



ภาคผนวก

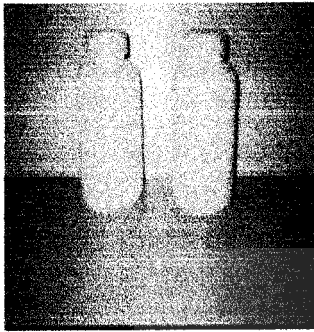


ภาคผนวก ก

ภาพประกอบการทำวิจัย

ภาคผนวก ก

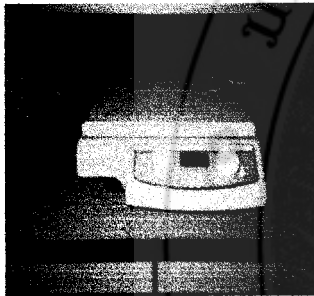
ภาพประกอบการทำวิจัย



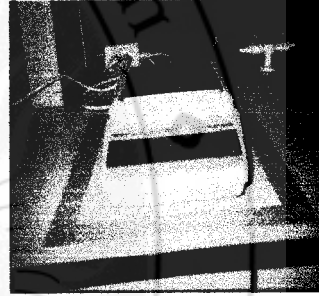
ภาพที่ ก.1 แสดงขวดเก็บตัวอย่างน้ำ



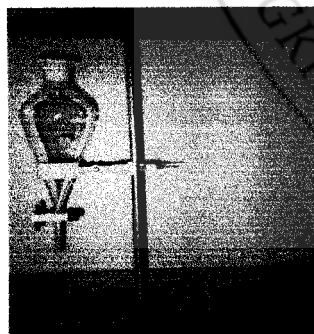
ภาพที่ ก.2 แสดง water sampler



ภาพที่ ก.3 แสดง Analytical



ภาพที่ ก.4 แสดงเครื่องชั่ง



ภาพที่ ก.5 แสดง กรวยแยก



ภาพที่ ก.6 แสดงเครื่อง ICP



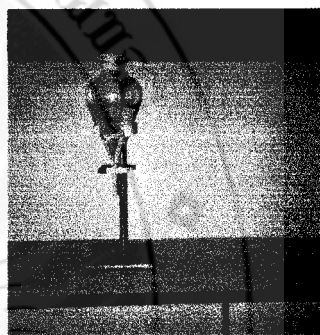
ภาพที่ ก.7 แสดงขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง



ภาพที่ ก.6 แสดงการเตรียมกรดเพื่อรักษาตัวอย่างน้ำ



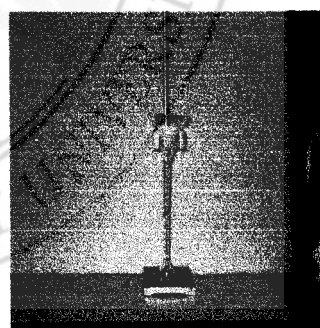
ภาพที่ ก.8 แสดงการปรับปริมาตรตัวอย่าง



ภาพที่ ก.9 แสดงขั้นตอนการแยกเกลือออกจากตัวอย่าง



ภาพที่ ก.10 แสดงการสกัดสารรบกวน

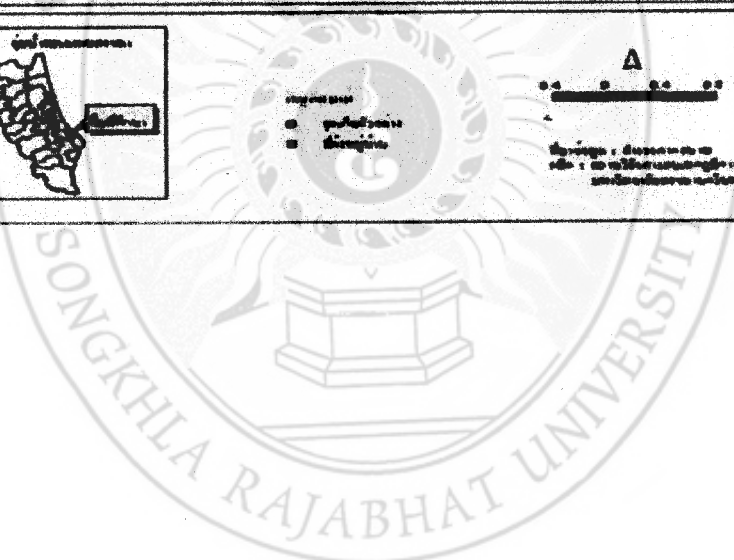
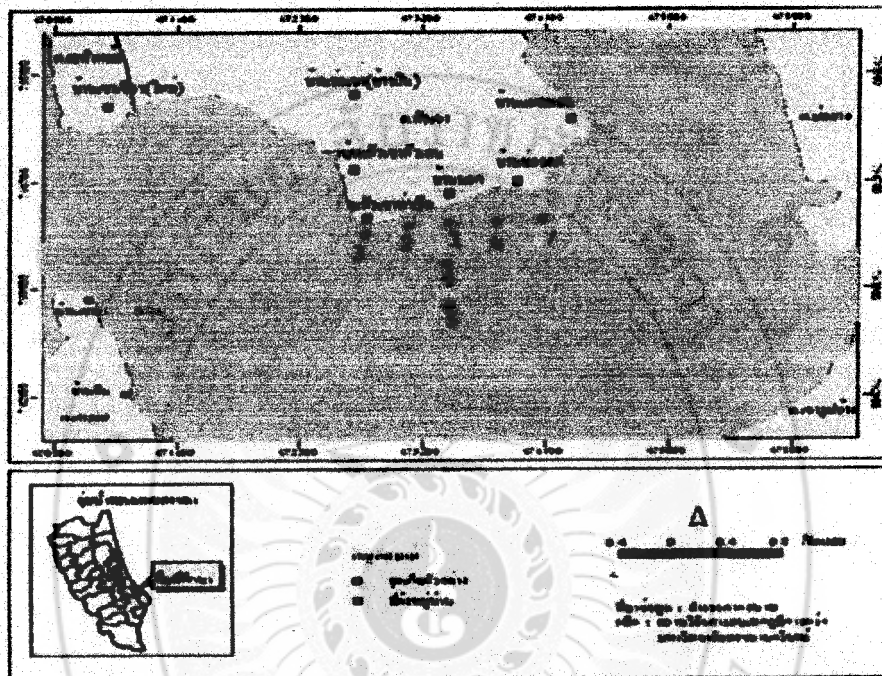


ภาพที่ ก.11 แสดงขั้นตอนการปรับปริมาตรตัวอย่าง



ภาคผนวก ข  
แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

ภาคผนวก ข.  
แสดงจุดเก็บตัวอย่าง





ภาคผนวก ค

แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักด้วยเครื่อง ICP

SampleID	Analyte	Mean
1/1	Cd 228.802	1,543 µg/L
	Cu 327.393	584.4 µg/L
	Pb 220.353	1.59 µg/L
2/1	Cd 228.802	2.676 µg/L
	Cu 327.393	179.4 µg/L
	Pb 220.353	1.74 µg/L
3/1	Cd 228.802	0.971 µg/L
	Cu 327.393	50.61 µg/L
	Pb 220.353	15.01 µg/L
4/1	Cd 228.802	0.798 µg/L
	Cu 327.393	45.3 µg/L
	Pb 220.353	30.08 µg/L
5/1	Cd 228.802	1.427 µg/L
	Cu 327.393	74.2 µg/L
	Pb 220.353	22.48 µg/L
6/1	Cd 228.802	0.908 µg/L
	Cu 327.393	80.10 µg/L
	Pb 220.353	34.44 µg/L
7/1	Cd 228.802	1.130 µg/L
	Cu 327.393	52.84 µg/L
	Pb 220.353	32.54 µg/L



SampleID	Analyte	Mean
1/2	Cd 228.802	1.271 µg/L
	Cu 327.393	587.8 µg/L
	Pb 220.353	39.04 µg/L
2/3	Cd 228.802	3.300 µg/L
	Cu 327.393	183.3 µg/L
	Pb 220.353	22.59 µg/L
3/2	Cd 228.802	0.579 µg/L
	Cu 327.393	78.56 µg/L
	Pb 220.353	29.20 µg/L
4/2	Cd 228.802	2.172 µg/L
	Cu 327.393	103.23 µg/L
	Pb 220.353	26.93 µg/L
5/2	Cd 228.802	1.491 µg/L
	Cu 327.393	56.72 µg/L
	Pb 220.353	30.19 µg/L
6/2	Cd 228.802	1.943 µg/L
	Cu 327.393	89.66 µg/L
	Pb 220.353	47.32 µg/L
7/2	Cd 228.802	1.384 µg/L
	Cu 327.393	49.05 µg/L
	Pb 220.353	18.78 µg/L

SampleID	Analyte	Mean
1/3	Cd 228.802	2.710 µg/L
	Cu 327.393	636.0 µg/L
	Pb 220.353	68.90 µg/L
2/3	Cd 228.802	3.970 µg/L
	Cu 327.393	199.1 µg/L
	Pb 220.353	65.97 µg/L
3/3	Cd 228.802	1.758 µg/L
	Cu 327.393	83.26 µg/L
	Pb 220.353	44.14 µg/L
4/3	Cd 228.802	2.795 µg/L
	Cu 327.393	64.6 µg/L
	Pb 220.353	47.82 µg/L
5/3	Cd 228.802	1.514 µg/L
	Cu 327.393	60.72 µg/L
	Pb 220.353	35.833 µg/L
6/3	Cd 228.802	1.509 µg/L
	Cu 327.393	81.60 µg/L
	Pb 220.353	48.43 µg/L
7/3	Cd 228.802	1.420 µg/L
	Cu 327.393	69.69 µg/L
	Pb 220.353	45.50 µg/L



ภาคผนวก ง  
มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

## ภาคผนวก ง

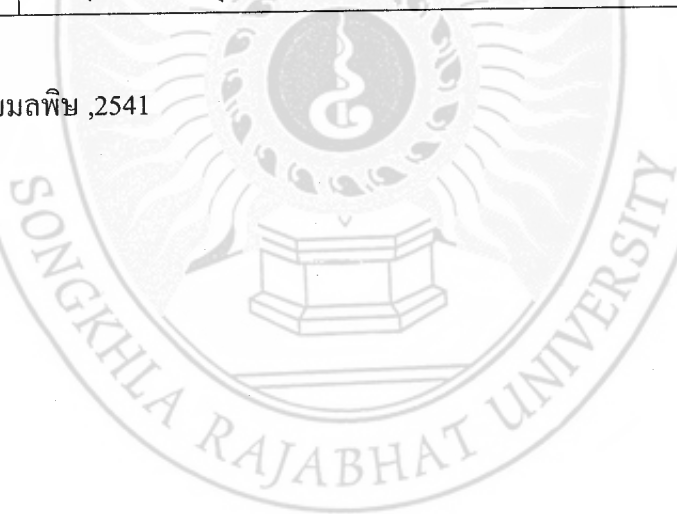
## มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

## การกำหนดประเภทคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

ประเภท คุณภาพน้ำ	การใช้ประโยชน์
ประเภทที่ 1	<p>คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการสงวนรักษามรดกชาติ</p> <p>ได้แก่ น้ำทะเลซึ่งมีสภาพธรรมชาติและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ</p> <p>ก. การศึกษาวิจัยหรือการสาธิตทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อสภาพแวดล้อม</p> <p>ข. การใช้ประโยชน์จากทัศนียภาพและธรรมชาติ หรือ</p> <p>ค. การจัดการและการอนุรักษ์ที่ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแก่สภาพแวดล้อม</p>
ประเภทที่ 2	<p>คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง</p> <p>เป็นบริเวณที่มีแหล่งปะการังสมบูรณ์ หรือปะการังที่เสื่อมโทรม แต่มีแนวโน้มที่จะฟื้นคืนสภาพได้ เช่น แนวปะการังในบริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะพีพี เกาะลันตา เกาะช้าง เป็นต้น โดยมีมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 2 เป็นตัวควบคุม คุณภาพน้ำทะเล มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นพื้นที่อนุรักษ์แหล่งปะการัง</p>
ประเภทที่ 3	<p>คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติอื่นๆ นอกจากแหล่งปะการัง</p> <p>เป็นแหล่งอนุรักษ์ป่าชายเลน แหล่งอาศัย แหล่งเพาะพันธุ์ และอนุบาลตัวอ่อนของสัตว์น้ำ เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพไม่เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติมากนัก โดยมีมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 3 เป็นตัวควบคุมให้คุณภาพน้ำทะเล มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นพื้นที่อนุรักษ์แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ</p>
ประเภทที่ 4	<p>คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง</p> <p>เป็นบริเวณที่มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งตามธรรมชาติ เช่น การเลี้ยงหอยแมลงภู่ หอยนางรม กุ้ง การเลี้ยงปลาในกระชัง เป็นต้น ซึ่งสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจะต้องมีลักษณะทางกายภาพ ที่เหมาะสม เช่น บริเวณปากแม่น้ำ หรือบริเวณแหล่งน้ำจืดไหลมาปนจนทำให้น้ำเป็นน้ำกร่อย เป็นแหล่งที่มีสารอาหารอุดมสมบูรณ์ โดยมีมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 4 เป็นตัวควบคุมให้คุณภาพน้ำทะเลเหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ</p>

