของรัฐในการควบคุม และอนุญาตให้มีการดำเนินกิจการต่อไปได้ถ้าหากมีการสร้างระบบบำบัดน้ำทิ้งที่ถูกต้อง					
16.	ข้าพเจ้าไม่หวังว่าโรงงานอุตสาหกรรมที่ปล่อยสารอินทรีย์ลงสู่มน้ำจะสร้างปัญหามลพิษแก่แม่น้ำบางปะกงแต่อย่างใด เนื่องจากสารอินทรีย์สามารถย่อยสลายเองได้					
17.	การเจริญเติบโตทางด้านอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็วของไทยเป็นสิ่งดี แต่ข้าพเจ้าเป็นห่วงว่าจะก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นเช่นกัน					

ข้อ	ข้อความที่เกี่ยวกับปัญหามลพิษ	เห็นด้วย อย่างซึ้ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างซึ้ง
18.	โรงไฟฟ้าเครื่องจักร ใช้น้ำปล่อยน้ำหล่อเย็นลงมา สู่แม่น้ำบางปะกง ข้าพเจ้าเป็นกังวลว่าจะส่งผล กระทบต่อสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่บริเวณนั้น					
19.	โรงงานฆ่าสัตว์ โรงงานฟอกหนัง โรงงานทำ อาหารกระป๋อง และ โรงพยาบาล สามารถปล่อยน้ำ ทิ้งที่มีการปนเปื้อนเชื้อโรคที่เป็นเชื้อโรคต่อคน และสัตว์น้ำ ข้าพเจ้าเป็นห่วงว่าอาจเกิดการแพร่ กระจายเชื้อโรคดังกล่าวมาสู่เราได้ หากไม่มีการ กำจัดเชื้อโรคก่อนที่จะปล่อยลงสู่แม่น้ำ					
20.	กรณีที่โรงงานมีการปล่อยน้ำทิ้งที่มีสารปรอทลงมา ในอ่าว มินามาตะ ประเทศญี่ปุ่น ทำให้เกิดเป็นพิษ ต่อสัตว์น้ำและคนที่บริโภคสัตว์น้ำเป็นจำนวนมาก ข้าพเจ้ารู้สึกเป็นห่วง และไม่ยอมให้เกิดเหตุการณ์ นี้ขึ้นกับประชาชนที่อยู่ริมฝั่งแม่น้ำบางปะกง					
21.	<b>มลพิษที่เกิดจากเกษตรกรรม</b> ข้าพเจ้ารู้สึกพอใจกับการที่รัฐบาลอุดหนุนงบประมาณ ประมาณ 50 % ของค่าก่อสร้างในการจัดทำระบบ บำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรแก่เกษตรกร เพื่อแก้ไข ปัญหาน้ำเสีย					
22.	ข้าพเจ้ารู้สึกชื่นชมกับเกษตรกรที่เลี้ยงสุกร ที่ให้ ความร่วมมือกันสร้างระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์ม ของตนเอง หลังจากที่มีกรณีแม่น้ำบางปะกงเน่า เสียจากการปล่อยน้ำเสียจากฟาร์มสุกรในจังหวัด ฉะเชิงเทรามาแล้ว					
23.	ข้าพเจ้าเห็นความจำเป็นที่กรมประมง ประกาศให้มี การจดทะเบียนผู้เลี้ยงกุ้งทะเล และส่งเสริมให้มี การเลี้ยงกุ้งในระบบปิด เพื่อลดผลกระทบต่อ ปัญหามลพิษทางน้ำและสิ่งแวดล้อม และสามารถ ควบคุมการตกค้างของยาปฏิชีวนะได้					
24.	ข้าพเจ้ารู้สึกห่วงใยเมื่อเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีปริมาณ มากเกินไปในพื้นที่ทำการเกษตรทำให้ส่วนที่เหลือ ถูกชะลงสู่แม่น้ำเป็นการสิ้นเปลือง แล้วยังเป็นการ สร้างมลพิษแก่แม่น้ำบางปะกง					