ประเภทที่ 5	<p><b>คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการว่ายน้ำ</b></p> <p>เป็นบริเวณที่คนนิยมไปว่ายน้ำ และท่องเที่ยวทางทะเล ซึ่งสถานที่เหล่านี้จะต้องมีลักษณะทางกายภาพที่สวยงาม มีหาดทราย น้ำทะเลที่ใสสะอาด ปราศจากการปนเปื้อนจากมลพิษทางน้ำ โดยใช้มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งประเภทที่ 5 เป็นตัวควบคุมคุณภาพน้ำทะเลให้เหมาะสมสำหรับกิจกรรมการว่ายน้ำ</p>
ประเภทที่ 6	<p><b>คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการกีฬาทางน้ำอย่างอื่นนอกจากการว่ายน้ำ</b></p> <p>เช่น การเล่นเรือใบ หรือ สกีนํ้า เป็นบริเวณที่มีลักษณะทางธรรมชาติเอื้ออำนวยต่อการใช้ประโยชน์ทางการกีฬาทางน้ำ</p>
ประเภทที่ 7	<p><b>คุณภาพน้ำทะเลบริเวณแหล่งอุตสาหกรรม</b></p> <p>เช่น กิจกรรมเหมืองแร่ และ/หรือ เป็นแหล่งรองรับน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรม โดยที่ไม่ทำให้บริเวณนี้มีคุณภาพน้ำต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ เป็นบริเวณที่มีความเหมาะสมในแง่ของการลงทุน เพื่อจัดทำเป็นแหล่งอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ เช่น นิคมอุตสาหกรรม เป็นต้น</p>

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ ,2541



ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง									
ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3	ประเภทที่ 4	ประเภทที่ 5	ประเภทที่ 6	ประเภทที่ 7	วิธีการตรวจสอบ
1. วัตถุที่ลอยน้ำ *(Floatable Solids)	-	ฐ	ไม่เป็นที่ น้ำ รังเกียจ	ไม่เป็นที่ น้ำ รังเกียจ	ไม่เป็นที่ น้ำ รังเกียจ	ไม่เป็นที่ น้ำ รังเกียจ	ไม่เป็นที่ น้ำ รังเกียจ	ไม่เป็นที่ น้ำ รังเกียจ	สังเกตบริเวณ ผิวน้ำ
2. น้ำมันหรือ ไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	-	ฐ	มองไม่ เห็น	มองไม่ เห็น	มองไม่ เห็น	มองไม่ เห็น	มองไม่ เห็น	มองไม่ เห็น	สังเกตบริเวณ ผิวน้ำ
3. กลิ่น (Odour)	-	ฐ	-	-	ไม่เป็นที่ น้ำ รังเกียจ	ไม่เป็นที่ น้ำ รังเกียจ	ไม่เป็นที่ น้ำ รังเกียจ	ไม่เป็นที่ น้ำ รังเกียจ	ดมกลิ่น
4. อุณหภูมิ (Temperature)	ซ	ฐ	>>33.0	>>33.0	>>33.0T D>	-	-	D>>3.0	เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer) วัดขณะ เก็บตัวอย่าง
5. ความเป็น กรดและด่าง (pH)	-	ฐ	7.5 - 8.9	7.5 - 8.5	7.5 - 8.5	-	-	**	เครื่อง pH- Meter แบบ Electrometric
6. ความเค็ม (Salinity)	ppt	ฐ	29-35	D>>10%	D>>10%	-	-	**	ใช้ Refractomete
7. ความ โปร่งใส (Transparency)	m	ฐ	D>>10%	D>>10%	D>>10%	D>>10%	-	**	ใช้ Secchi Disc สีขาว ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง กลาง 30 เซนติเมตร
8. ออกซิเจน ละลาย (DO)	mg/l	ฐ	<<4	<<4	<<4	--	-	**	ใช้ Azide Modification
9. แบคทีเรีย กลุ่มโคลิฟอร์ม ทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	MPN/1 00ml	ฐ	-	-	>>1,000	>>1,000	-	-	วิธี Multiple Tube Fermentation Technique

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง									
ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3	ประเภทที่ 4	ประเภทที่ 5	ประเภทที่ 6	ประเภทที่ 7	วิธีการตรวจสอบ
10. ไนเตรด-ไนโตรเจน (NO3-N)	mg/l	๕	๕	๕	๕	-	-	**	วิธี Cadmium Reduction
11. ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO4-P)	mg/l	๕	๕	๕	๕	-	-	**	วิธี Ascorbic Acid
12.ปรอททั้งหมด (Total Hg)	mg/l	๕	>>>0.0001	>>>0.0001	>>>0.0001	-	-	>>>0.0001	วิธี Atomic Absorption Cold
13.แคดเมียม (Cd)	mg/l	๕	>>>0.005	>>>0.005	>>>0.005	-	-	>>>0.005	วิธี Atomic Absorption Spectrophotometry ชนิด Flamless Technique
14.โครเมียม (Cr)	mg/l	๕	>>>0.1	>>>0.1	>>>0.1	-	-	**	วิธี Atomic Absorption Spectrophotometry ชนิด Flamless Technique
15.โครเมียมชนิดเฮกซาวาเลนต์ (Cr-Hexavalent)	mg/l	๕	>>>0.05	>>>0.05	>>>0.05	-	-	>>>0.1	วิธี Atomic Absorption Spectrophotometry ชนิด Flamless Technique
16.ตะกั่ว (Pb)	mg/l	๕	>>>0.05	>>>0.05	>>>0.05	-	-	**	วิธี Atomic Absorption Spectrophotometry ชนิด Flamless Technique
17.ทองแดง (Cu)	mg/l	๕	>>>0.05	>>>0.05	>>>0.05	-	-	**	วิธี Atomic Absorption Spectrophotometry ชนิด Flamless

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง									
ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3	ประเภทที่ 4	ประเภทที่ 5	ประเภทที่ 6	ประเภทที่ 7	วิธีการตรวจสอบ
18.สังกะสี (Zn)	mg/l	๓	>>0.1	>>0.1	>>0.1	-	-	**	วิธี Atomic Absorption Spectrophotometry ชนิด Flamless Technique
19.เหล็ก (Fe)	mg/l	๓	>>0.3	>>0.3	>>0.3	-	-	**	วิธี Atomic Absorption Spectrophotometry ชนิด Flamless Technique
20.ฟลูออไรด์ (F)	mg/l	๓	>>1.5	>>1.5	>>1.5	-	-	**	วิธี Colorimetric SPADNS with Distillation Method
21.คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine)	mg/l	๓	>>0.01	>>0.01	>>0.01	-	-	**	วิธี Iodometric
22.ฟีนอล (Phenols)	mg/l	๓	>>0.030	>>0.03	>>0.03	-	-	**	วิธี Distillation, 4-Aminoantipyrine
23.แอมโมเนียไนโตรเจน (NH <sub>3</sub> -N)	mg/l	๓	>>0.4	>>0.4	>>0.4	-	-	**	วิธี Distillation Nesslerization
24.ซัลไฟด์ (Sulfide)	mg/l	๓	>>0.01	>>0.01	>>0.01	-	-	**	วิธี Colorimetric Methylene Blue
25.ไซยาไนด์ (Cyanide)	mg/l	๓	>>0.01	>>0.01	>>0.01	-	-	**	วิธี Pyridine-Barbituric Acid



ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง									
ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3	ประเภทที่ 4	ประเภทที่ 5	ประเภทที่ 6	ประเภทที่ 7	วิธีการตรวจสอบ
26.สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides)	mg/l	๓	>>0.05	>>0.05	>>0.05	-	-	**	วิธี Gas Chromatography
37.กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) เบคเคอเรล/ล. - ค่าความแรงแบบรังสีรวมแบบแอลฟา (Alpha)(Becquerel/l) - ค่าความแรงรังสีรวมแบบเบตา (Beta)***	Becquerel/l	๓	>>0.1 >>1.0	>>0.1 >>1.0	>>0.1 >>1.0	-	-	**	วิธี Low Background Proportional Coun

หมายเหตุ

- ๓ = ธรรมชาติไม่ได้รับผลจากการกระทำของมนุษย์
- = ไม่รวมวัตถุลอยน้ำที่เกิดตามธรรมชาติ
- \*\* = จะกำหนดตามความจำเป็น
- \*\*\* = ไม่รวมค่าไปตัสเซียม 40 ตามธรรมชาติ
- >> = ไม่มากกว่า
- << = ไม่น้อยกว่า
- D = เปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติ
- = ไม่ได้กำหนดค่า

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ ,2541

## บรรณานุกรม

- กิติ เอกอำพัน. 2528. ความเป็นพิษโลหะหนัก จุดสารสภาวะแวดล้อม. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัฒน์ ไชยชนะ. 2522. สารมลพิษของน้ำทิ้งจากโรงงานต่างๆ ในกรมอุทกหารเรือ. กรุงเทพฯ: กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ.
- อารมณฺ์ เชาวลิต. 2534. “การปนเปื้อนของโลหะหนักในตะกอนน้ำจากการทำเหมืองแร่ตะกั่วพัทลุง” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