ข้อ	ข้อความที่เกี่ยวกับปัญหามลพิษ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
25.	ข้าพเจ้าเป็นห่วงว่าประชาชนจะได้รับสารพิษตกค้างจากพืช ผัก ผลไม้ รวมถึงสัตว์น้ำจากการที่เกษตรกรใช้ยาฆ่าแมลง เช่น คีโคที ในการเกษตร					
26.	ข้าพเจ้ารู้สึกชื่นชมกับเกษตรกรที่ใช้สารชีวภาพแทนสารเคมี ซึ่งส่งผลดีทั้งด้านผลผลิต สุขภาพ และลดปัญหาสารพิษตกค้างในแหล่งน้ำด้วย					
27.	ข้าพเจ้ารู้สึกตำหนิเกษตรกรที่เลี้ยงกุ้งโดยไม่คำนึงถึงผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกง					
28.	กรณีที่มีการปิดเขื่อนทดน้ำบางปะกงมีส่วนทำให้น้ำในแม่น้ำบางปะกงเกิดการเน่าเสีย เนื่องจากไม่มีการหมุนเวียนของน้ำ และมีการสะสมของมลพิษ ข้าพเจ้ารู้สึกพอใจกับการที่กรมชลประทานแก้ไขปัญหานี้โดยการเพิ่มบานประตูระบายน้ำ และติดตั้งเครื่องกวนน้ำ เพื่อเพิ่มการหมุนเวียนของน้ำ					
29.	ข้าพเจ้าเป็นกังวลว่าการแก้ไขปัญหาน้ำเน่าเสียที่เกิดขึ้นจากการปิดเขื่อนทดน้ำบางปะกง ของกรมชลประทานดังกล่าวในข้อ 28 ก็จะไม่สามารถช่วยแก้ไขปัญหานี้ได้ถ้าประชาชนทุกคนไม่ร่วมมือกันลดมลพิษที่เป็นสาเหตุของปัญหาดังกล่าว					
30.	ข้าพเจ้ารู้สึกเสียดายที่เห็นปัญหามลพิษทางน้ำของแม่น้ำบางปะกงเกิดขึ้นเนื่องจากเกษตรกรและประชาชนจังหวัดฉะเชิงเทราเองที่มีส่วนในการกระทำให้เกิดปัญหาดังกล่าว					

ภาคผนวก ข

ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความรู้  
เกี่ยวกับปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง

ตารางที่ 6.1 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความรู้เกี่ยวกับปัญหามลพิษ  
ของแม่น้ำบางปะกง

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.92	0.20
2	0.52	0.32
3	0.66	0.20
4	0.82	0.28
5	0.82	0.28
6	0.72	0.32
7	0.80	0.32
8	0.78	0.36
9	0.54	0.28
10	0.78	0.36
11	0.66	0.20
12	0.56	0.48
13	0.72	0.32
14	0.48	0.24
15	0.78	0.20

ภาคผนวก ค

ค่าสหสัมพันธ์ ( $r_{xy}$ ) ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวม  
ทั้งฉบับของแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษของ  
แม่น้ำบางปะกง

ตารางที่ 6.2 ค่าสหสัมพันธ์ ( $r_{xy}$ ) ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับของแบบวัด  
ความตระหนักต่อปัญหามลพิษของแม่น้ำบางปะกง

ข้อที่	ค่าสหสัมพันธ์ ( $r_{xy}$ )	ข้อที่	ค่าสหสัมพันธ์ ( $r_{xy}$ )
1	0.40	16	0.41
2	0.38	17	0.48
3	0.38	18	0.37
4	0.36	19	0.51
5	0.45	20	0.46
6	0.51	21	0.42
7	0.22	22	0.54
8	0.45	23	0.38
9	0.50	24	0.57
10	0.61	25	0.59
11	0.39	26	0.48
12	0.47	27	0.61
13	0.52	28	0.27
14	0.54	29	0.38
15	0.32	30	0.39

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นางสาวทศวรรณ คงจันทร์
วัน เดือน ปีเกิด	27 ธันวาคม 2519
สถานที่เกิด	อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	89 หมู่ 6 ตำบลกระแสบน อำเภอกาหลง จังหวัดระยอง 21110
สถานที่ทำงาน	ศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ตำบลหัวไทร อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา
ตำแหน่ง	นักวิทยาศาสตร์
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2542 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวาริชศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2546 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง