หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

ผลการวิเคราะห์

การเปรียบเทียบปริมาณเหล็กเมื่อใช้แผ่นกรองชนิดต่างๆ

ในการทดลองใช้แผ่นกรอง GF/C กรองน้ำ เพื่อจะหลีกเลี่ยงการใช้แผ่นกรอง membrane (MF) ซึ่งมีราคาแพง เนื่องจากรูของแผ่นกรอง GF/C (pore size) มีขนาดใหญ่กว่าแผ่นกรอง membrane (0.7 ไมโครเมตร กับ 0.45 ไมโครเมตร) จึงทดลองใช้แผ่นกรอง GF/C จำนวน 2,3 แผ่นซ้อนกันในการกรองน้ำ เพื่อดูว่าต้องใช้จำนวนกี่แผ่นจึงจะทำให้การกรองน้ำแยกเป็นส่วนที่เป็นตะกอนแขวนลอย (particulate species) กับส่วนที่ละลายในน้ำ (dissolved species) ได้ใกล้เคียงกับแผ่นกรอง membrane ที่สุด

ผลของการวิเคราะห์ปริมาณเหล็กส่วนที่อยู่ในตะกอนแขวนลอยและส่วนที่ละลายในน้ำของน้ำตัวอย่างจากแม่น้ำบางปะกง เก็บที่ระดับผิวน้ำ เมื่อวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2526 เป็นไปดังตารางที่ 5.1 และรูปที่ 5.1, 5.2 ซึ่งสรุปได้คือ

ปริมาณเหล็ก	ชนิดของแผ่นกรอง			
	MF	GF/C 3 แผ่น	GF/C 2 แผ่น	GF/C 1 แผ่น
ส่วนที่แขวนลอย(ไมโครกรัม/ลิตร	6.74-28.03	6.88-28.17	6.54-24.30	3.67-14.81
ค่าเฉลี่ยความแตกต่างจาก MF (%)		-3.13	-11.80	-48.21
ส่วนที่ละลายอยู่ในน้ำ(ไมโครกรัม/ลิตร)	5.07-11.66	5.53-12.22	7.03-13.48	12.73-20.40
ค่าเฉลี่ยความแตกต่างจาก MF (%)		+7.20	+48.40	+126.07

หมายเหตุ + หมายถึง เพิ่มขึ้นจากแผ่นกรอง membrane
- หมายถึง ลดลงจากแผ่นกรอง membrane

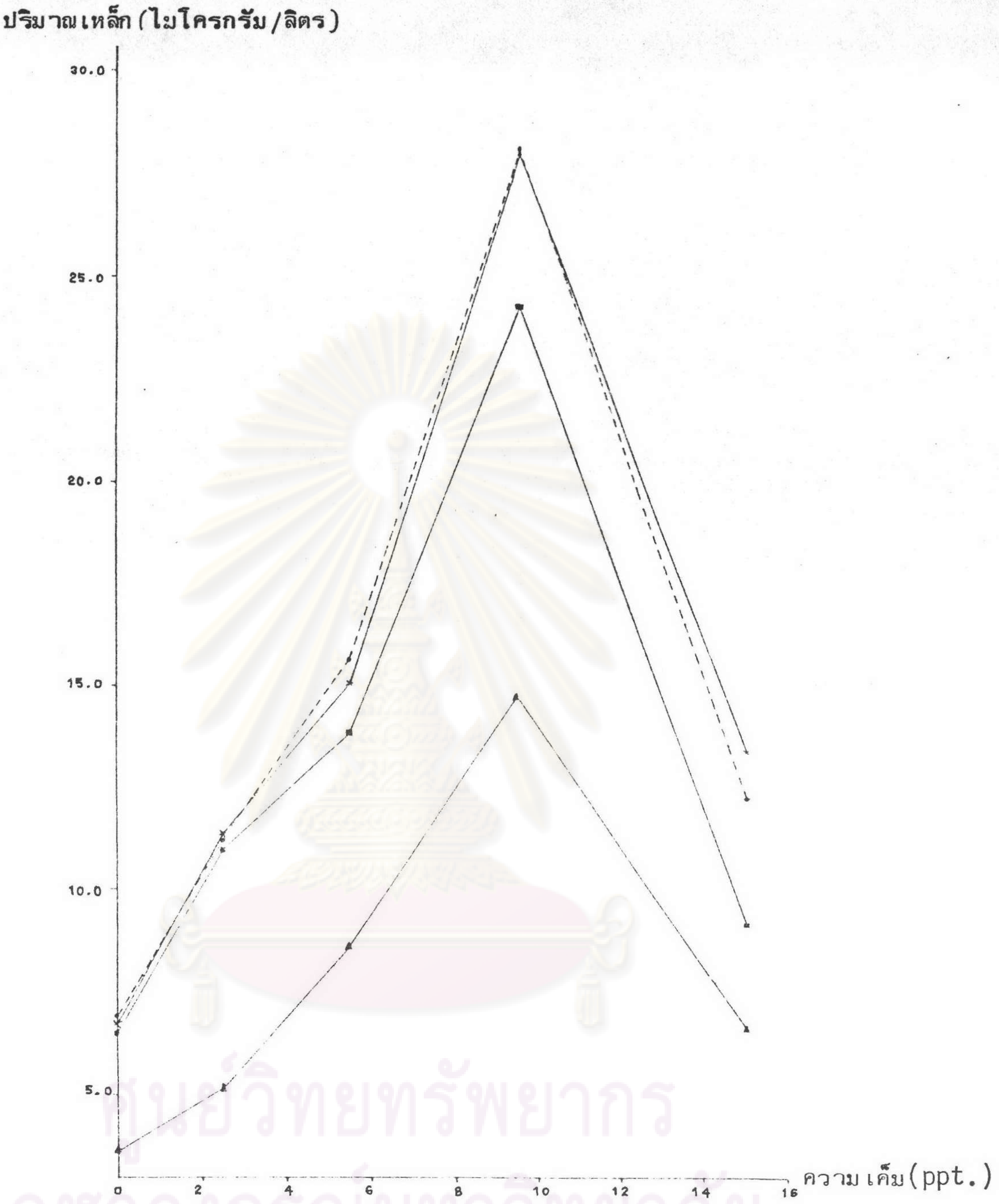
พิจารณาปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอย ซึ่งใช้แผ่นกรอง GF/C จำนวน 3 แผ่น แล้วมีความแตกต่างกับที่ใช้แผ่นกรอง membrane น้อยที่สุด ซึ่งก็สอดคล้องกับปริมาณเหล็กที่ละลายอยู่ในน้ำ ซึ่งใช้แผ่นกรอง GF/C จำนวน 3 แผ่น จะมีค่าแตกต่างจากแผ่นกรอง membrane น้อยที่สุดเช่นกัน

ตารางที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอยและส่วนที่ละลายน้ำของตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกง (23 ธันวาคม 2526) เมื่อใช้แผ่นกรอง membrane (MF) จำนวน 1 แผ่น, GF/C จำนวน 3 แผ่น, GF/C จำนวน 2 แผ่น, GF/C จำนวน 1 แผ่น ในการกรองแยกน้ำตัวอย่าง

จุดเก็บน้ำตัวอย่าง (ที่ผิวน้ำ)	ความเค็ม (ppt.)	ปริมาณ (ไมโครกรัม/ลิตร)				
		รูปแบบของเหล็ก	MF 1 แผ่น	GF/C 3 แผ่น	GF/C 2 แผ่น	GF/C 1 แผ่น
บ้านโพธิ์	0.0	ส่วนที่แขวนลอย	6.74	6.88(2.08)	6.54(2.97)	3.67(45.55)
		ส่วนที่ละลายน้ำ	11.39	12.22(7.29)	13.48(18.35)	16.00(40.47)
วัดหัวเนิน	2.5	ส่วนที่แขวนลอย	11.35	11.25(0.88)	11.00(3.08)	5.14(54.71)
		ส่วนที่ละลายน้ำ	11.66	12.18(4.46)	12.98(11.32)	17.00(45.80)
ปากคลองอ้อมใหญ่	5.5	ส่วนที่แขวนลอย	15.09	15.61(3.44)	13.88(8.02)	8.63(42.81)
		ส่วนที่ละลายน้ำ	5.07	5.53(9.07)	7.03(38.66)	12.73(151.08)
โรงไฟฟ้าบางปะกง	9.5	ส่วนที่แขวนลอย	28.03	28.17(0.50)	24.03(13.31)	14.81(47.16)
		ส่วนที่ละลายน้ำ	5.38	5.83(8.36)	10.79(100.56)	20.40(279.18)
ปากแม่น้ำ	15.0	ส่วนที่แขวนลอย	13.48	12.30(8.75)	9.22(31.60)	6.63(50.82)
		ส่วนที่ละลายน้ำ	6.58	7.03(6.84)	11.39(73.10)	14.07(113.83)
ค่าเฉลี่ยความแตกต่างเปรียบเทียบกับ membrane filter (%)		ส่วนที่แขวนลอย	-	(3.13)	(11.80)	(48.21)
		ส่วนที่ละลายน้ำ	-	(7.20)	(48.40)	(126.07)

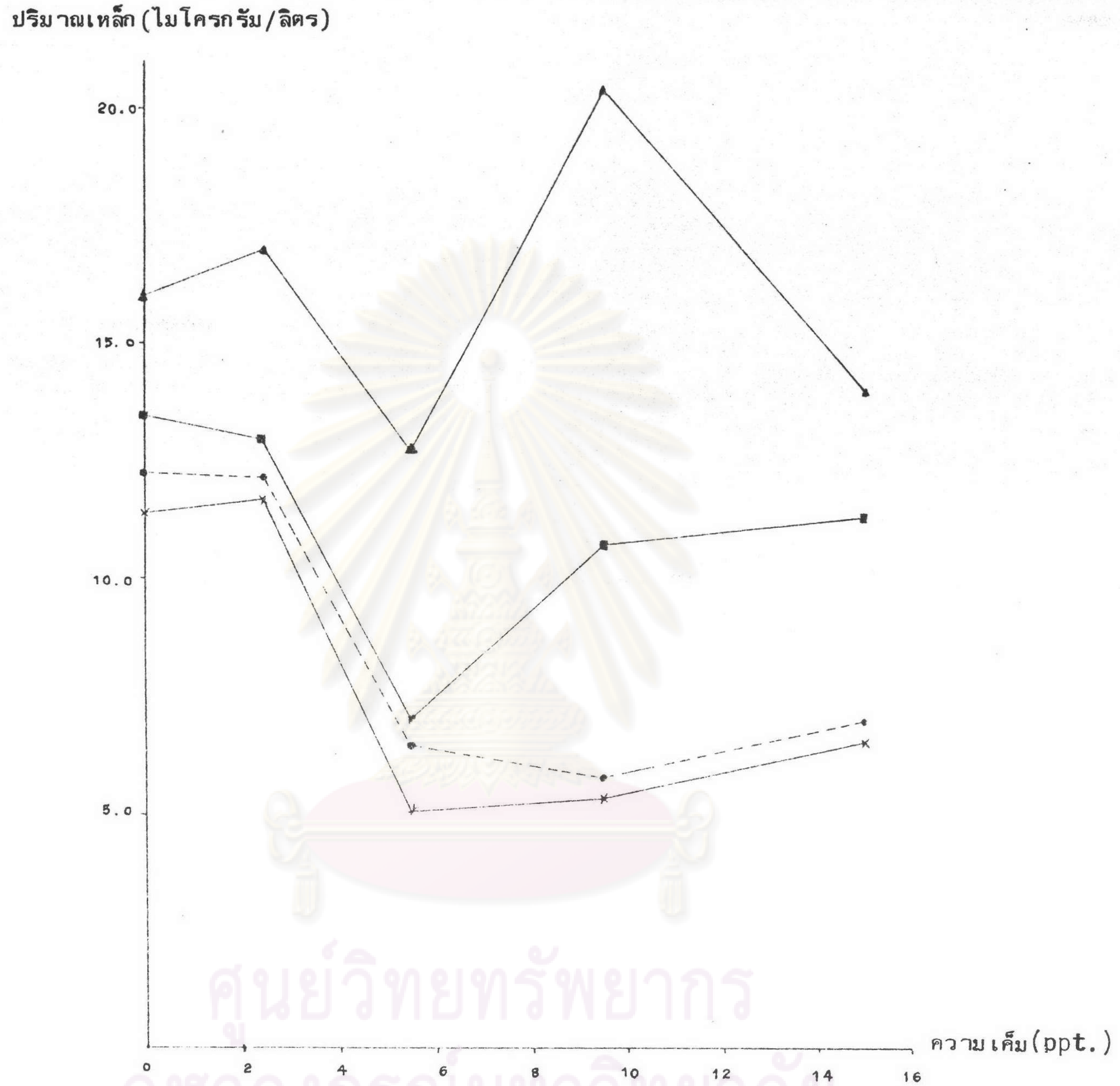
<u>หมายเหตุ</u> ตัวเลขใน ( ) เป็นค่าความแตกต่างของปริมาณเหล็ก เมื่อเปรียบเทียบกับแผ่นกรอง membrane ในหน่วย %

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.1 แสดงปริมาณเหล็กที่แขวนลอย (ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ในตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกง (วันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2526) เมื่อใช้แผ่นกรอง membrane (MF) จำนวน 1 แผ่น (X——X), GF/C จำนวน 3 แผ่น (•---•), GF/C จำนวน 2 แผ่น (■——■) และ GF/C จำนวน 1 แผ่น (▲——▲)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.2 แสดงปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายในน้ำ(ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ในตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกง (วันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2526) เมื่อใช้แผ่นกรอง membrane (MF) จำนวน 1 แผ่น (x—x), GF/C จำนวน 3 แผ่น (●---●), GF/C จำนวน 2 แผ่น (■—■) และ GF/C จำนวน 1 แผ่น (▲—▲)

ผลการสำรวจและวิเคราะห์น้ำแม่น้ำบางปะกง

1. ครั้งที่ 1 ฤดูน้ำมาก (วันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2527)

ในการสำรวจได้วัดค่า pH ของน้ำมีค่าระหว่าง 6.52 ถึง 8.32 ออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved oxygen) มีค่าระหว่าง 3.74 ถึง 4.59 มิลลิกรัม/ลิตร อุณหภูมิน้ำวัดขณะเก็บตัวอย่างมีค่าระหว่าง 27.5 ถึง 30.5 องศาเซลเซียส และความลึกของแม่น้ำมีค่าระหว่าง 4 ถึง 14 เมตร (ตารางที่ ผ.1) สำหรับความเค็มที่แน่นอนของตัวอย่างน้ำจากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ แสดงไว้ในตารางที่ ผ.6

1.1 พฤติกรรมของเหล็ก

ก) ที่ระดับผิวน้ำ

- ส่วนที่ละลายในน้ำ

ปริมาณเหล็กที่ละลายในน้ำจืด (ความเค็ม 0 ppt.) มีค่า 4.86 ไมโครกรัม/ลิตร ส่วนในน้ำเค็ม (ความเค็ม 28.27 ppt.) มีค่า 0.28 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.2) ซึ่งแนวโน้มของพฤติกรรมการผสมผสานในเดือนนี้จะเห็นได้ชัดเจนจากรูปที่ 5.3 ว่ามีการแยกตัวของเหล็กที่ละลายในน้ำไปเป็นส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 9.78 ppt.

ปริมาณเหล็กที่ละลายน้ำที่ยึดกับสารอินทรีย์ มีค่าตั้งแต่ 0.41 ถึง 1.35 ไมโครกรัม/ลิตร โดยในน้ำจืดมีค่าสูงกว่าในน้ำเค็ม ปริมาณเหล็กมีการลดลงอย่างมากในช่วงความเค็ม 0 ถึง 9.78 ppt. เช่นเดียวกัน (รูปที่ 5.4, ตารางที่ 5.2) โดยมีปริมาณเฉลี่ยเป็น 61.79% ของปริมาณเหล็กที่ละลายน้ำ

- ส่วนที่แขวนลอย

ปริมาณเหล็กที่แขวนลอยในน้ำจืด (ความเค็ม 0 ppt.) มีค่า 36.05 ไมโครกรัม/ลิตร ส่วนในน้ำเค็ม (ความเค็ม 28.27 ppt.) มีค่า 3.33 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.2) ปริมาณเหล็กมีการลดลงและเพิ่มขึ้นไม่แสดงพฤติกรรมให้เห็นชัด (รูปที่ 5.5)

ข) ที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ

- ส่วนที่ละลายในน้ำ

ปริมาณเหล็กที่ละลายในน้ำจืด (ความเค็ม 0 ppt.) มีค่า 5.82 ไมโครกรัม/ลิตร ส่วนในน้ำเค็ม (ความเค็ม 29.70 ppt.) มีค่า 0.26 ไมโครกรัม/ลิตร

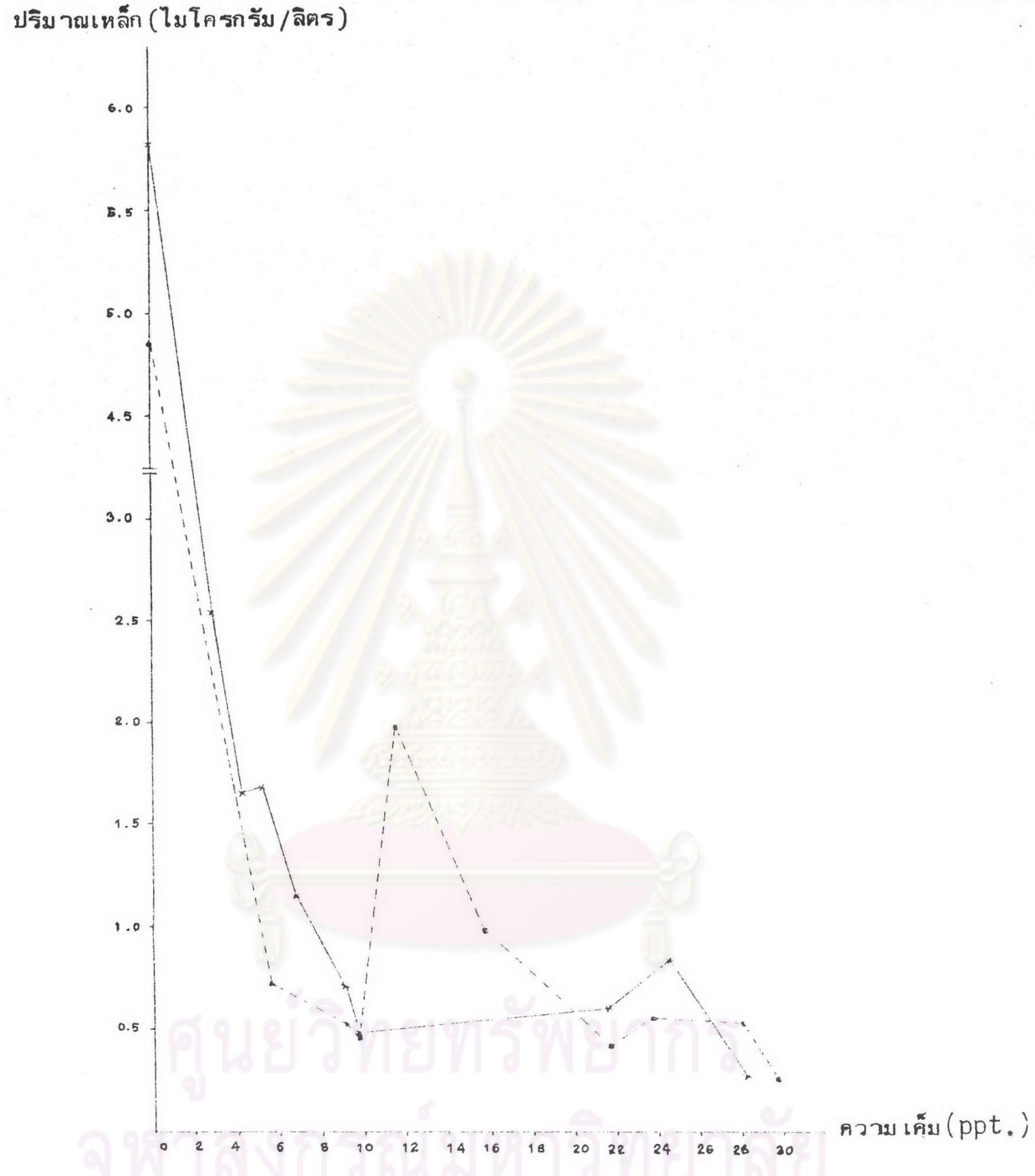
ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 แสดงปริมาณเหล็กและแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยและส่วนที่ละลายน้ำ (ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ของตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกงที่ระดับผิวน้ำ (surface) และที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ (mid-depth) ในช่วงฤดูน้ำมาก (วันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2527)

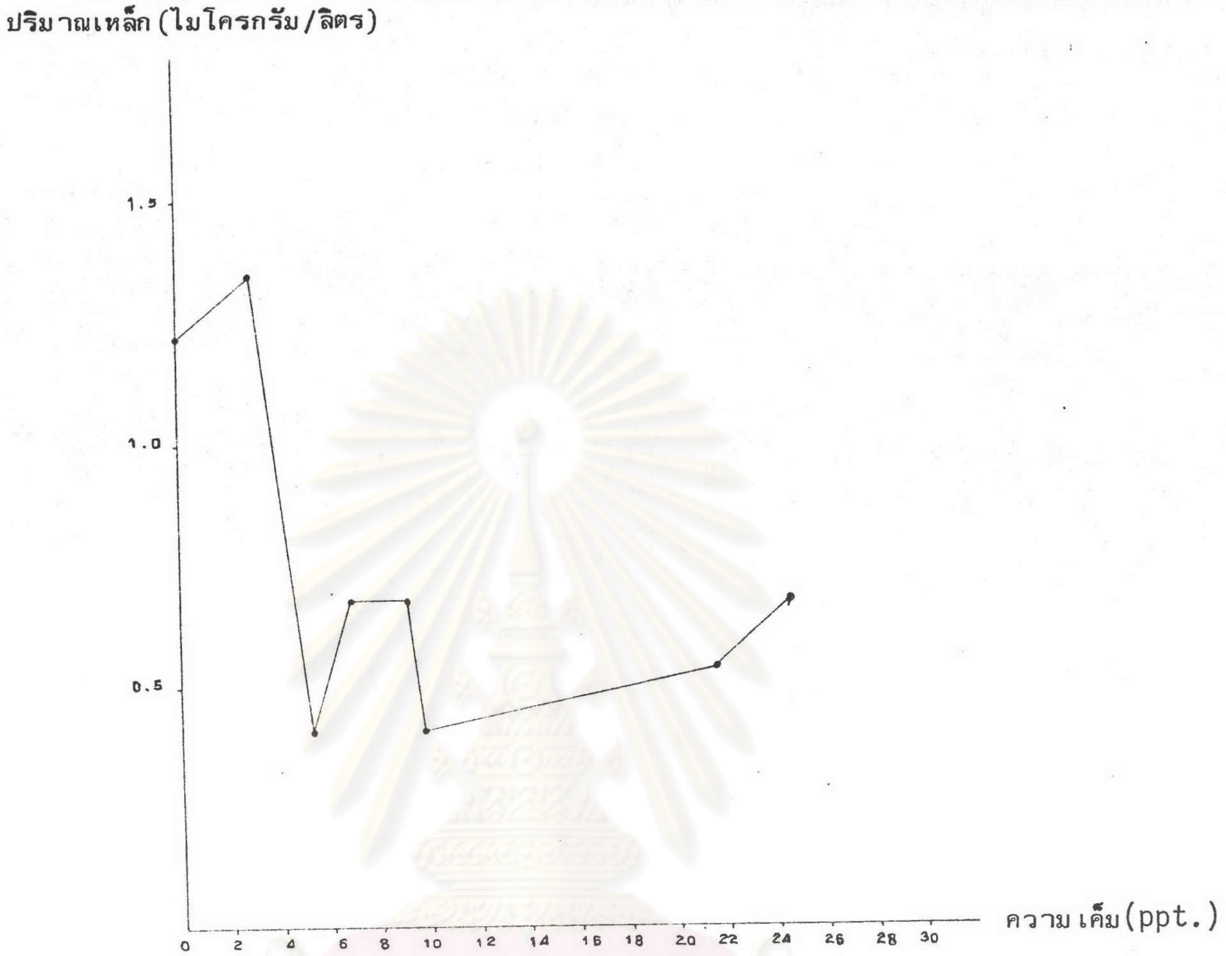
ความเค็ม (ppt.)	ปริมาณเหล็ก (ไมโครกรัม/ลิตร)			ปริมาณแมงกานีส (ไมโครกรัม/ลิตร)	
	ส่วนที่แขวนลอย	ส่วนที่ละลายน้ำ	ส่วนที่ละลายน้ำที่อยู่ในรูปสารอินทรีย์	ส่วนที่แขวนลอย	ส่วนที่ละลายน้ำ
ที่ระดับผิวน้ำ					
0.0	36.05	5.82	1.22	35.14	5.56
2.88	9.30	2.54	1.35	11.29	6.41
4.32	8.45	1.65	-	7.80	12.14
5.21	8.89	1.68	0.41	17.00	23.75
6.82	6.86	1.15	0.68	14.36	8.77
9.10	-	0.72	0.68	-	10.27
9.78	7.60	0.48	0.41	9.52	8.56
21.57	13.23	0.71	0.54	45.25	8.77
24.47	2.58	0.84	0.68	5.95	6.84
28.27	3.33	0.28	-	13.94	3.85
ที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ					
0.0	27.52	4.86	-	31.72	5.13
5.60	4.26	0.72	-	9.16	4.06
9.15	14.70	0.52	-	38.98	2.78
4.72	7.76	0.46	-	18.24	6.42
11.58	5.44	1.98	-	14.86	3.42
15.69	12.12	0.98	-	25.80	9.20
21.69	7.80	0.42	-	19.38	3.85
23.77	18.69	0.56	-	54.66	4.28
28.04	3.54	0.53	-	7.38	3.20
29.70	6.40	0.26	-	18.79	4.92

หมายเหตุ เครื่องหมาย - หมายถึงไม่มีข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

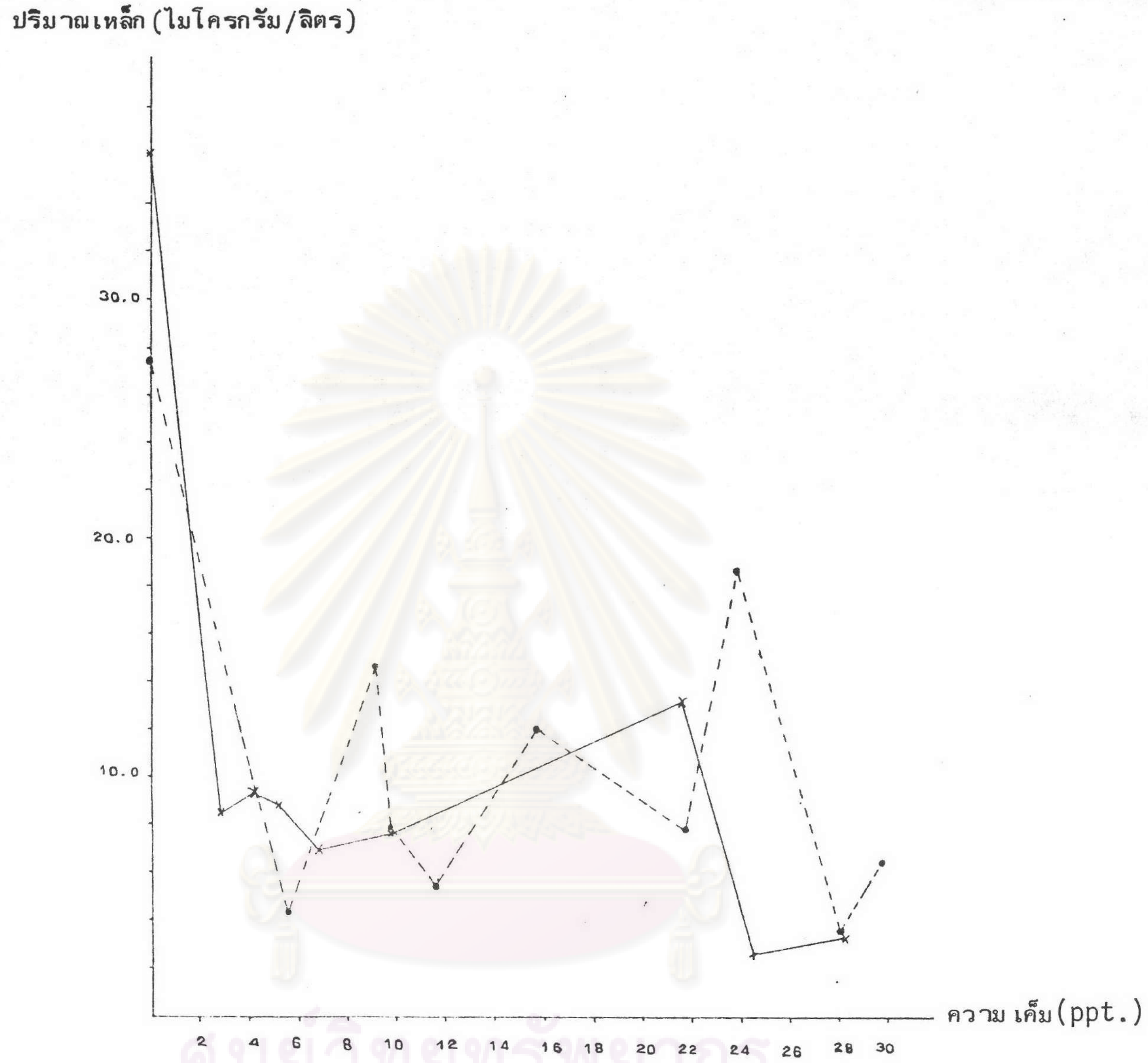


รูปที่ 5.3 แสดงปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำ (ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ของตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกงที่ระดับผิวน้ำ (X—X) และที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ (●----●) ในช่วงฤดูน้ำมาก (วันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2527)



รูปที่ 5.4 แสดงปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำที่อยู่ในรูปสารอินทรีย์ (ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ของตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกงที่ระดับผิวน้ำ (•——•) ในช่วงฤดูน้ำมาก (วันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2527)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.5 แสดงปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอย(ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ของตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกงที่ระดับผิวน้ำ (x——x) และที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ (•----•) ในช่วงฤดูน้ำมาก (วันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2527)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

110 29568X

(ตารางที่ 5.2) แนวโน้มพฤติกรรมการผสมผสานยังคงเห็นได้ชัดจากรูปที่ 5.3 ว่ามีการแยกตัวของเหล็กที่ละลายน้ำไปเป็นส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 9.72 ppt. แต่ที่ความเค็ม 11.58 ppt. มีค่าสูงขึ้นมากเห็นได้ชัด

- ส่วนที่แขวนลอย

ปริมาณเหล็กที่แขวนลอยในน้ำจืด (ความเค็ม 0 ppt.) มีค่า 27.52 ไมโครกรัม/ลิตร ส่วนในน้ำเค็ม (ความเค็ม 29.70 ppt.) มีค่า 6.40 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.2) ซึ่งปริมาณเหล็กมีการลดลงและเพิ่มขึ้นเห็นชัดมากกว่าที่ระดับผิวน้ำ โดยเฉพาะในช่วงใกล้ปากแม่น้ำมีค่าสูงกว่าช่วงเหนือขึ้นไปเห็นได้ชัด (รูปที่ 5.5) ดังนั้นจึงอาจมีการลอยกลับขึ้นมาของตะกอนเพราะน้ำค่อนข้างตื้น (ตารางที่ ผ.1) ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณเหล็กที่ละลายในน้ำที่ความเค็ม 11.58 ppt. ซึ่งมีค่าสูงขึ้น

1.2 <u>พฤติกรรมของแมงกานีส</u>

ก) ที่ระดับผิวน้ำ

- ส่วนที่ละลายในน้ำ

ปริมาณแมงกานีสที่ละลายในน้ำจืด (ความเค็ม 0 ppt.) มีค่า 5.56 ไมโครกรัม/ลิตร ส่วนในน้ำเค็ม (ความเค็ม 28.27 ppt.) มีค่า 3.85 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.2) ปริมาณแมงกานีสที่ละลายน้ำมีค่าสูงขึ้นมากตลอดการผสมผสานอย่างเห็นได้ชัด (รูปที่ 5.6) แสดงว่าน่าจะมีการละลายกลับสู่น้ำจากตะกอนเกิดขึ้น

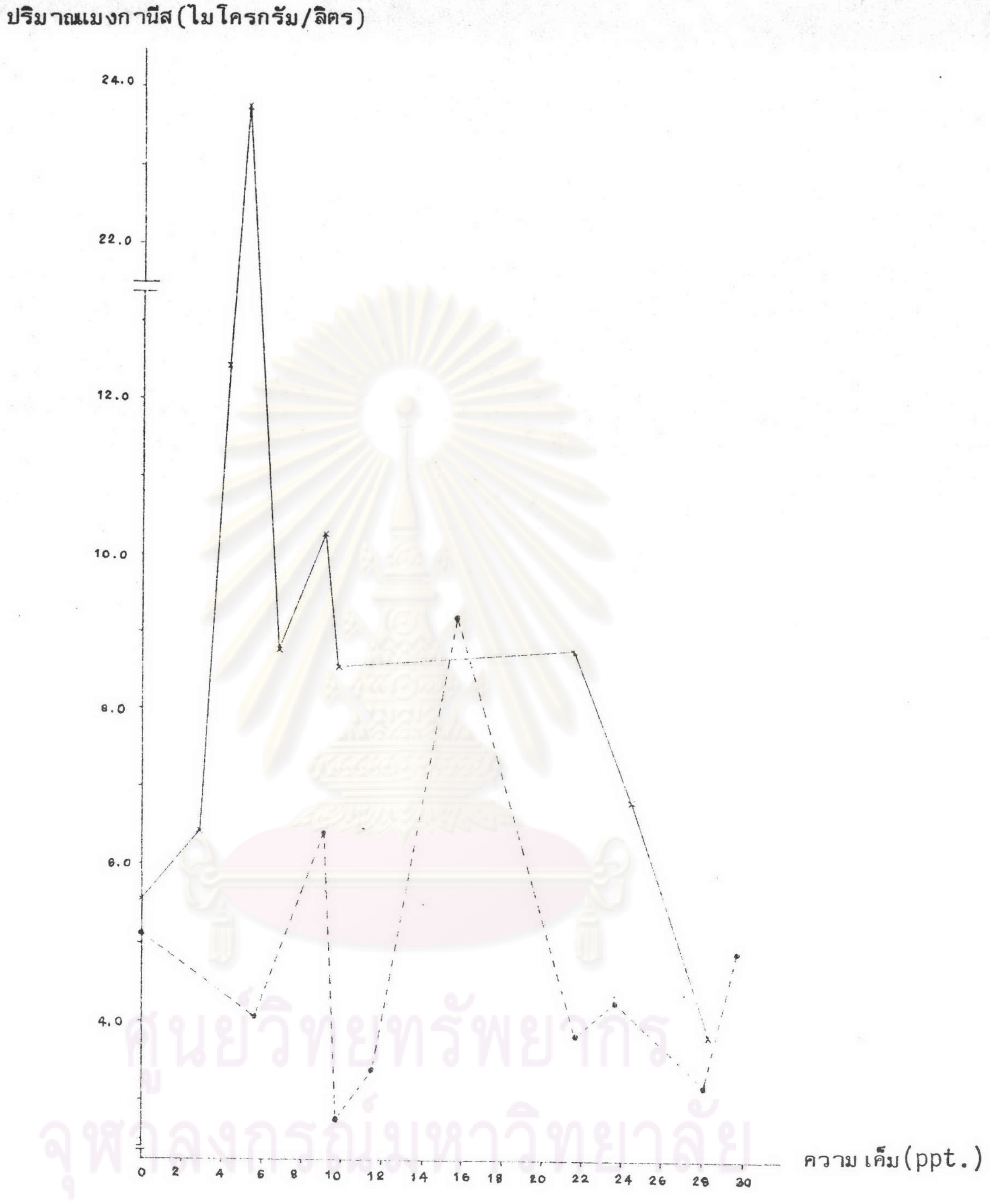
- ส่วนที่แขวนลอย

ปริมาณแมงกานีสที่แขวนลอยในน้ำจืด (ความเค็ม 0 ppt.) มีค่า 35.14 ไมโครกรัม/ลิตร ส่วนในน้ำเค็ม (ความเค็ม 28.27 ppt.) มีค่า 13.94 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.2) ปริมาณแมงกานีสที่แขวนลอยมีค่าแปรเปลี่ยนตลอดการผสมผสานของน้ำซึ่งเห็นได้ชัดที่ความเค็ม 21.57 ppt. และในช่วงใกล้ปากแม่น้ำ (รูปที่ 5.7) เนื่องจากบริเวณนี้น้ำค่อนข้างตื้น จึงสอดคล้องกับส่วนที่ละลายน้ำว่าน่าจะมีการลอยกลับขึ้นมาของตะกอน จึงทำให้มองพฤติกรรมได้ไม่ชัดเจน

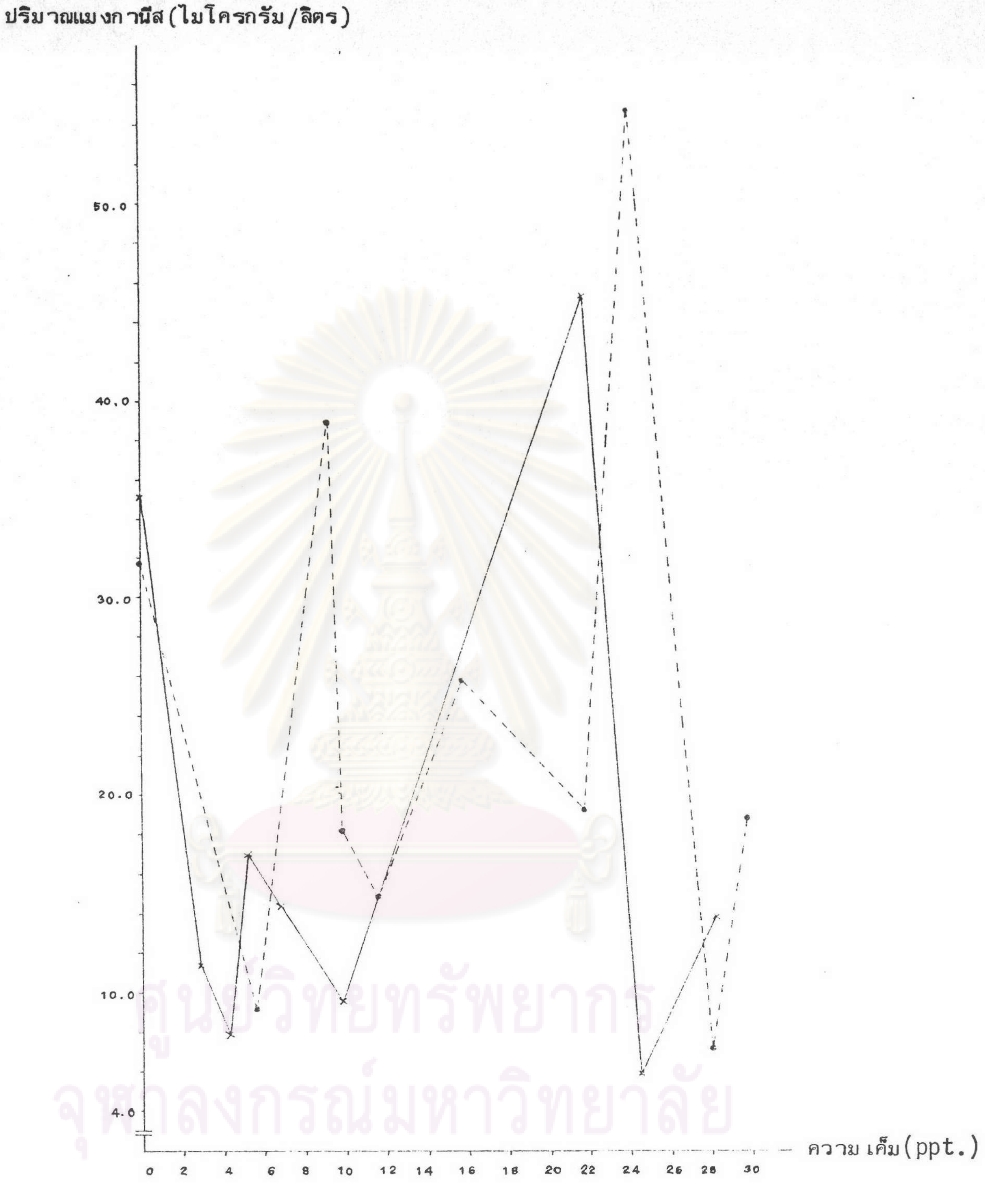
ข) ที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ

- ส่วนที่ละลายในน้ำ

ปริมาณแมงกานีสที่ละลายในน้ำจืด (ความเค็ม 0 ppt.) มีค่า 5.13 ไมโครกรัม/ลิตร ส่วนในน้ำเค็ม (ความเค็ม 29.70 ppt.) มีค่า 4.92 ไมโครกรัม/



รูปที่ 5.6 แสดงปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำ(ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ของตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกงที่ระดับผิวน้ำ (x——x) และที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ (•----•) ในช่วงฤดูน้ำมาก (วันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2527)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.7 แสดงปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอย(ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ของตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกงที่ระดับผิวน้ำ (x—x) และที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ (•----•) ในช่วงฤดูน้ำมาก (วันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2527)

ลิตร (ตารางที่ 5.2) ปริมาณแมงกานีสที่ละลายน้ำมีแนวโน้มจะลดลง แต่มีค่าสูงขึ้นในบางจุดอย่างเห็นได้ชัด (รูปที่ 5.6) แสดงว่าน่าจะมีการละลายกลับสู่น้ำจากตะกอนเกิดขึ้นเพราะน้ำค่อนข้างตื้น (ตารางที่ ผ.1)

- ส่วนที่แขวนลอย

ปริมาณแมงกานีสที่แขวนลอยในน้ำจืด (ความเค็ม o ppt.) มีค่า 31.72 ไมโครกรัม/ลิตร ส่วนในน้ำเค็ม (ความเค็ม 29.70 ppt.) มีค่า 18.79 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.2) ปริมาณแมงกานีสที่แขวนลอยที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำก็มีค่าแปรเปลี่ยน เช่นเดียวกับที่ผิวน้ำ โดยเห็นชัดที่ความเค็ม 23.77 ppt. มีค่าขึ้นสูงมาก (รูปที่ 5.7) เนื่องจากบริเวณใกล้ปากแม่น้ำค่อนข้างตื้นจึงน่าจะมีการลอยกลับขึ้นของตะกอน

2. ครั้งที่ 2 ฤดูน้ำน้อย (วันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2528)

ในการสำรวจได้วัดค่า pH ของน้ำมีค่าระหว่าง 7.02 ถึง 7.64 ออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved oxygen) มีค่าระหว่าง 3.09 ถึง 6.00 มิลลิกรัม/ลิตร อุณหภูมิน้ำวัดขณะเก็บตัวอย่าง มีค่าระหว่าง 31.0 ถึง 33.0 องศาเซลเซียส และความลึกของแม่น้ำมีค่าระหว่าง 2 ถึง 11 เมตร (ตารางที่ ผ.2) สำหรับความเค็มที่แน่นอนของตัวอย่างน้ำจากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ แสดงไว้ในตารางที่ ผ.6

2.1 พฤติกรรมของเหล็ก

ก) ที่ระดับผิวน้ำ

- ส่วนที่ละลายในน้ำ

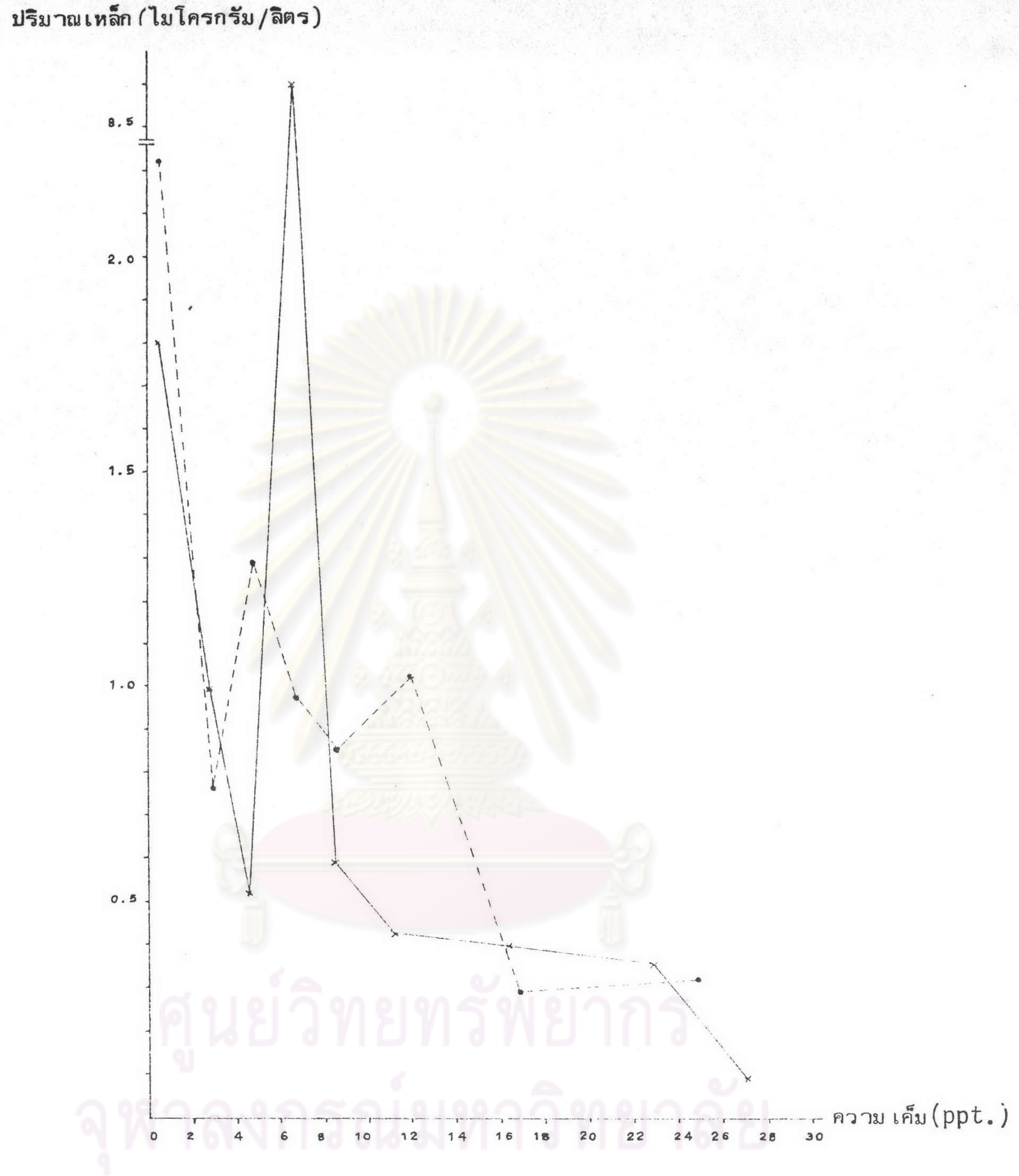
ปริมาณเหล็กที่ละลายในน้ำจืด (ความเค็ม 0.52 ppt.) มีค่า 1.80 ไมโครกรัม/ลิตร และในน้ำเค็ม (ความเค็ม 27.10 ppt.) มีค่า 0.10 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.3) ถึงแม้เดือนนี้จะไม่มีปริมาณเหล็กที่ละลายน้ำที่ความเค็ม o ppt. เนื่องจากเป็นช่วงน้ำน้อยทำให้ความเค็ม o ppt. อยู่เลยต้นน้ำบางปะกงไปอยู่ในแม่น้ำนครนายกและแม่น้ำปราจีนบุรี แต่แนวโน้มพฤติกรรมของเหล็กก็ยังมองเห็นได้ชัดว่ามีการแยกตัวออกมาเป็นสารแขวนลอยที่ความเค็ม 0.52 ถึง 11.23 ppt. (รูปที่ 5.8) แม้ว่าความเค็ม 6.65 ppt. จะมีค่าสูงขึ้นอย่างมากก็น่าจะเนื่องมาจากจุดนี้น้ำค่อนข้างตื้นลึกเพียง 6 เมตร จึงอาจมีการละลายออกสู่น้ำของตะกอนได้

ตารางที่ 5.3 แสดงปริมาณเหล็กและแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยและส่วนที่ละลายน้ำ (ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ของตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกงที่ระดับผิวน้ำ (surface) และที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ (mid-depth) ในช่วงฤดูน้ำน้อย วันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2528

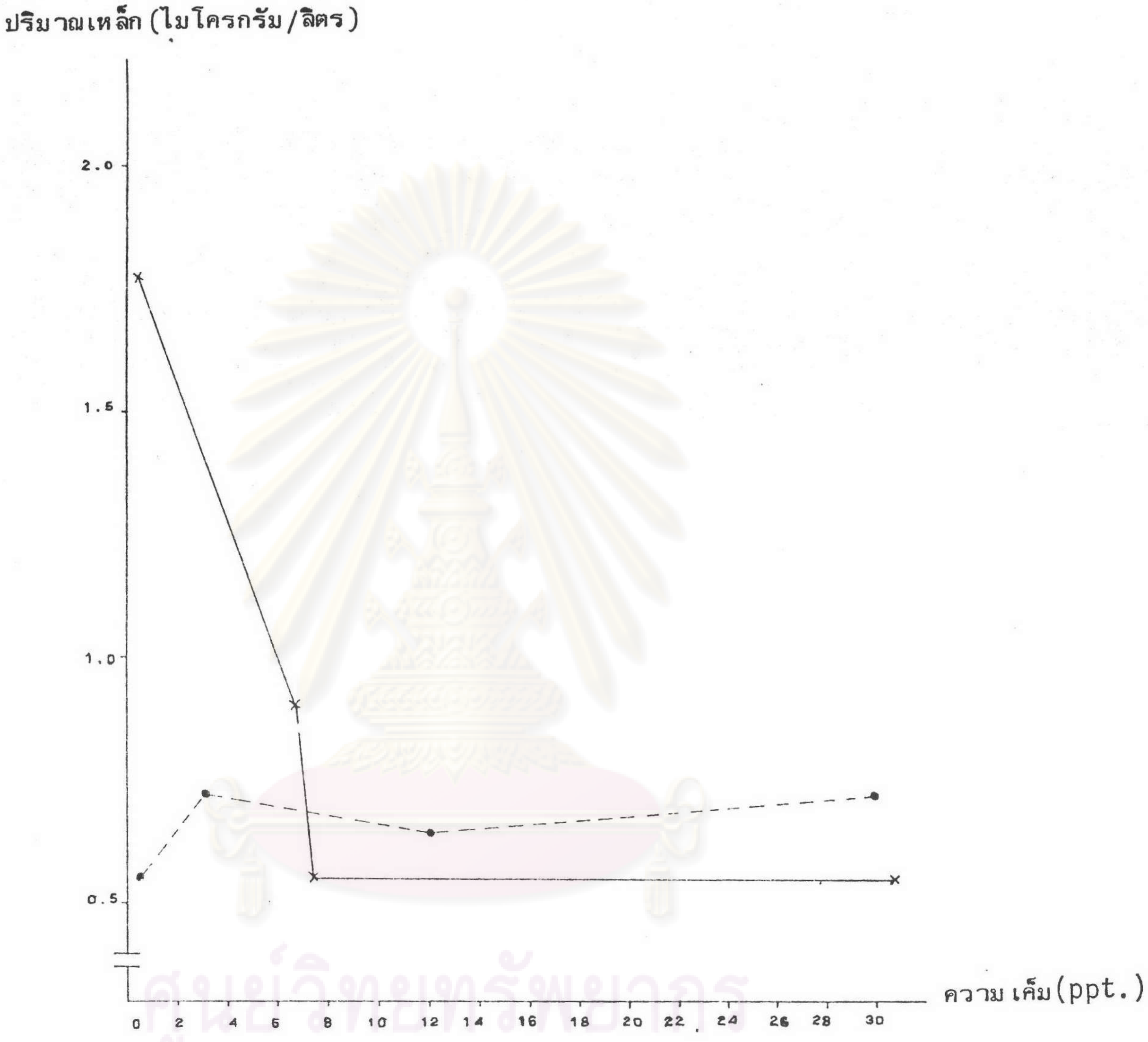
ความเค็ม (ppt.)	ปริมาณเหล็ก (ไมโครกรัม/ลิตร)			ปริมาณแมงกานีส (ไมโครกรัม/ลิตร)	
	ส่วนที่แขวนลอย	ส่วนที่ละลายน้ำ	ส่วนที่ละลายน้ำที่ยึดกับสารอินทรีย์	ส่วนที่แขวนลอย	ส่วนที่ละลายน้ำ
ที่ระดับผิวน้ำ					
0.52	6.72	1.80	1.77	18.60	2.86
2.84	7.66	0.99	-	29.82	2.94
4.55	15.15	0.52	-	48.24	3.18
6.65	12.79	8.60	0.90	45.75	3.74
8.48	13.15	0.59	0.55	46.11	3.50
11.23	6.72	0.43	-	25.02	3.34
16.32	7.30	0.40	-	13.97	3.26
22.91	4.26	0.36	-	8.44	2.71
27.10	5.67	0.10	-	12.01	3.26
30.63	8.80	-	0.55	23.94	3.34
ที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ					
0.52	13.34	2.22	0.55	47.18	2.94
3.04	21.05	0.76	0.72	106.32	3.34
4.78	27.22	1.29	-	112.41	3.81
6.87	31.52	0.98	-	117.95	3.18
8.63	22.68	0.85	-	75.34	3.34
12.01	34.92	1.03	0.64	82.30	3.74
16.91	12.43	0.29	-	25.80	3.18
24.95	8.98	0.33	-	15.31	3.18
26.97	11.02	-	-	17.62	3.34
29.88	13.60	-	0.72	38.92	3.18

<u>หมายเหตุ</u> เครื่องหมาย - หมายถึงไม่มีข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

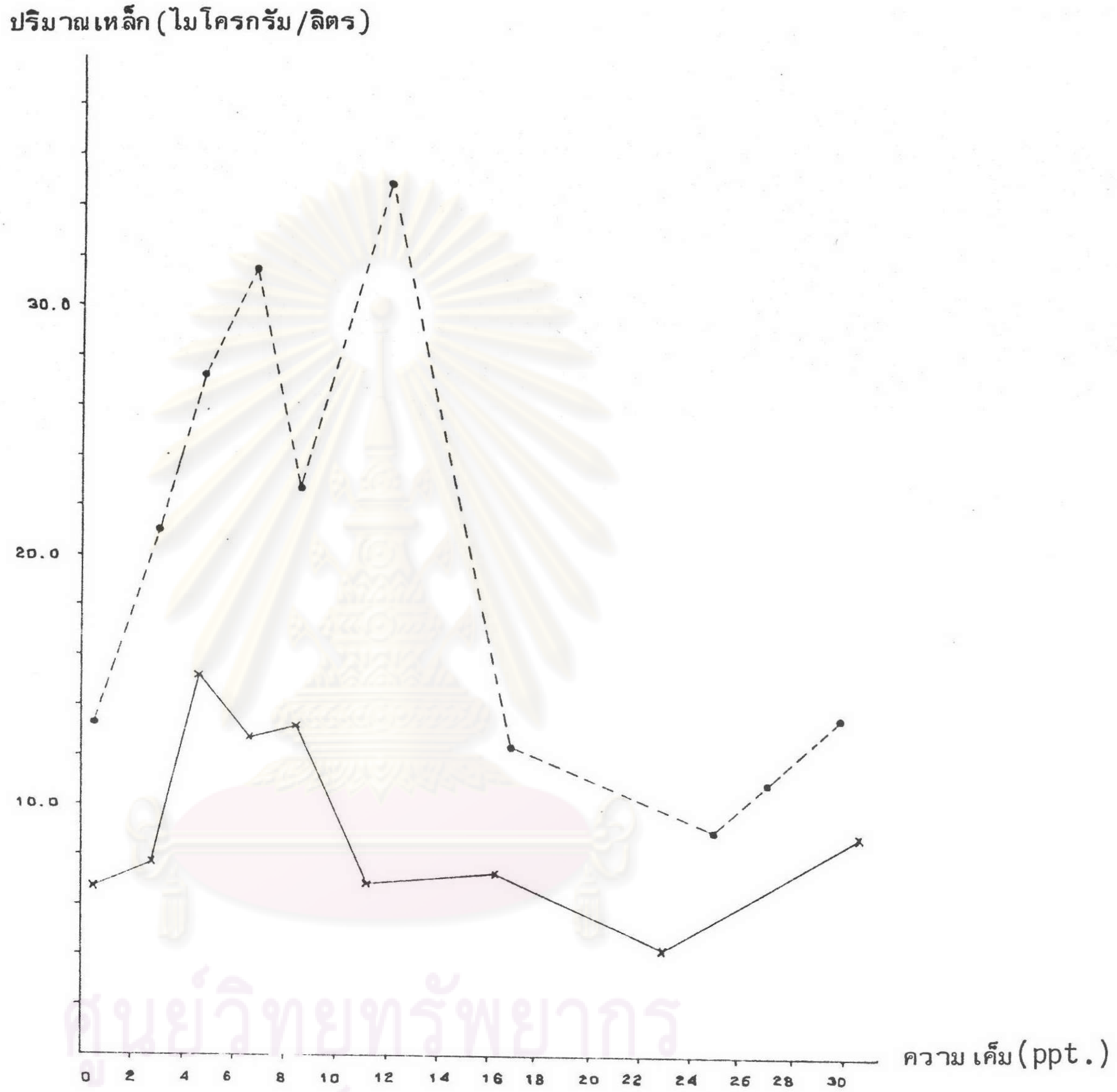


รูปที่ 5.8 แสดงปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำ(ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ของตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกงที่ระดับผิวน้ำ (x——x) และที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ (•---•) ในช่วงฤดูน้ำน้อย (วันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2528)



รูปที่ 5.9 แสดงปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำที่อยู่ในรูปสารอินทรีย์(ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ของตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกงที่ระดับผิวน้ำ (x——x) และที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ (•----•) ในช่วงฤดูน้ำน้อย (วันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2528)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.10 แสดงปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอย (ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ของตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกงที่ระดับผิวน้ำ (x——x) และที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ (●– – –●) ในช่วงฤดูน้ำน้อย (วันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2528)

ปริมาณเหล็กที่ละลายน้ำที่ยึดกับสารอินทรีย์ มีค่าตั้งแต่ 0.55 ถึง 1.77 ไมโครกรัม/ลิตร โดยในน้ำจืดมีค่าสูงกว่าในน้ำเค็ม แม้ว่าปริมาณเหล็กจะลดลง แต่พฤติกรรมของเหล็กไม่ชัดเจน (รูปที่ 5.9, ตารางที่ 5.3) โดยมีปริมาณเฉลี่ย 63.94% ของปริมาณเหล็กที่ละลายน้ำ

- ส่วนที่แขวนลอย

ปริมาณเหล็กที่แขวนลอยในน้ำจืด (ความเค็ม 0.52 ppt.) มีค่า 6.72 ไมโครกรัม/ลิตร และในน้ำเค็ม (ความเค็ม 30.63 ppt.) มีค่า 8.80 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.3) ซึ่งแนวโน้มพฤติกรรมจะเห็นได้ชัดจากรูปที่ 5.10 ว่ามีการแยกตัวเป็นสารแขวนลอยในช่วงความเค็ม 0.52 ถึง 11.23 ppt. สอดคล้องกับปริมาณเหล็กที่ละลายในน้ำ

ข) ที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ

- ส่วนที่ละลายในน้ำ

ปริมาณเหล็กที่ละลายในน้ำจืด (ความเค็ม 0.52 ppt.) มีค่า 2.22 ไมโครกรัม/ลิตร และในน้ำเค็ม (ความเค็ม 24.95 ppt.) มีค่า 0.33 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.3) แม้ว่าแนวโน้มของปริมาณเหล็กจะมีการลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงความเค็มต่ำ แต่ก็มีค่าสูงขึ้นในบางจุดเนื่องจากน้ำค่อนข้างตื้น จึงมีการลอยกลับขึ้นของตะกอนมาก ทำให้มองพฤติกรรมได้ไม่ชัดเท่าที่ระดับผิวน้ำ

ปริมาณเหล็กที่ละลายในน้ำที่ยึดกับสารอินทรีย์ มีค่าตั้งแต่ 0.55 ถึง 0.72 ไมโครกรัม/ลิตร เนื่องจากจำนวนน้ำตัวอย่างไม่มากพอ ทำให้ไม่สามารถบอกพฤติกรรมได้แน่ชัด (รูปที่ 5.9, ตารางที่ 5.3) โดยมีปริมาณเฉลี่ยเป็น 63.94% ของปริมาณเหล็กที่ละลายน้ำทั้งหมด

- ส่วนที่แขวนลอย

ปริมาณเหล็กที่แขวนลอยในน้ำจืด (ความเค็ม 0.52 ppt.) มีค่า 13.34 ไมโครกรัม/ลิตร และในน้ำเค็ม (ความเค็ม 29.88 ppt.) มีค่า 13.60 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.3) แนวโน้มพฤติกรรมเห็นได้ชัดจากรูปที่ 5.10 ว่ามีการแยกตัวเป็นสารแขวนลอย ในช่วงความเค็ม 0.52-8.63 ppt. ที่ความเค็ม 12.01 ppt. จะมีค่าสูงขึ้นมาอีกก็แสดงว่ามีการลอยกลับขึ้นมาของตะกอน และมีการละลายออกสู่น้ำของตะกอนด้วยจึงทำให้ปริมาณเหล็กที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 12.01 ppt. มีค่าสูงขึ้นมาด้วย

2.2 พฤติกรรมของแมงกานีส

ก) ที่ระดับผิวน้ำ

- ส่วนที่ละลายในน้ำ

ปริมาณแมงกานีสที่ละลายในน้ำจืด (ความเค็ม 0.52 ppt.) มีค่า 2.86 ไมโครกรัม/ลิตร และในน้ำเค็ม (ความเค็ม 30.63 ppt.) มีค่า 3.34 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.3) ปริมาณแมงกานีสที่ละลายน้ำมีค่าสูงขึ้นตลอดการผสมผสานและไม่สามารถเห็นแนวโน้มได้ชัดเจน (รูปที่ 5.11)

- ส่วนที่แขวนลอย

ปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยในน้ำจืด (ความเค็ม 0.52 ppt.) มีค่า 18.60 ไมโครกรัม/ลิตร และในน้ำเค็ม (ความเค็ม 30.63 ppt.) มีค่า 23.94 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.3) จะเห็นได้ว่าในช่วงความเค็ม 0.52 ถึง 8.48 ppt. ปริมาณแมงกานีสที่แขวนลอยมีค่าสูงมาก เนื่องจากมีการลอยกลับของตะกอน จึงทำให้ปริมาณแมงกานีสที่ละลายน้ำมีค่าสูงขึ้นไปด้วย เพราะการละลายออกสู่น้ำของแมงกานีสจากตะกอนนั่นเอง และในอีกสาเหตุหนึ่งเนื่องจากมีการแยกตัวเป็นสารแขวนลอยที่ความเค็ม 8.48 ppt. ถึงแม้ว่าปริมาณแมงกานีสระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำจะมีค่าลดลงแล้วก็ตาม (รูปที่ 5.12)

ข) ที่ระดังกึ่งกลางความลึกของน้ำ

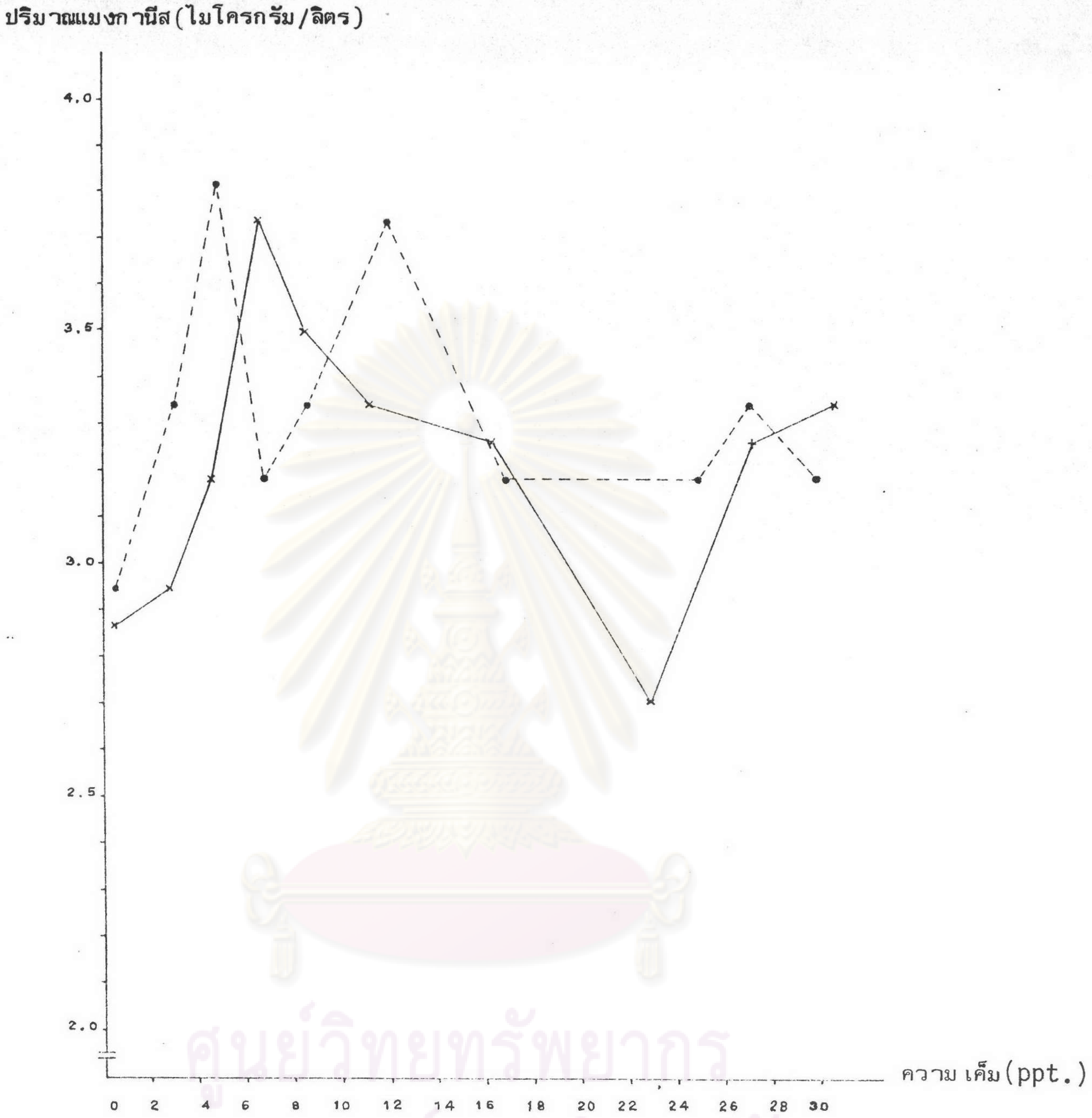
- ส่วนที่ละลายในน้ำ

ปริมาณแมงกานีสที่ละลายในน้ำจืด (ความเค็ม 0.52 ppt.) มีค่า 2.94 ไมโครกรัม/ลิตร และในน้ำเค็ม (ความเค็ม 29.88 ppt.) มีค่า 3.18 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.3) ปริมาณแมงกานีสที่ละลายน้ำมีค่าสูงขึ้นตลอดการผสมผสานเช่นเดียวกับที่ระดับผิวน้ำ (รูปที่ 5.11)

- ส่วนที่แขวนลอย

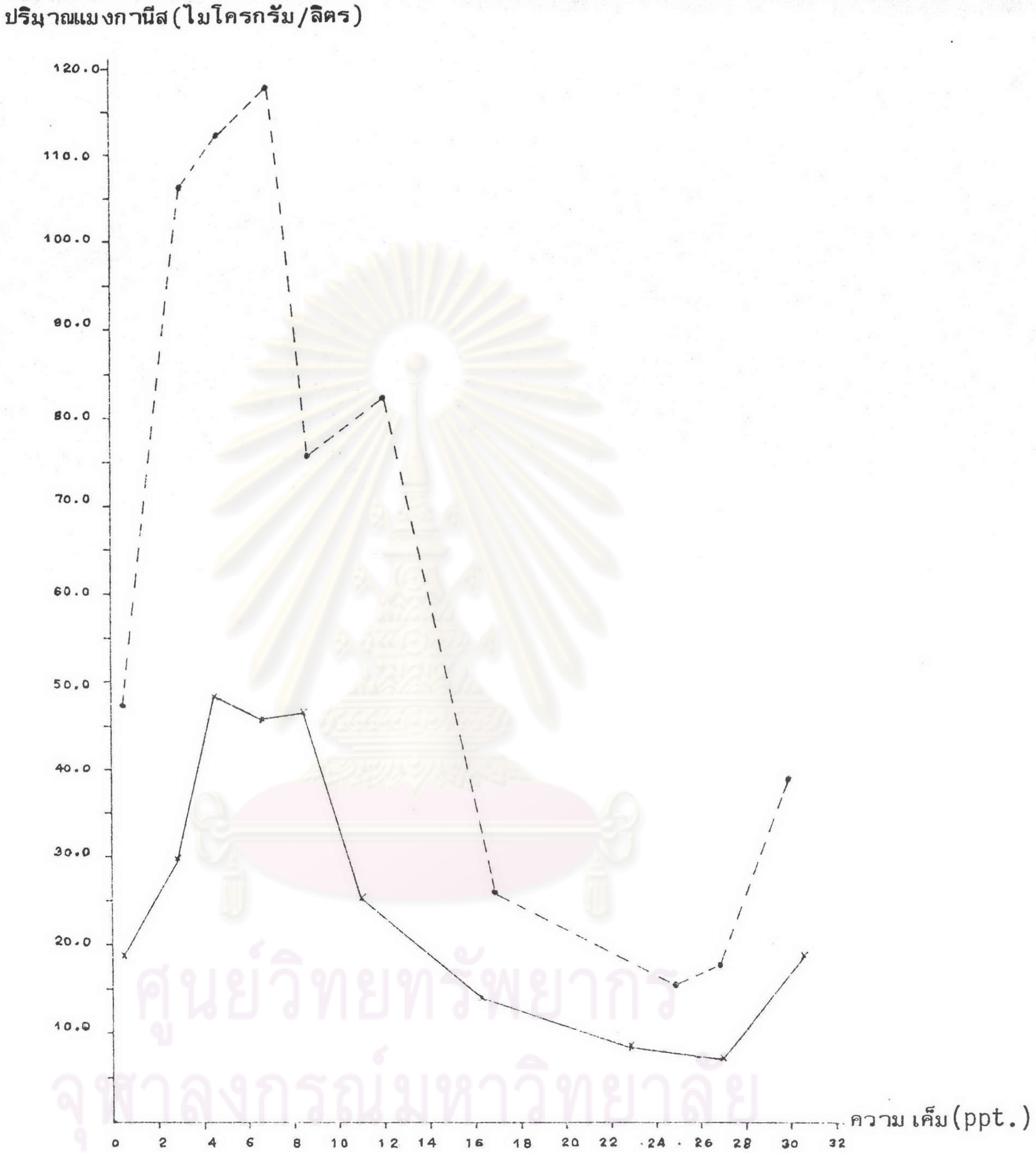
ปริมาณแมงกานีสที่แขวนลอยในน้ำจืด (ความเค็ม 0.52 ppt.) มีค่า 47.18 ไมโครกรัม/ลิตร และในน้ำเค็ม (ความเค็ม 29.88 ppt.) มีค่า 38.92 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.3) จะเห็นว่าในช่วงความเค็ม 0.52 ถึง 8.63 ppt. ปริมาณแมงกานีสที่แขวนลอยมีค่าสูงมากกว่าที่ระดับผิวน้ำมาก และน้ำตัวอย่างมีลักษณะขุ่น อันอาจเนื่องมาจากการลอยกลับขึ้นมาของตะกอนดินในแม่น้ำและการละลายของตะกอนดินในน้ำ ซึ่งมีผลทำให้ปริมาณแมงกานีสที่ละลายน้ำมีค่าสูงเพิ่มขึ้น

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.11 แสดงปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำ(ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ของตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกงที่ระดับผิวน้ำ (x——x) และที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ (•----•) ในช่วงฤดูน้ำน้อย (วันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2528)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.12 แสดงปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอย(ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ของตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกงที่ระดับผิวน้ำ (x——x) และที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ (●----●) ในช่วงฤดูน้ำน้อย (วันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2528)

<u>ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ</u> (Mixing experiment)

ทำการทดลองผสมน้ำจืดกับน้ำทะเลในห้องปฏิบัติการทั้งหมด 3 ครั้ง ดังนี้

1. <u>การทดลองครั้งที่ 1 ฤดูน้ำมาก</u> (วันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2527)

1.1 <u>พฤติกรรมของเหล็ก</u>

น้ำที่ความเค็ม 0 ppt. มีปริมาณเหล็กที่แขวนลอย 0.24 ไมโครกรัม/ลิตร และเหล็กที่ละลายน้ำ 9.48 ไมโครกรัม/ลิตร น้ำที่ความเค็ม 30.85 ppt. มีปริมาณเหล็กที่แขวนลอย 0.50 ไมโครกรัม/ลิตร และเหล็กที่ละลายน้ำ 1.48 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.4)

ในส่วนของเหล็กที่แขวนลอย มีปริมาณสูงขึ้นเห็นได้ชัดในช่วงความเค็ม 0 ถึง 8.06 ppt. (รูปที่ 5.13) โดยมีค่า 0.24 ถึง 3.70 ไมโครกรัม/ลิตร แล้วลดลงเรื่อยๆ สำหรับปริมาณเหล็กที่ละลายน้ำ พบว่ามีปริมาณลดลงเห็นได้ชัดในช่วงความเค็ม 0 ถึง 6.07 ppt. (รูปที่ 5.13) มีค่าจาก 9.84 ถึง 1.74 ไมโครกรัม/ลิตร แล้วมีค่าสูงขึ้นเมื่อความเค็มเพิ่มขึ้น

จากปริมาณของเหล็กที่แขวนลอยและเหล็กที่ละลายน้ำดังกล่าว จะเห็นว่าสอดคล้องกันในแง่ของการเปลี่ยนรูปแบบจากส่วนที่ละลายน้ำเป็นตะกอนแขวนลอยที่ค่าความเค็มประมาณ 0 ถึง 8 ppt.

2. <u>การทดลองครั้งที่ 2 ฤดูน้ำมาก</u> (วันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2527)

2.1 <u>พฤติกรรมของเหล็ก</u>

น้ำที่ความเค็ม 0 ppt. มีปริมาณเหล็กที่แขวนลอย 12.55 ไมโครกรัม/ลิตร และเหล็กที่ละลายน้ำ 5.82 ไมโครกรัม/ลิตร น้ำที่ความเค็ม 25.58 ppt. มีปริมาณเหล็กที่แขวนลอย 6.74 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.5)

ในส่วนของเหล็กที่แขวนลอย พบว่ามีปริมาณสูงขึ้นมากที่ความเค็ม 1.80 ppt. เป็น 21.66 ไมโครกรัม/ลิตร และมีค่าสูงในช่วงความเค็ม 0 ถึง 7.90 ppt. (รูปที่ 5.14) โดยมีค่า 12.55 ถึง 17.80 ไมโครกรัม/ลิตร แล้วเริ่มลดลง สำหรับปริมาณเหล็กที่ละลายน้ำ พบว่ามีปริมาณลดลงอย่างมากที่ความเค็ม 1.80 ppt. เป็น 0.90 ไมโครกรัม/ลิตร แล้วมีค่าลดลงในช่วงความเค็ม 0 ถึง 10.05 ppt. (รูปที่ 5.14) โดยมีค่า 5.82 ถึง 0.53 ไมโครกรัม/ลิตร แล้วมีค่าลดลงตามความเค็มที่เพิ่มขึ้น

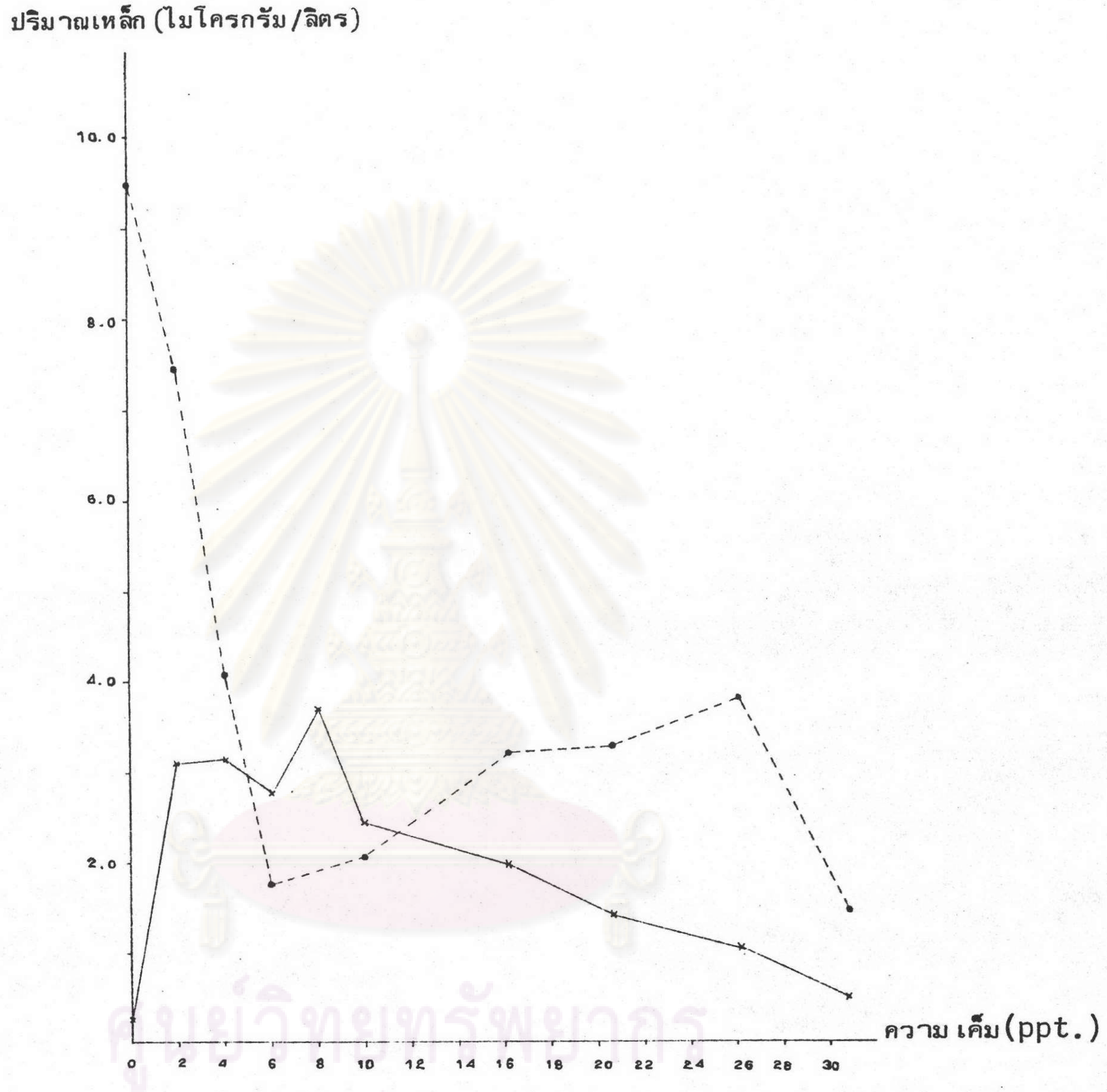
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.4 แสดงปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอยและส่วนที่ละลายน้ำ (ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ในการทดลองผสมน้ำจืดกับน้ำทะเลครั้งที่ 1 ฤดูน้ำมาก (วันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2527)

ความเค็ม (ppt.)	pH	ปริมาณเหล็ก (ไมโครกรัม/ลิตร)	
		ส่วนที่แขวนลอย	ส่วนที่ละลายน้ำ
0.0	6.70	0.24	9.48
1.99	6.70	3.10	7.45
4.09	6.80	3.15	4.05
6.07	7.05	2.78	1.78
8.06	7.15	3.70	-
9.99	7.25	2.43	2.08
16.20	7.60	1.99	3.22
20.67	7.65	1.42	3.30
26.18	8.00	1.07	3.82
30.85	8.10	0.50	1.48

<u>หมายเหตุ</u> เครื่องหมาย - หมายถึงไม่มีข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



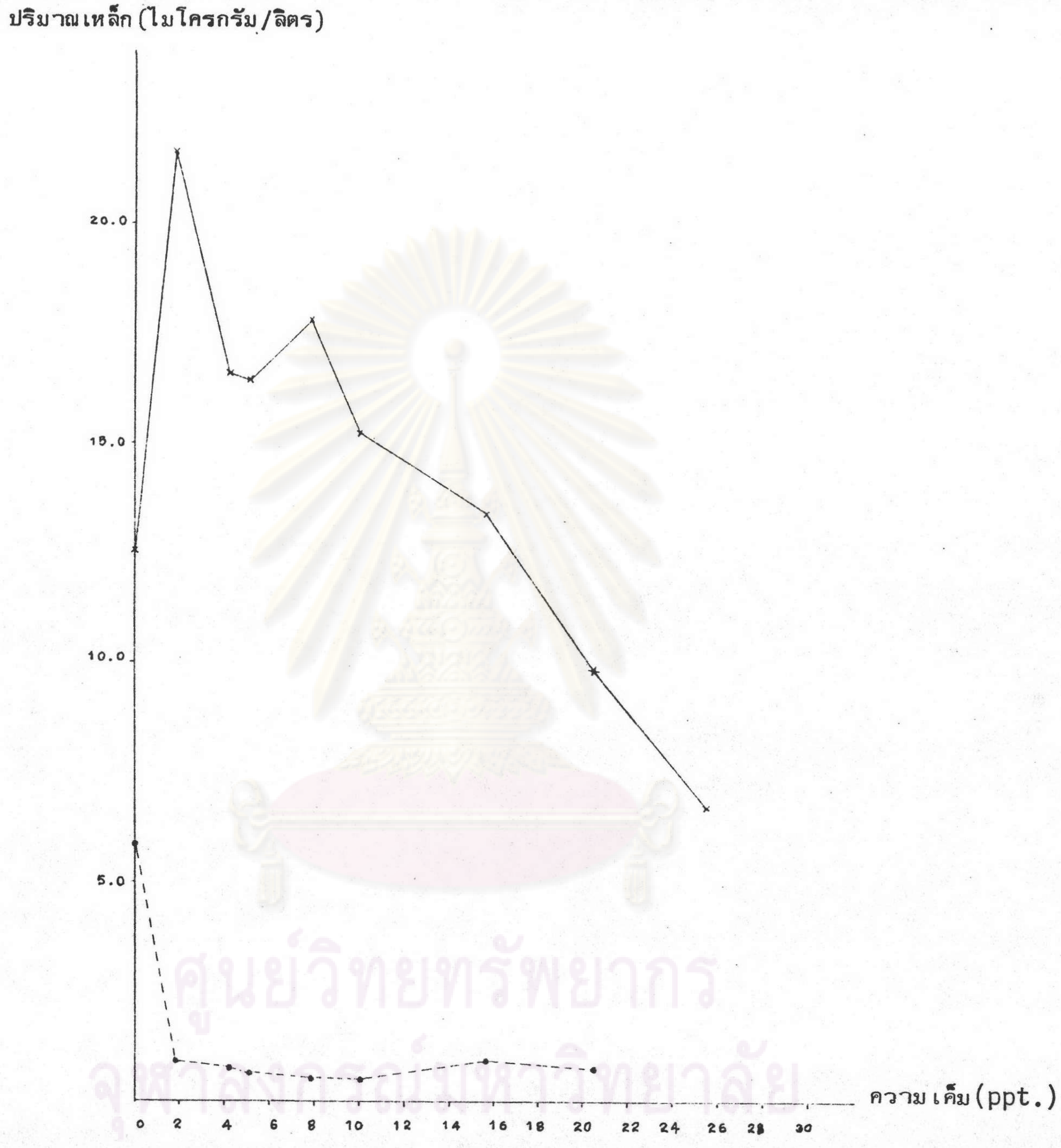
รูปที่ 5.13 แสดงปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอย (x——x) และส่วนที่ละลายน้ำ (●---●) (ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ในการทดลองผสมน้ำจืดกับน้ำทะเล ครั้งที่ 1 (ฤดูน้ำมาก) วันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2527

ตารางที่ 5.5 แสดงปริมาณเหล็กและแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยและส่วนที่ละลายน้ำ (ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ในการทดลองผสมน้ำจืดกับน้ำทะเลครั้งที่ 2 ฤดูน้ำมาก (วันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2527)

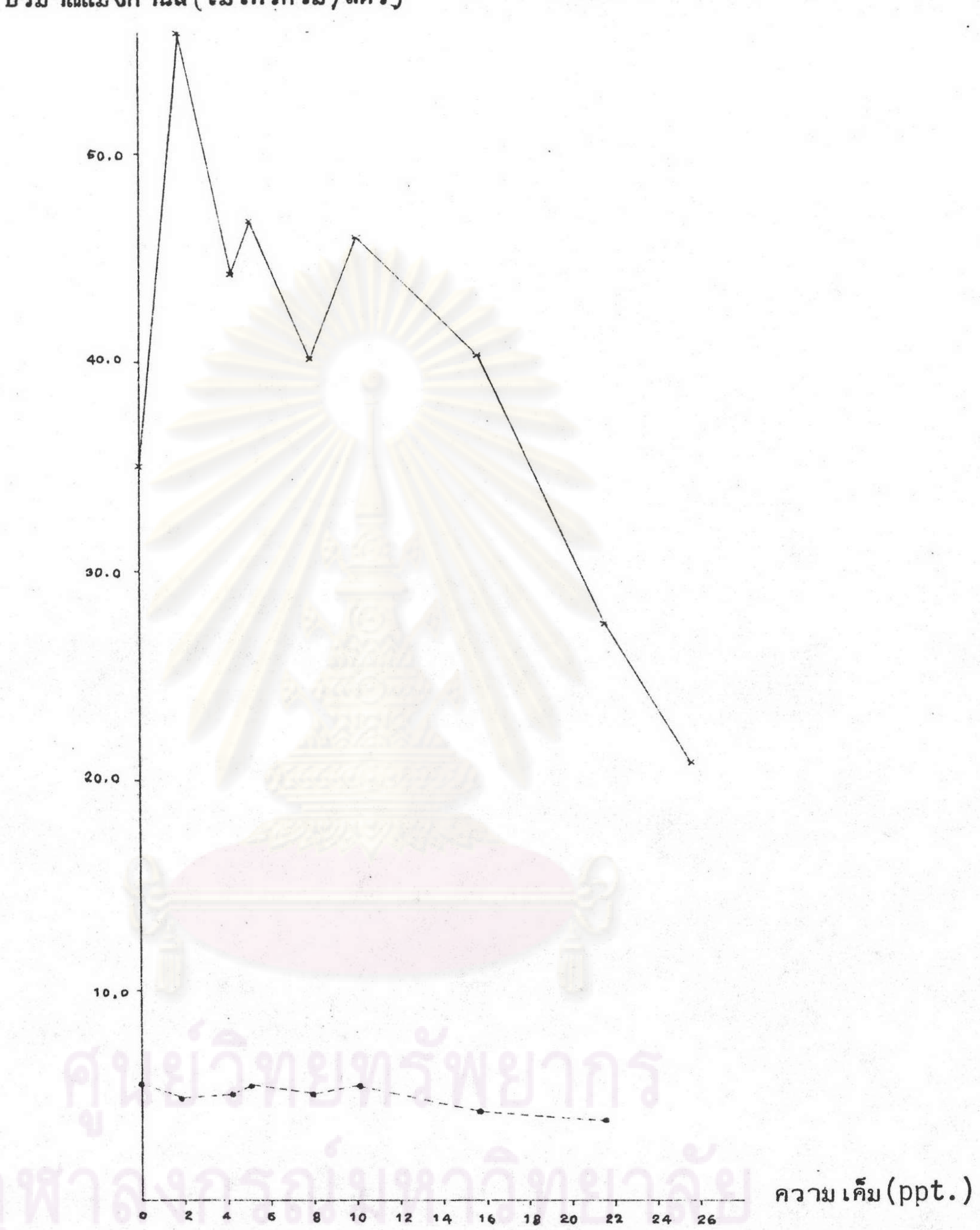
ความเค็ม (ppt.)	pH	ปริมาณเหล็ก (ไมโครกรัม/ลิตร)		ปริมาณแมงกานีส (ไมโครกรัม/ลิตร)	
		ส่วนที่แขวนลอย	ส่วนที่ละลายน้ำ	ส่วนที่แขวนลอย	ส่วนที่ละลายน้ำ
0.0	6.40	12.55	5.82	35.10	5.56
1.80	7.20	21.66	0.90	55.85	4.92
4.22	7.56	16.69	0.77	44.33	5.17
5.15	7.50	16.42	0.66	46.82	5.56
7.90	7.70	17.80	0.64	40.26	5.17
10.05	7.88	15.24	0.53	46.11	5.56
15.61	7.82	13.43	0.93	40.41	4.28
20.52	7.92	9.89	0.74	27.58	3.85
25.58	8.10	6.74	-	20.97	-

หมายเหตุ เครื่องหมาย - หมายถึงไม่มีข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.14 แสดงปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอย (x——x) และส่วนที่ละลายน้ำ (•---•) (ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ในการทดลองผสมน้ำจืดกับน้ำทะเล ครั้งที่ 2 (ฤดูน้ำมาก) วันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2527



รูปที่ 5.15 แสดงปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอย (X——X) และส่วนที่ละลายน้ำ (●---●) (ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ในการทดลองผสมน้ำจืดกับน้ำทะเลครั้งที่ 2 (ฤดูน้ำมาก) วันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2527

จากปริมาณของเหล็กทั้งส่วนที่แขวนลอยและส่วนที่ละลายน้ำดังกล่าว จะเห็นว่าสอดคล้องกันในแง่ของการเปลี่ยนรูปแบบจากส่วนที่ละลายน้ำเป็นส่วนที่แขวนลอยที่ค่าความเค็มประมาณ 0 ถึง 10 ppt.

2.2 พฤติกรรมของแมงกานีส

น้ำที่ความเค็ม 0 ppt. มีปริมาณแมงกานีสที่แขวนลอย 35.10 ไมโครกรัม/ลิตร และแมงกานีสที่ละลายน้ำ 5.56 ไมโครกรัม/ลิตร น้ำที่ความเค็ม 25.58 ppt. มีปริมาณแมงกานีสที่แขวนลอย 20.97 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.5)

ในส่วนของแมงกานีสที่แขวนลอย มีปริมาณสูงขึ้นมากที่ความเค็ม 1.80 ppt. เป็น 55.85 ไมโครกรัม/ลิตร แล้วค่อยๆ ลดลง สำหรับแมงกานีสที่ละลายน้ำมีค่าไม่แน่นอนทำให้พฤติกรรมไม่ชัดเจน

จากปริมาณของแมงกานีสที่แขวนลอย มองเห็นได้ชัดว่ามีปริมาณสูงขึ้นในช่วงของการผสมผสานในความเค็มช่วงแรกๆ (รูปที่ 5.15) แล้วค่อยๆ ลดลง จึงน่าจะมีการเปลี่ยนรูปแบบจากส่วนที่ละลายน้ำมาเป็นส่วนที่แขวนลอย แม้จะมองจากส่วนของแมงกานีสที่ละลายน้ำได้ไม่ชัดเจนนักก็ตาม

3. การทดลองครั้งที่ 3 ฤดูน้ำน้อย (วันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2528)

3.1 พฤติกรรมของเหล็ก

น้ำที่ความเค็ม 0 ppt. มีปริมาณเหล็กที่แขวนลอย 11.74 ไมโครกรัม/ลิตร และปริมาณเหล็กที่ละลายน้ำ 5.18 ไมโครกรัม/ลิตร น้ำที่ความเค็ม 31.51 ppt. มีปริมาณเหล็กที่แขวนลอย 5.94 ไมโครกรัม/ลิตร และเหล็กที่ละลายน้ำ 0.45 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.6)

ในส่วนของเหล็กที่แขวนลอย มีปริมาณสูงขึ้นที่ความเค็ม 2.67 ppt. เป็น 14.52 ไมโครกรัม/ลิตร แล้วลดลงเรื่อยๆ เมื่อความเค็มเพิ่มขึ้น (รูปที่ 5.16) สำหรับเหล็กที่ละลายน้ำมีปริมาณลดลงอย่างเห็นได้ชัดในช่วงความเค็ม 0 ถึง 5.08 ppt. โดยมีค่าจาก 5.18 ถึง 0.79 ไมโครกรัม/ลิตร แล้วลดลงตามความเค็มที่เพิ่มขึ้น

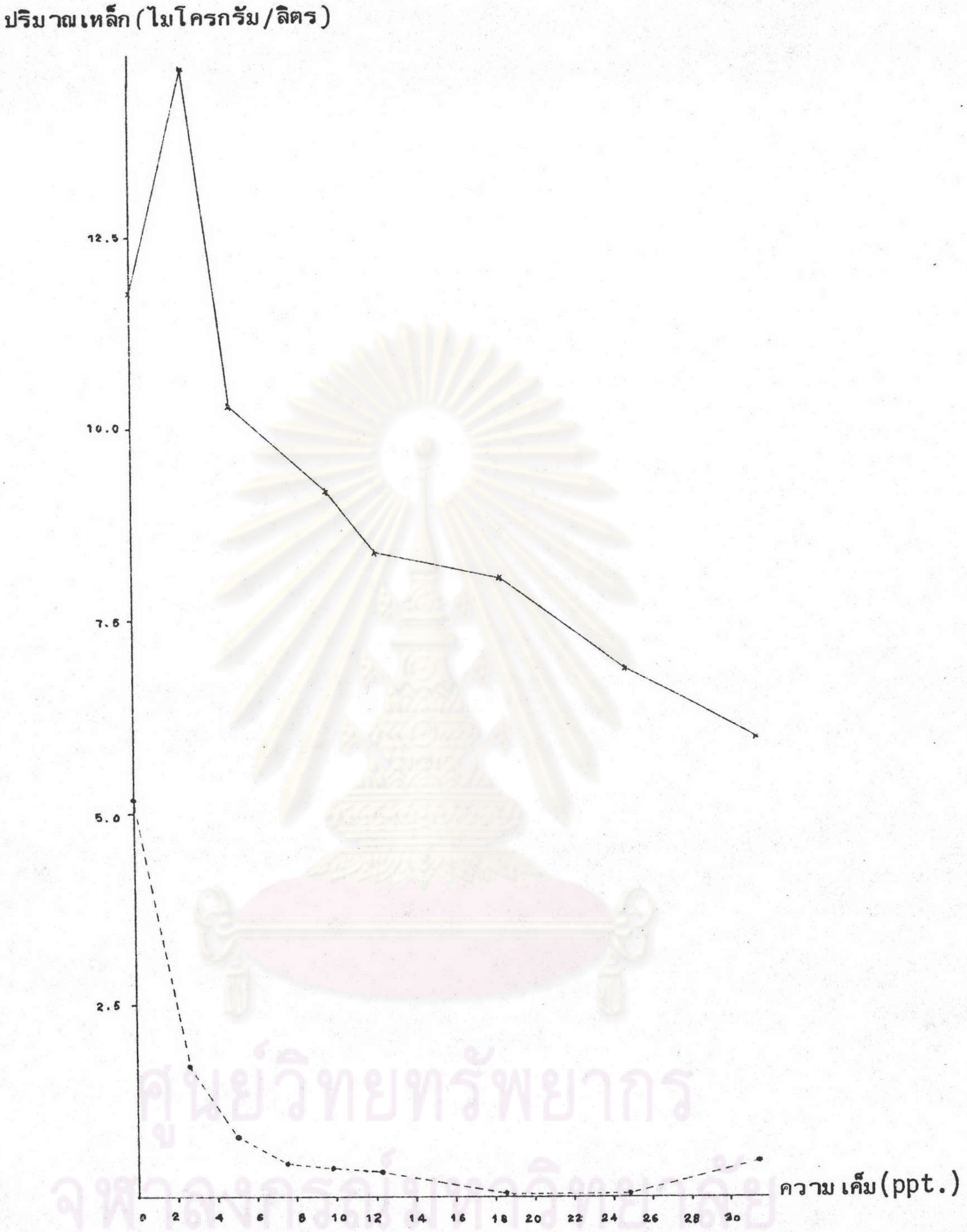
จากปริมาณเหล็กที่แขวนลอยและเหล็กที่ละลายน้ำดังกล่าว จะเห็นว่าสอดคล้องกันในแง่ของการเปลี่ยนรูปแบบจากส่วนที่ละลายน้ำเป็นส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็มประมาณ 0 ถึง 5 ppt.

ตารางที่ 5.6 แสดงปริมาณเหล็กและแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยและส่วนที่ละลายน้ำ (ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ในการทดลองผสมน้ำจืดกับน้ำทะเลครั้งที่ 3 ฤดูน้ำน้อย (วันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2528)

ความเค็ม (ppt.)	pH	ปริมาณเหล็ก (ไมโครกรัม/ลิตร)		ปริมาณแมงกานีส (ไมโครกรัม/ลิตร)	
		ส่วนที่แขวนลอย	ส่วนที่ละลายน้ำ	ส่วนที่แขวนลอย	ส่วนที่ละลายน้ำ
0.0	7.60	11.74	5.18	10.37	4.98
2.67	7.32	14.52	1.70	8.99	4.56
5.08	7.12	10.28	0.79	11.56	4.45
7.56	7.06	-	0.44	-	4.35
9.86	7.11	9.17	0.39	13.14	3.82
12.26	7.14	8.37	0.34	15.72	3.64
18.56	7.29	8.07	0.01	13.14	3.31
24.81	7.63	6.86	0.01	14.33	2.78
31.51	7.66	5.94	0.45	14.13	2.55

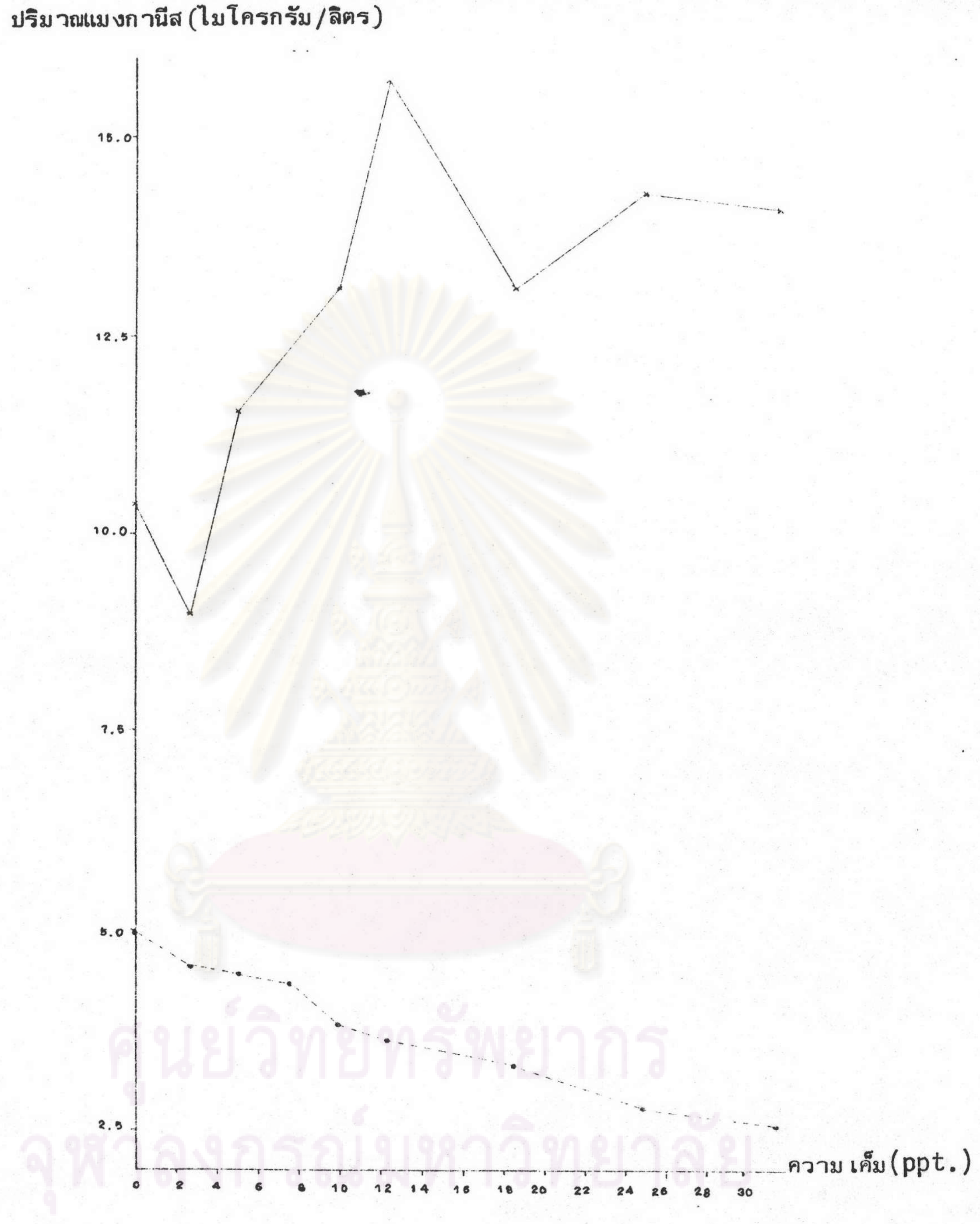
<u>หมายเหตุ</u> เครื่องหมาย - หมายถึงไม่มีข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.16 แสดงปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอย (x——x) และส่วนที่ละลายน้ำ (•---•) (ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ในการทดลองผสมน้ำจืดกับน้ำทะเล ครั้งที่ 3 (ฤดูน้ำน้อย) วันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2528



รูปที่ 5.17 แสดงปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอย (X——X) และส่วนที่ละลายน้ำ (●---●) (ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) ในการทดลองผสมน้ำจืดกับน้ำทะเล ครั้งที่ 3 (ฤดูน้ำน้อย) วันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2528

3.2 พฤติกรรมของแมงกานีส

น้ำที่ความเค็ม 0 ppt. มีปริมาณแมงกานีสที่แขวนลอย 10.37 ไมโครกรัม/ลิตร และปริมาณแมงกานีสที่ละลายน้ำ 4.98 ไมโครกรัม/ลิตร น้ำที่ความเค็ม 31.51 ppt. มีปริมาณแมงกานีสที่แขวนลอย 14.13 ไมโครกรัม/ลิตร และมีปริมาณแมงกานีสที่ละลายน้ำ 2.55 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.6)

ในส่วนของแมงกานีสที่แขวนลอย มีค่าสูงขึ้นเรื่อยๆ และสูงสุดที่ความเค็ม 12.26 ppt. แล้วลดต่ำลง (รูปที่ 5.17) สำหรับแมงกานีสที่ละลายน้ำ มีค่าลดลงเรื่อยๆ แต่ไม่เห็นชัด

จากปริมาณแมงกานีสที่แขวนลอย จะเห็นว่ามีปริมาณเพิ่มขึ้นในช่วงแรกๆ ของการผสมผสานที่ความเค็ม 0 ถึง 12.26 ppt. แต่ว่าปริมาณแมงกานีสที่ละลายน้ำมองได้ไม่ชัดเจน

จากการทำการทดลองโดยการผสมน้ำที่ความเค็มต่างๆ ในห้องปฏิบัติการจำนวน 3 ครั้ง จะเห็นได้ว่าเหล็กแสดงให้เห็นชัดถึงพฤติกรรม non-conservative แบบ removal โดยสอดคล้องกันทั้งในส่วนที่แขวนลอยและส่วนที่ละลายน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับการสำรวจภาคสนามทั้ง 2 ครั้ง ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2527 และเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2528 สำหรับแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยจะมีพฤติกรรมแบบ non-conservative สำหรับส่วนที่ละลายน้ำไม่แสดงพฤติกรรมให้เห็นอย่างเด่นชัด ในขณะที่ในการสำรวจภาคสนาม แมงกานีสที่ละลายน้ำแสดงพฤติกรรม non-conservative แบบ addition ชัดในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2527 และเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2528 แต่ก็มองได้ไม่ชัดเจนเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับส่วนที่แขวนลอยเพราะมีการลอยกลับของตะกอนเกิดขึ้นมาก

อิทธิพลของโลหะหนักอื่นต่อพฤติกรรมของเหล็กและแมงกานีส

ในการทดลองในห้องปฏิบัติการครั้งที่ 3 เมื่อวันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2528 ได้ทำการทดลองเพิ่มอีก 8 ชุด แต่ละชุดเติมโลหะหนักจำนวนหนึ่งลงไปในน้ำแต่ละความเค็ม เขย่าผสมให้เข้ากันแล้วตั้งไว้ในตู้ดูดควัน (fumehood) นาน 24 ชั่วโมง แล้วกรองเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณเหล็ก แมงกานีส โลหะหนักที่เติมลงไป ทั้งส่วนที่แขวนลอยและส่วนที่ละลายน้ำ ดังต่อไปนี้

1. ชุดที่เติมสารละลายทองแดง 10 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร

1.1 เหล็ก

ปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.01 ถึง 1.47 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.7) ส่วนปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.16 ถึง 4.70 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.8) จะเห็นว่าเมื่อปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำเพิ่มขึ้น ส่วนที่แขวนลอยจะลดลง (รูปที่ 5.18) แสดงถึงการเปลี่ยนรูปแบบของเหล็กไปเป็นสภาพที่แขวนลอยเกิดได้น้อยลงเมื่อมีโลหะอื่นเพิ่มขึ้นในน้ำ

1.2 แมงกานีส

ปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 0 ถึง 5.08 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.11 ถึง 0.42 ไมโครกรัม/ลิตร และที่ความเค็ม 9.86 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.21 ถึง 1.06 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.9) ส่วนปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 5.08 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 1.44 ถึง 5.57 ไมโครกรัม/ลิตร และที่ความเค็ม 9.86 ถึง 31.51 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 2.46 ถึง 7.71 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.10) จะเห็นว่าในช่วงความเค็มน้อยๆ แมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำมีค่าลดลงในขณะที่ส่วนที่แขวนลอยมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ในช่วงความเค็มมากขึ้นแมงกานีสจะแสดงพฤติกรรมในทางตรงข้ามคือ ส่วนที่ละลายน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นในขณะที่ส่วนที่แขวนลอยมีค่าลดลง (รูปที่ 5.19)

1.3 ทองแดง

ปริมาณทองแดงส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 12.40 ถึง 74.44 % (ตารางที่ 5.11) ปริมาณทองแดงที่เพิ่มขึ้นที่แต่ละความเค็มไม่แตกต่างกันมาก มีเพียงที่ความเค็ม 12.26 ppt. เท่านั้น ที่แตกต่างมีค่าสูงกว่าที่ความเค็มอื่นๆ (รูปที่ 5.20)

2. ชุดที่เติมสารละลายทองแดง 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร

2.1 เหล็ก

ปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.08 ถึง 2.65 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.7) ส่วนปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอย

ตารางที่ 5.7 แสดงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำ (ไมโครกรัม/ลิตร) เมื่อเติมทองแดง, สังกะสี, แคดเมียม, ตะกั่ว ในปริมาณ 10 และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร

ความเค็ม (ppt.)	ปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำที่เปลี่ยนแปลง (ไมโครกรัม/ลิตร)								ปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำในชุด control (ไมโคร-กรัม/ลิตร)
	ทองแดง/น้ำ 1 ลิตร		สังกะสี/น้ำ 1 ลิตร		แคดเมียม/น้ำ 1 ลิตร		ตะกั่ว/น้ำ 1 ลิตร		
	10 μg	20 μg	10 μg	20 μg	10 μg	20 μg	10 μg	20 μg	
0.0	+1.47	+2.65	+1.44	+2.82	+0.84	+2.06	+0.62	-	5.18
2.67	+0.10	+0.70	+1.50	+1.66	+0.27	+0.78	+0.70	+1.17	1.70
5.08	+0.70	+1.29	+1.40	+2.06	+0.29	+0.96	+0.83	+1.38	0.79
9.86	+0.16	+0.28	+1.19	+3.48	+0.41	+0.63	+0.95	+0.80	0.39
12.26	+0.49	+0.96	+0.41	+1.00	+0.16	+0.43	-	+0.22	0.34
18.56	+0.29	+0.69	+0.38	+0.62	0	+0.32	+0.11	+0.33	0.12
24.81	+0.01	+0.08	+0.15	+0.08	+0.19	+0.78	0	+0.01	0.12
31.51	+0.20	+0.22	+0.16	-	+0.31	+0.79	+0.16	+0.16	0.45

<u>หมายเหตุ</u> 1. ชุด control หมายถึง น้ำจืดผสมกับน้ำทะเลที่ความเค็มต่างๆ โดยไม่มีการเติมโลหะหนักอื่น

2. ค่า + หมายถึง ปริมาณที่เพิ่มขึ้นจากชุด control

3. เครื่องหมาย - หมายถึง ไม่มีผลการทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.8 แสดงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอย (ไมโครกรัม/ลิตร) เมื่อเติมทองแดง, สังกะสี แคดเมียม, ตะกั่ว ในปริมาณ 10 และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร

ความเค็ม (ppt.)	ปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอยที่เปลี่ยนแปลง (ไมโครกรัม/ลิตร)								ปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอยในชุด control (ไมโครกรัม/ลิตร)
	ทองแดง/น้ำ 1 ลิตร		สังกะสี/น้ำ 1 ลิตร		แคดเมียม/น้ำ 1 ลิตร		ตะกั่ว/น้ำ 1 ลิตร		
	10 µg	20 µg	10 µg	20 µg	10 µg	20 µg	10 µg	20 µg	
0.0	-2.84	-2.84	-2.22	-2.27	-0.69	-0.80	-2.79	-2.84	11.74
2.67	-4.70	-4.71	-7.54	-7.54	-3.74	-3.86	-5.27	-5.27	14.52
5.08	-1.10	-1.16	-0.13	-0.25	-0.08	-0.19	-0.30	-0.47	10.28
9.86	-3.62	-3.67	-0.22	-0.27	-0.33	-0.27	-0.22	-0.21	9.17
12.26	-0.20	-0.26	-0.09	-0.03	-0.26	-0.26	-0.03	-0.26	8.37
18.56	-2.91	-2.97	-0.53	-0.58	-1.09	-1.04	-1.38	-1.49	8.07
24.81	-0.17	-0.17	-0.17	-0.22	-1.30	-1.36	-1.21	-0.51	6.86
31.51	-0.16	-0.11	-0.33	-0.33	-0.55	-0.56	-0.96	-0.90	5.94

<u>หมายเหตุ</u> 1. ชุด control หมายถึง น้ำจืดผสมกับน้ำทะเลที่ความเค็มต่างๆ โดยไม่มีการเติมโลหะหนักอื่น
2. ค่า - หมายถึง ปริมาณที่ลดลงจากชุด control

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.9 แสดงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำ (ไมโครกรัม/ลิตร) เมื่อเติมทองแดง, สังกะสี, แคดเมียม, ตะกั่ว ในปริมาณ 10 และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร

ความเค็ม (ppt.)	ปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำที่เปลี่ยนแปลง (ไมโครกรัม/ลิตร)								ปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำในชุด control (ไมโครกรัม/ลิตร)
	ทองแดง/น้ำ 1 ลิตร		สังกะสี/น้ำ 1 ลิตร		แคดเมียม/น้ำ 1 ลิตร		ตะกั่ว/น้ำ 1 ลิตร		
	10 μg	20 μg	10 μg	20 μg	10 μg	20 μg	10 μg	20 μg	
0.0	-0.32	-0.21	-0.47	-0.88	-0.84	-1.03	-1.18	-1.18	4.98
2.67	-0.42	-0.63	-0.42	-0.63	-0.70	-0.89	-0.52	-0.32	4.56
5.08	-0.11	-0.63	-0.55	-0.76	-0.67	-0.87	-0.87	-0.68	4.45
9.86	+0.21	0	+0.05	+0.16	-0.24	-0.44	-0.32	-0.65	3.82
12.26	+0.88	+0.98	+0.95	+0.74	+0.53	+0.72	+0.34	+0.34	2.94
18.56	+1.01	+1.32	+0.78	+0.77	+0.67	+0.57	+0.68	+0.68	2.71
24.41	+0.93	+0.82	+0.93	+0.67	+0.81	+0.81	+0.81	+0.60	2.79
31.51	+1.06	+1.16	+0.93	+1.03	+1.03	+1.13	+0.74	+0.83	2.55

<u>หมายเหตุ</u>
1. ชุด control หมายถึง น้ำจืดผสมกับน้ำทะเลที่ความเค็มต่างๆ
2. ค่า - หมายถึง ปริมาณที่ลดลงจากชุด control
3. ค่า + หมายถึง ปริมาณที่เพิ่มขึ้นจากชุด control

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.10 แสดงปริมาณการเปลี่ยนแปลงของแมงกานีสส่วนที่แขวนลอย (ไมโครกรัม/ลิตร) เมื่อเติมทองแดง, สังกะสี, แคดเมียม, ตะกั่ว ในปริมาณ 10 และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร

ความเค็ม (ppt.)	ปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยที่เปลี่ยนแปลง (ไมโครกรัม/ลิตร)								ปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยในชุด control (ไมโครกรัม/ลิตร)
	ทองแดง/น้ำ 1 ลิตร		สังกะสี/น้ำ 1 ลิตร		แคดเมียม/น้ำ 1 ลิตร		ตะกั่ว/น้ำ 1 ลิตร		
	10 μg	20 μg	10 μg	20 μg	10 μg	20 μg	10 μg	20 μg	
0.0	+3.97	+3.97	+2.86	+2.63	+6.86	+6.09	+2.62	+2.39	10.37
2.67	+5.57	+5.57	+0.67	+0.45	+5.13	+5.13	+0.90	+1.34	8.99
5.08	+1.44	+1.22	+1.67	+1.44	+3.45	+3.67	+2.56	+2.56	11.56
9.86	-6.38	-6.15	+0.97	+0.97	+0.87	+0.30	+0.02	-0.24	13.14
12.26	-4.94	-4.94	-2.27	-2.27	-3.15	-3.60	-2.48	-0.70	15.72
18.56	-7.71	-7.93	-1.03	-1.03	-1.03	-1.25	-0.58	-0.14	13.14
24.81	-3.55	-3.78	-1.55	-1.77	-1.55	-1.33	-2.44	-2.44	14.33
31.51	-2.46	-2.46	-2.02	-2.24	-2.02	-2.02	-4.47	-4.69	14.13

หมายเหตุ 1. ชุด control หมายถึง น้ำจืดผสมกับน้ำทะเลที่ความเค็มต่างๆ โดยไม่มีการเติมโลหะหนักอื่น
2. ค่า - หมายถึง ปริมาณที่ลดลงจากชุด control
3. ค่า + หมายถึง ปริมาณเพิ่มขึ้นจากชุด control

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.11 แสดงปริมาณที่แขวนลอยที่เพิ่มขึ้น (%) ของ ทองแดง, สังกะสี, แคดเมียม, ตะกั่ว เมื่อเติมสารละลายเหล่านี้ ในปริมาณ 10 และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร

ความเค็ม (ppt.)	ปริมาณโลหะส่วนที่แขวนลอย					
	ทองแดง			สังกะสี		
	ที่เพิ่มขึ้น(%) เมื่อเติมสารละลายทองแดง		ชุด control (ไมโครกรัม/ลิตร)	ที่เพิ่มขึ้น(%) เมื่อเติมสารละลายสังกะสี		ชุด control (ไมโครกรัม/ลิตร)
	10 ไมโครกรัม	20 ไมโครกรัม		10 ไมโครกรัม	20 ไมโครกรัม	
0.0	+12.40	+21.45	3.87	-	+27.99	27.44
2.67	+21.80	+24.22	2.89	+3.88	+ 5.61	25.49
5.08	+17.46	+50.00	3.38	+7.93	+18.51	29.01
9.86	+21.76	+50.21	2.39	+0.03	+ 2.11	31.74
12.26	+74.44	+92.01	3.13	-	-	-
18.56	+12.46	+21.80	2.89	+10.40	+13.17	31.35
24.81	-	+12.38	4.36	+19.24	+31.90	22.76
31.51	+12.57	+18.07	5.09	-	82.22	14.17

<u>หมายเหตุ</u>
1. ชุด control หมายถึง น้ำจืดผสมกับน้ำทะเลที่ความเค็มต่างๆ โดยไม่มีการเติมโลหะหนักอื่น
2. ค่า + หมายถึง ปริมาณที่เพิ่มขึ้นจากชุด control
3. เครื่องหมาย - หมายถึง ไม่มีผลการทดลอง

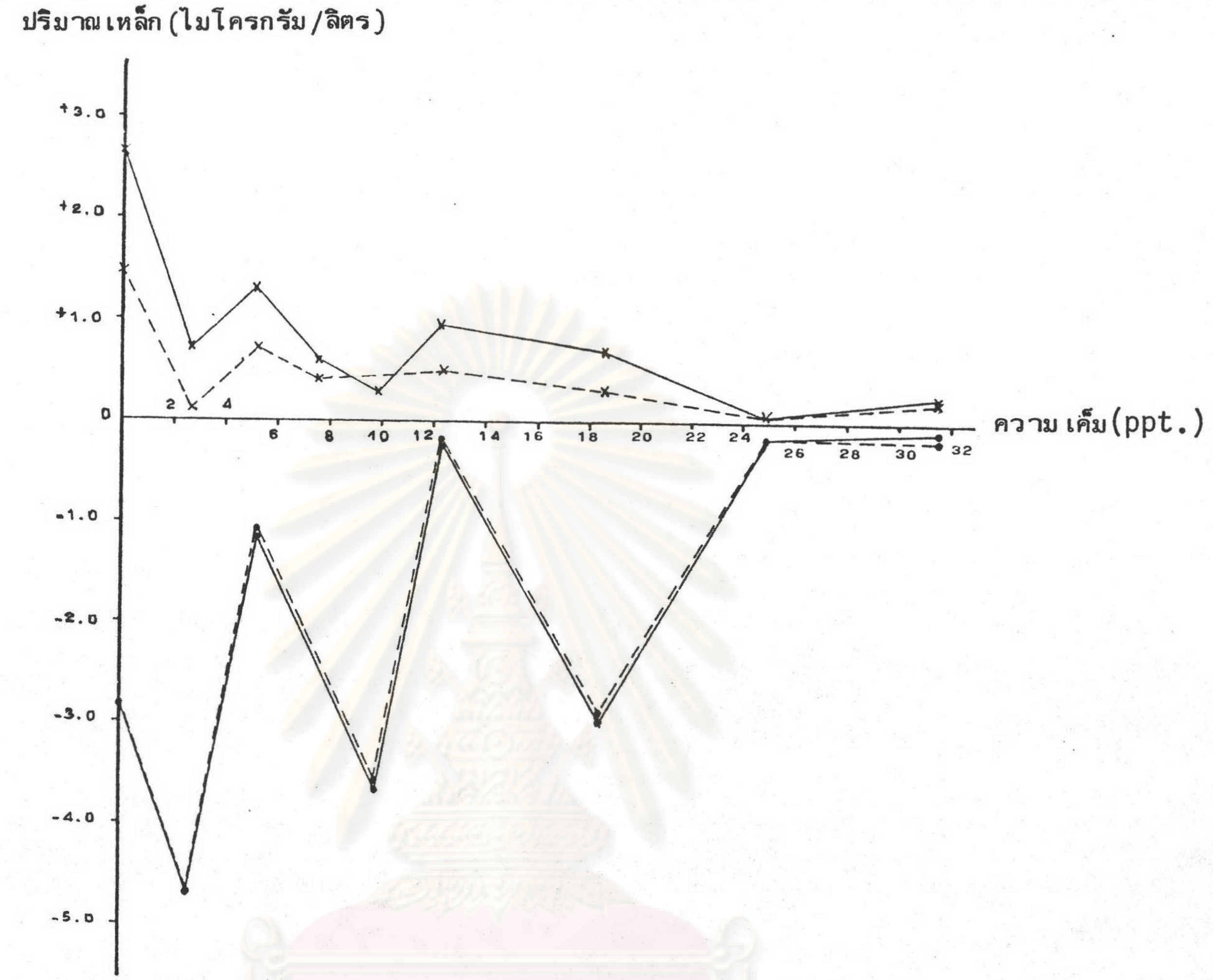
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.11 (ต่อ) แสดงปริมาณส่วนที่แขวนลอยที่เพิ่มขึ้น (%) ของ ทองแดง, สังกะสี, แคดเมียม, ตะกั่ว เมื่อเติมสารละลายเหล่านี้ ในปริมาณ 10 และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร

ความเค็ม (ppt.)	ปริมาณโลหะส่วนที่แขวนลอย					
	แคดเมียม			ตะกั่ว		
	ที่เพิ่มขึ้น(%) เมื่อเติมสารละลายแคดเมียม		ชุด control (ไมโครกรัม/ลิตร)	ที่เพิ่มขึ้น(%) เมื่อเติมสารละลายตะกั่ว		ชุด control (ไมโครกรัม/ลิตร)
	10 ไมโครกรัม	20 ไมโครกรัม		10 ไมโครกรัม	20 ไมโครกรัม	
0.0	+ 4.66	+ 4.66	9.02	+29.08	+45.78	5.57
2.67	+ 1.19	+12.46	3.37	+12.51	+33.48	8.87
5.08	+ 3.89	-	4.37	+22.06	+31.65	9.70
9.86	+12.53	+27.81	4.71	+21.39	+50.10	10.52
12.26	-	+ 4.21	4.04	+12.54	+26.85	13.00
18.56	+12.32	+31.03	2.03	+ 4.32	+12.51	11.35
24.81	+11.87	+34.72	3.37	+12.48	+27.75	12.18
31.51	+ 4.90	+12.37	4.69	+12.54	+12.54	13.00

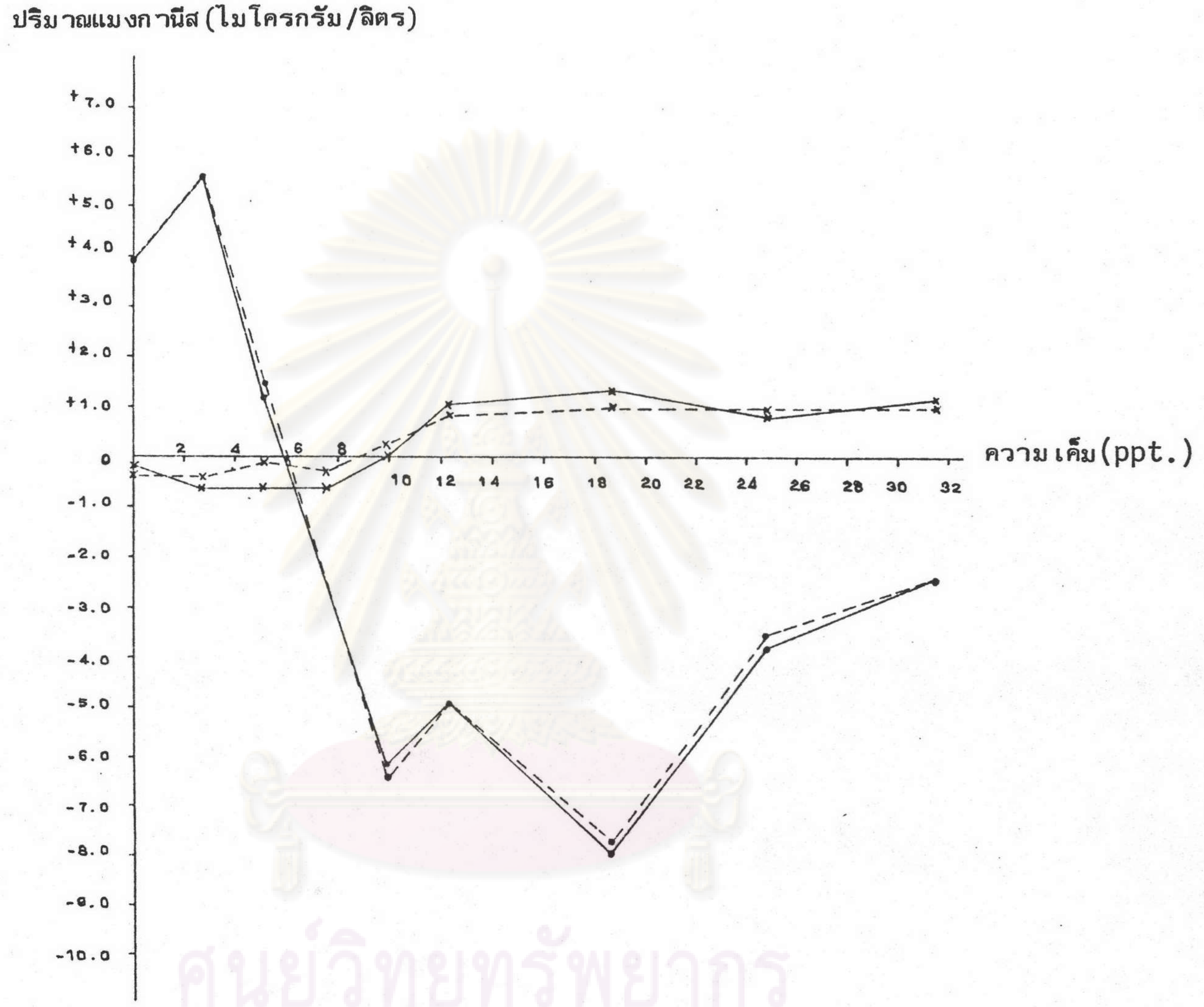
หมายเหตุ 1. ชุด control หมายถึง น้ำจืดผสมกับน้ำทะเลที่ความเค็มต่างๆ โดยไม่มีการเติมโลหะหนักอื่น
2. ค่า + หมายถึง ปริมาณที่เพิ่มขึ้นจากชุด control
3. เครื่องหมาย - หมายถึง ไม่มีผลการทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



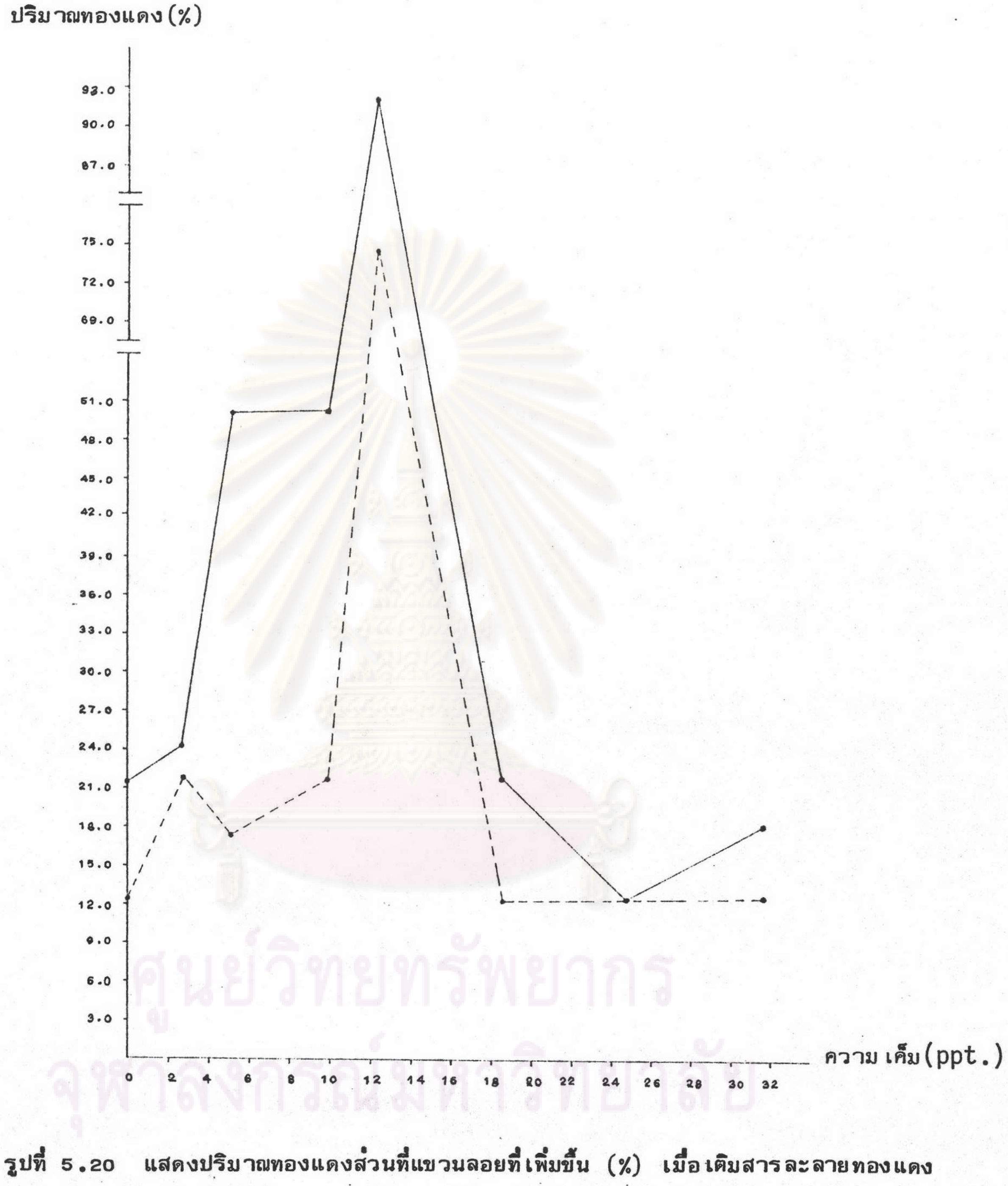
รูปที่ 5.18 แสดงปริมาณเหล็ก(ไมโครกรัม/ลิตร) ส่วนที่ละลายน้ำ (X) และส่วนที่แขวนลอย (●) ที่เพิ่มขึ้น (+) และลดลง (-) โดยเปรียบเทียบกับชุด control เมื่อมีการเติมสารละลายทองแดงลงไปในน้ำที่ผสมผสานน้ำจืดกับน้ำทะเล 10 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (---) และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (——)

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.19 แสดงปริมาณแมงกานีส (ไมโครกรัม/ลิตร) ส่วนที่ละลายน้ำ (X) และส่วนที่แขวนลอย (●) ที่เพิ่มขึ้น (+) และลดลง (-) โดยเปรียบเทียบกับชุด control เมื่อมีการเติมสารละลายทองแดงลงไปในน้ำที่ผสมผสานน้ำจืดกับน้ำทะเล 10 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (---) และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (——)



รูปที่ 5.20 แสดงปริมาณทองแดงส่วนที่แขวนลอยที่เพิ่มขึ้น (%) เมื่อเติมสารละลายทองแดงลงไปในน้ำที่ผสมผสานน้ำจืดกับน้ำทะเล ในปริมาณ 10 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (•- - -•) และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (•——•)

ที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt.มีค่าลดลงระหว่าง 0.11 ถึง 4.71 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.8) ซึ่งปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นในขณะที่ส่วนที่แขวนลอยก็มีค่าลดลง (รูปที่ 5.18)

2.2 แมงกานีส

ปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 0 ถึง 5.08 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.21 ถึง 0.63 ไมโครกรัม/ลิตร และที่ความเค็ม 12.26 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.82 ถึง 1.32 ไมโครกรัม/ลิตร ส่วนที่ความเค็ม 9.86 ppt. ไม่มีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำ (ตารางที่ 5.9) ส่วนปริมาณแมงกานีสที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 5.08 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 1.22 ถึง 5.57 ไมโครกรัม/ลิตร และที่ความเค็ม 9.86 ถึง 31.51 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 2.46 ถึง 7.93 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.10) จะเห็นว่าในช่วงความเค็มน้อยๆ แมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำมีค่าลดลงในขณะที่ส่วนที่แขวนลอยมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ในช่วงความเค็มมากขึ้นแมงกานีสจะแสดงพฤติกรรมในทางตรงข้าม (รูปที่ 5.19)

2.3 ทองแดง

ปริมาณทองแดงส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 12.38 ถึง 92.01% (ตารางที่ 5.11) ปริมาณทองแดงที่เพิ่มขึ้นที่ความเค็ม 12.26 ppt. สูงกว่าที่ความเค็มอื่นๆ มาก (รูปที่ 5.20)

3. ชุดที่เติมสารละลายสังกะสี 10 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร

3.1 เหล็ก

ปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.15 ถึง 1.50 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.7) ส่วนปริมาณที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.09 ถึง 7.54 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.8) ซึ่งปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นในขณะที่ส่วนที่แขวนลอยก็มีค่าลดลง (รูปที่ 5.21)

3.2 แมงกานีส

ปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 0 ถึง 5.08 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.42 ถึง 0.55 ไมโครกรัม/ลิตร และที่ความเค็ม 9.86 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.05 ถึง 0.95 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.9) ส่วนปริมาณแมงกานีส

ส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 9.86 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.67 ถึง 2.86 ไมโครกรัม/ลิตร และที่ความเค็ม 12.26 ถึง 31.51 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 1.03 ถึง 2.27 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.10) ในช่วงความเค็มน้อยๆ แมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำมีค่าลดลงในขณะที่ส่วนที่แขวนลอยมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ในช่วงความเค็มมากขึ้นแมงกานีสจะแสดงพฤติกรรมในทางตรงข้าม (รูปที่ 5.22)

3.3 <u>สังกะสี</u>

ปริมาณสังกะสีส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.03 ถึง 19.24% (ตารางที่ 5.11) ปริมาณสังกะสีที่เพิ่มขึ้นที่แต่ละความเค็มมีความแตกต่างกันไป (รูปที่ 5.23)

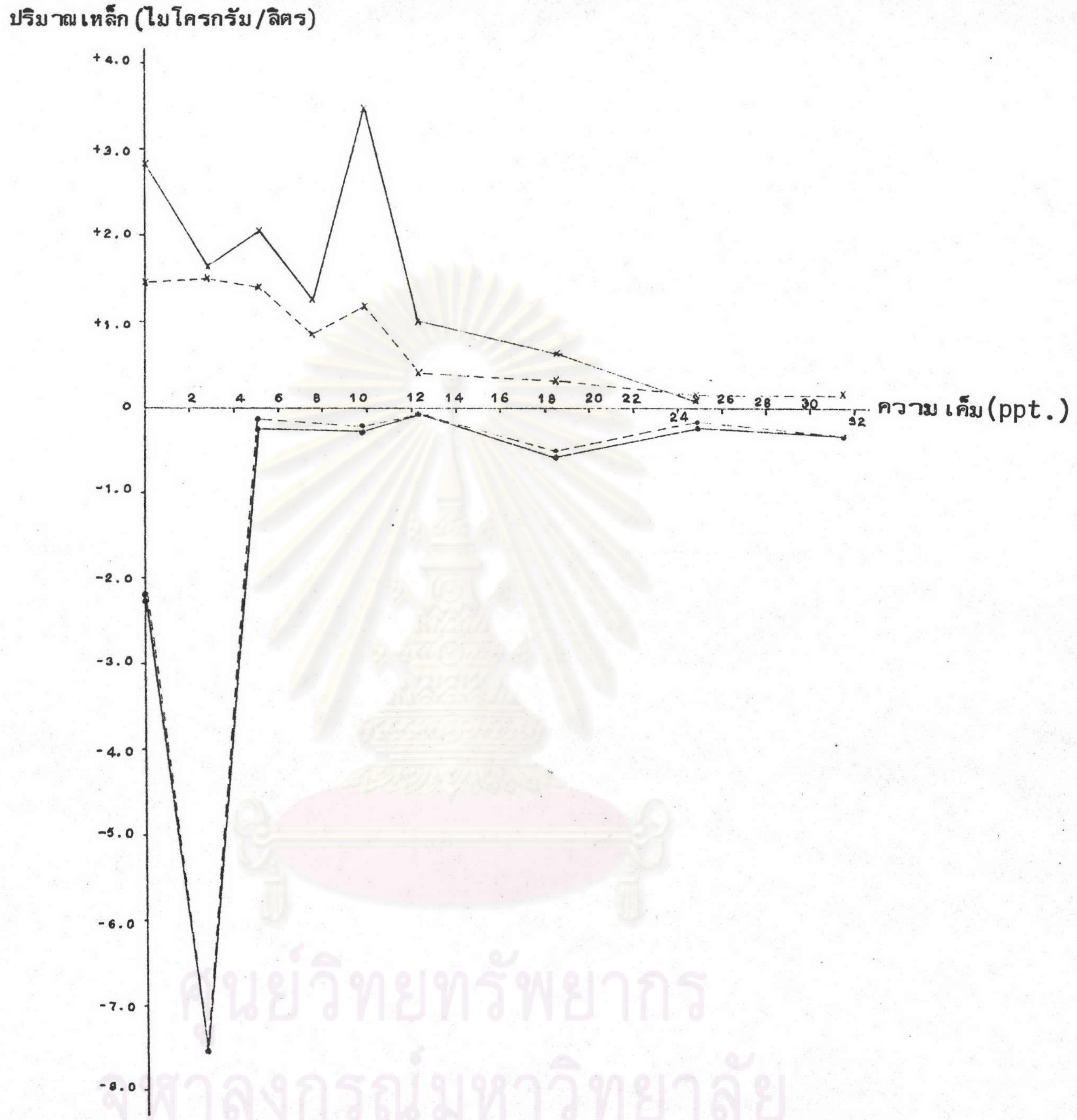
4. <u>ชุดที่เติมสารละลายสังกะสี 20 ไมโครกรัม/ลิตร</u>

4.1 <u>เหล็ก</u>

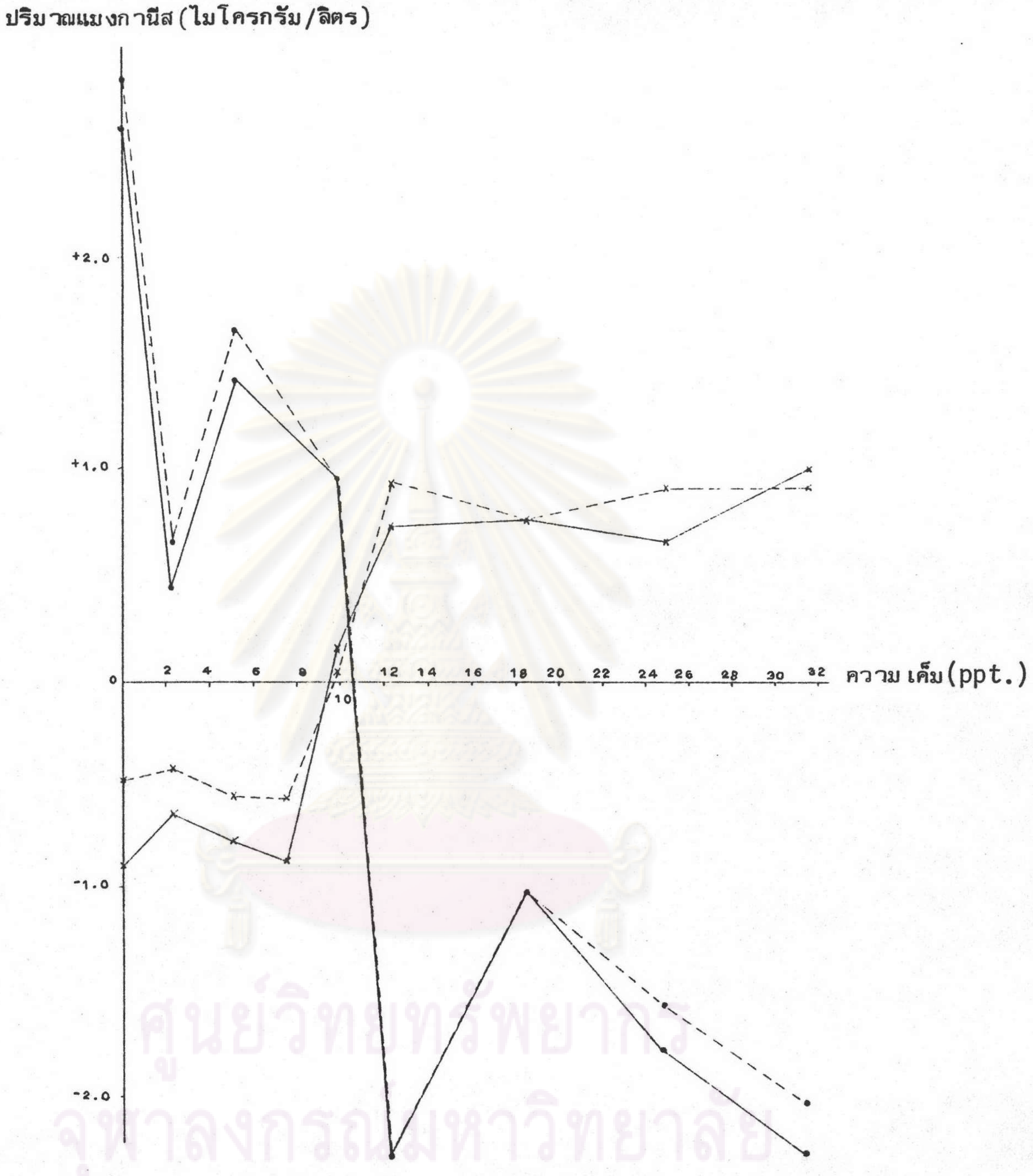
ปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.08 ถึง 3.48 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.7) ส่วนปริมาณที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.03 ถึง 7.54 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.8) ซึ่งปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นในขณะที่ส่วนที่แขวนลอยมีค่าลดลง (รูปที่ 5.21)

4.2 <u>แมงกานีส</u>

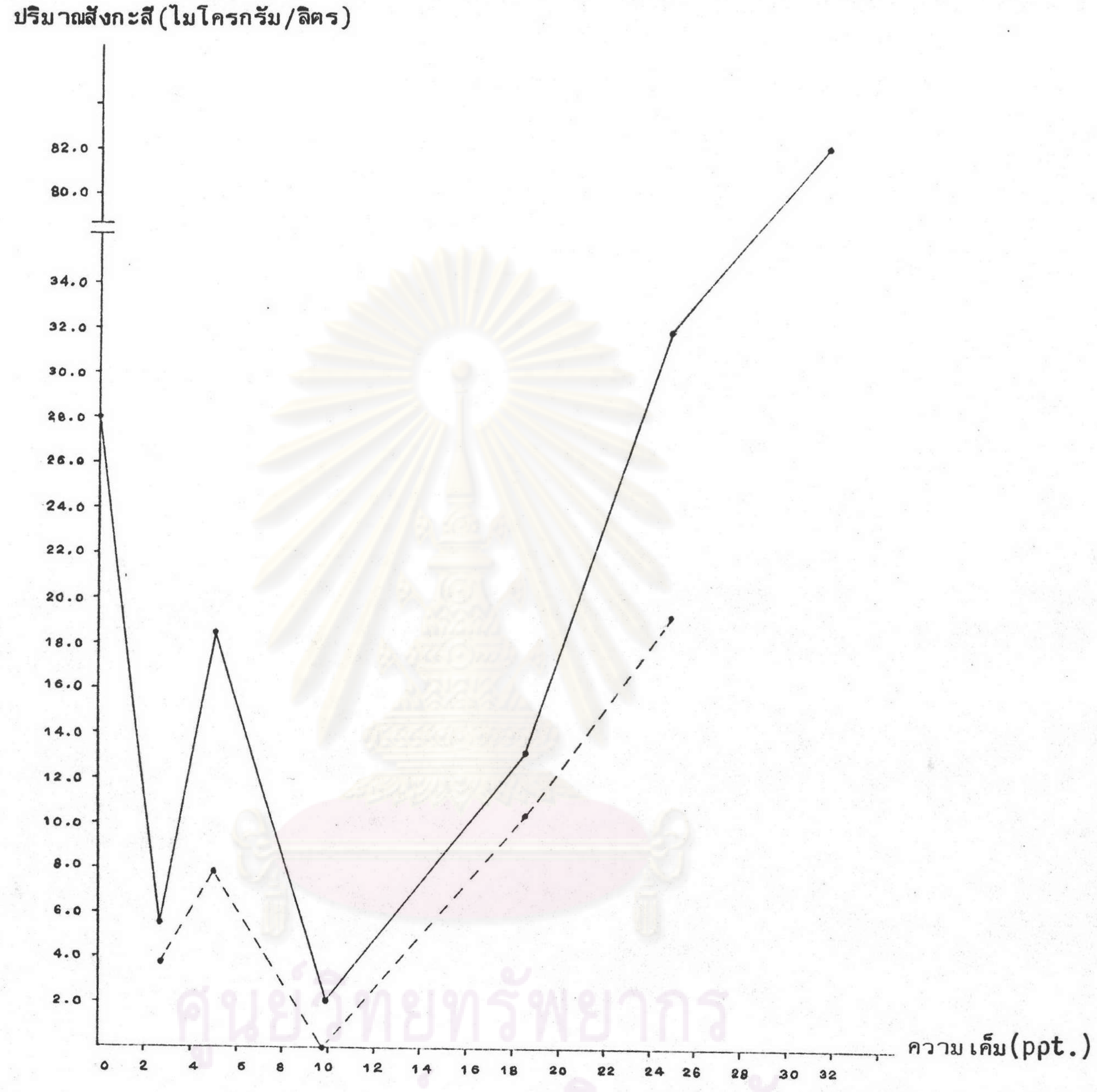
ปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 0 ถึง 5.08 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.63 ถึง 0.88 ไมโครกรัม/ลิตร และที่ความเค็ม 9.86 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.16 ถึง 1.03 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.9) ส่วนปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 9.86 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.45 ถึง 2.63 ไมโครกรัม/ลิตร และที่ความเค็ม 12.26 ถึง 31.51 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 1.03 ถึง 2.27 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.10) จะเห็นว่าในช่วงความเค็มน้อยๆ แมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำมีค่าลดลงในขณะที่ส่วนที่แขวนลอยมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ในช่วงความเค็มมากขึ้น แมงกานีสจะแสดงพฤติกรรมในทางตรงข้าม (รูปที่ 5.22)



รูปที่ 5.21 แสดงปริมาณเหล็ก (ไมโครกรัม/ลิตร) ส่วนที่ละลายน้ำ (X) และส่วนที่แขวนลอย (•) ที่เพิ่มขึ้น (+) และลดลง (-) โดยเปรียบเทียบกับชุด control เมื่อมีการเติมสารละลายสังกะสีลงไปในน้ำที่ผสมผสานน้ำจืดกับน้ำทะเล 10 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (---) และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (——)



รูปที่ 5.22 แสดงปริมาณแมงกานีส(ไมโครกรัม/ลิตร) ส่วนที่ละลายน้ำ (X) และส่วนที่แขวนลอย (●) ที่เพิ่มขึ้น (+) และลดลง (-) โดยเปรียบเทียบกับชุด control เมื่อมีการเติมสารละลายสังกะสีลงไปในน้ำที่ผสมผสานน้ำจืดกับน้ำทะเล 10 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (---) และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (——)



รูปที่ 5.23 แสดงปริมาณสังกะสีส่วนที่แขวนลอยที่เพิ่มขึ้น (%) เมื่อเติมสารละลายสังกะสีลงไปในน้ำที่ผสมผสานน้ำจืดกับน้ำทะเล ในปริมาณ 10 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (●---●) และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (●——●)

4.3 สังกะสี

ปริมาณสังกะสีส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 2.11 ถึง 82.22% (ตารางที่ 5.11) ซึ่งปริมาณสังกะสีที่เพิ่มขึ้นที่แต่ละความเค็มมีค่าแตกต่างกันไป (รูปที่ 5.23)

5. ชุดที่เติมสารละลายแคดเมียม 10 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร

5.1 เหล็ก

ปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.16 ถึง 0.84 ไมโครกรัม/ลิตร แต่ที่ความเค็ม 18.56 ppt. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 5.7) ส่วนปริมาณเหล็กที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.08 ถึง 3.74 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.8) ซึ่งปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นในขณะที่ส่วนที่แขวนลอยมีค่าลดลง (รูปที่ 5.24)

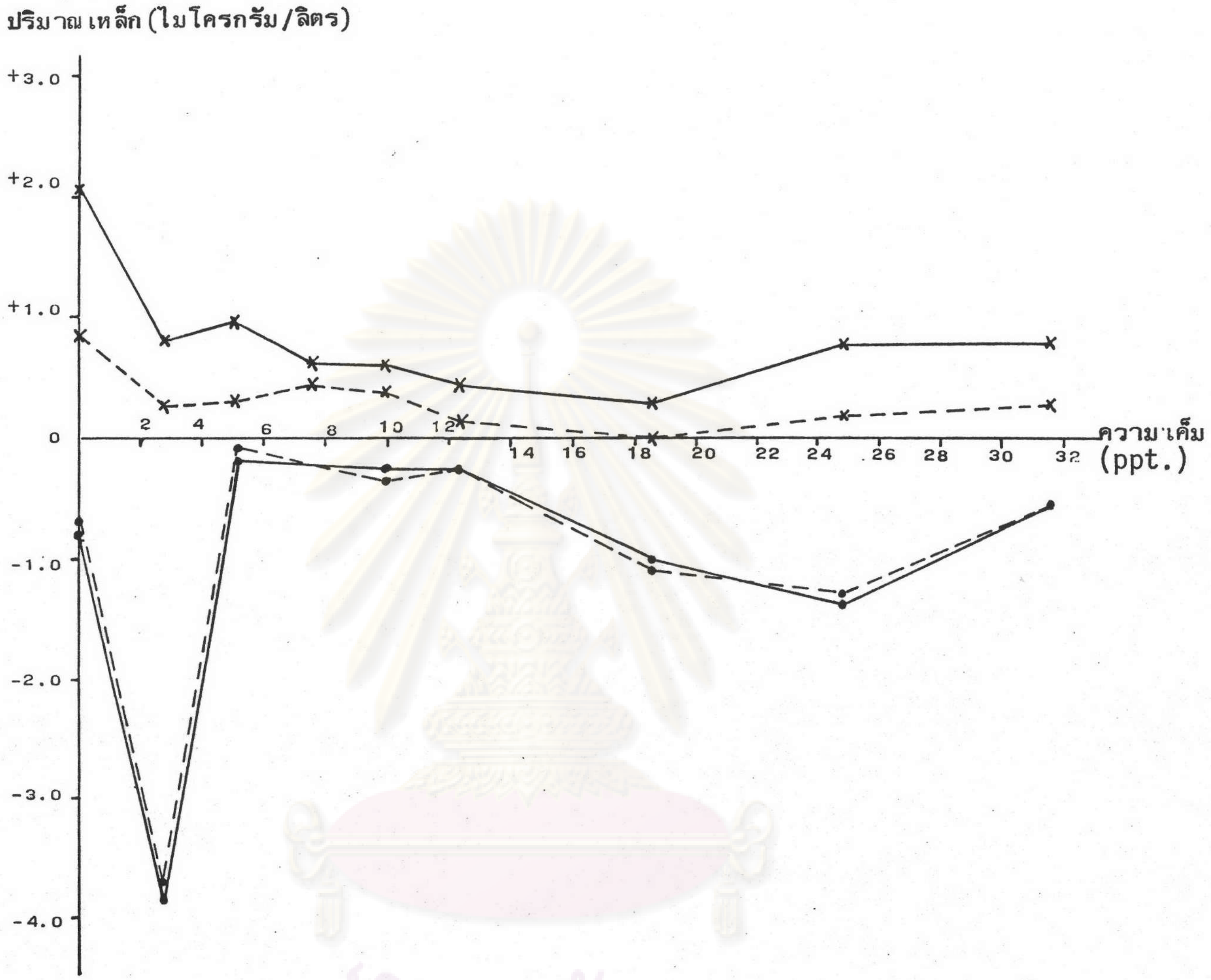
5.2 แมงกานีส

ปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 0 ถึง 9.86 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.24 ถึง 0.84 ไมโครกรัม/ลิตร และที่ความเค็ม 12.26 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.53 ถึง 1.03 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.9) ส่วนปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 9.86 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.87 ถึง 6.86 ไมโคร-กรัม/ลิตร และที่ความเค็ม 12.26 ถึง 31.51 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 1.03 ถึง 3.15 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.10) จะเห็นว่าในช่วงความเค็มน้อยๆ แมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำมีค่าลดลงในขณะที่ส่วนที่แขวนลอยมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ในช่วงความเค็มมากขึ้นแมงกานีสจะแสดงพฤติกรรมในทางตรงข้าม (รูปที่ 5.25)

5.3 แคดเมียม

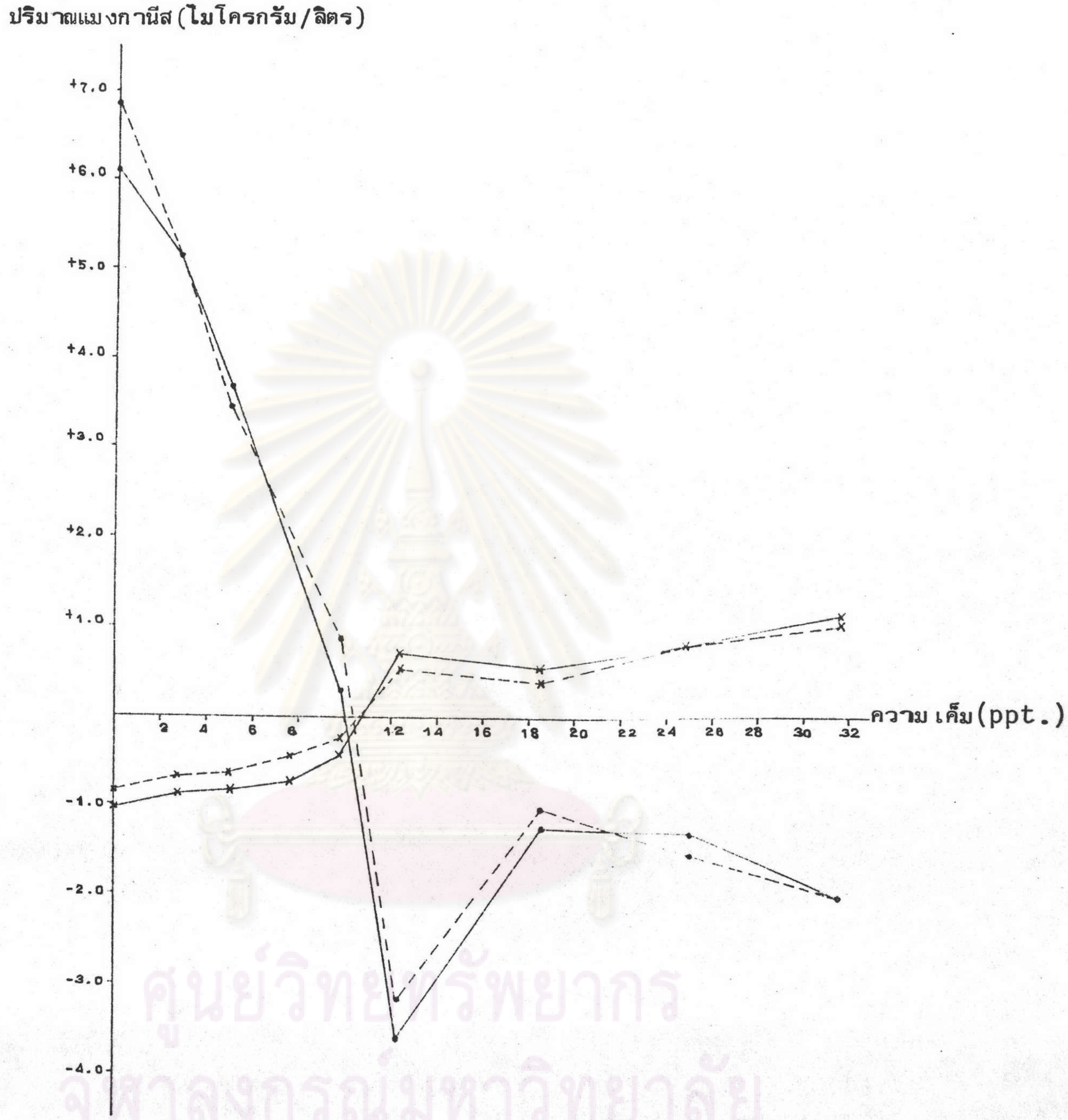
ปริมาณแคดเมียมส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 1.19 ถึง 12.53% (ตารางที่ 5.11) ปริมาณแคดเมียมที่ความเค็มต่างๆ มีค่าไม่ต่างกันมากนัก (รูปที่ 5.26)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



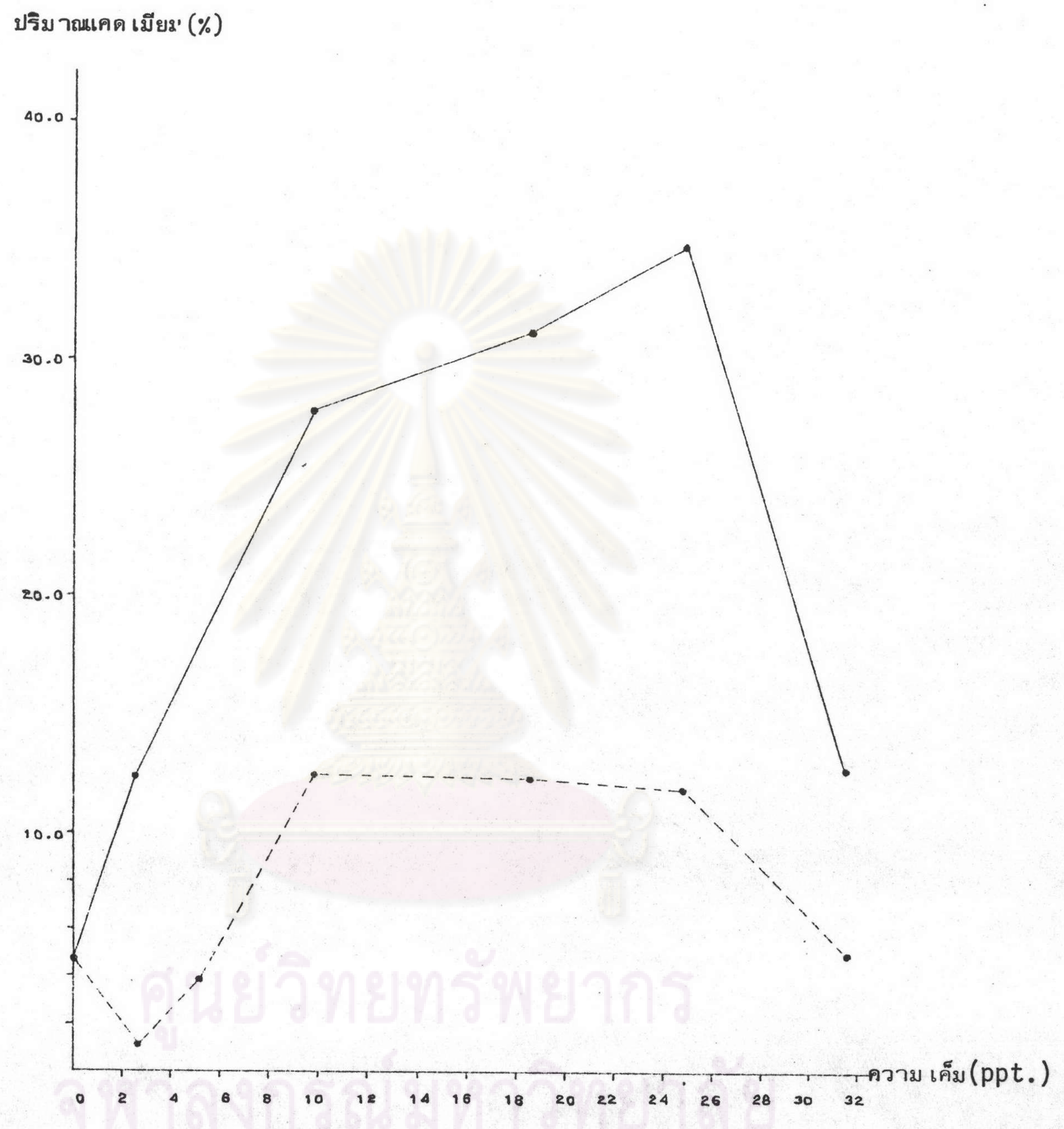
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.24 แสดงปริมาณเหล็ก(ไมโครกรัม/ลิตร) ส่วนที่ละลายน้ำ (X) และส่วนที่แขวนลอย (•) ที่เพิ่มขึ้น (+) และลดลง (-) โดยเปรียบเทียบกับชุด control เมื่อมีการเติมสารละลายแคดเมียมลงไปในน้ำที่ผสมผสานน้ำจืดกับน้ำทะเล 10 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (---) และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (——)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.25 แสดงปริมาณแมงกานีส (ไมโครกรัม/ลิตร) ส่วนที่ละลายน้ำ (X) และส่วนที่แขวนลอย (•) ที่เพิ่มขึ้น (+) และลดลง (-) โดยเปรียบเทียบกับชุด control เมื่อมีการเติมสารละลายแคดเมียมลงไปในน้ำที่ผสมผสานน้ำจืดกับน้ำทะเล 10 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (---) และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (——)



รูปที่ 5.26 แสดงปริมาณแคดเมียมส่วนที่แขวนลอยที่เพิ่ม (%) เมื่อเติมสารละลายแคดเมียมลงไปในน้ำที่ผสมผสานน้ำจืดกับน้ำทะเล ในปริมาณ 10 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (●---●) และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (●—●)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. ชุดที่เติมสารละลายแคดเมียม 20 ไมโครกรัม/ลิตร

6.1 เหล็ก

ปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.32 ถึง 2.06 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.7) ส่วนปริมาณเหล็กที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.26 ถึง 3.86 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.8) ซึ่งปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นในขณะที่ส่วนที่แขวนลอยมีค่าลดลง (รูปที่ 5.24)

6.2 แมงกานีส

ปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 0 ถึง 9.86 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.44 ถึง 1.03 ไมโครกรัม/ลิตร และที่ความเค็ม 12.26 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.57 ถึง 1.13 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.9) ส่วนปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 9.86 ppt.มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.30 ถึง 6.09 ไมโครกรัม/ลิตร และที่ความเค็ม 12.26 ถึง 31.51 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 1.25 ถึง 3.60 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.10) จะเห็นว่าในช่วงความเค็มน้อยๆ แมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำมีค่าลดลงในขณะที่ส่วนที่แขวนลอยมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ในช่วงความเค็มมากขึ้นแมงกานีสจะแสดงพฤติกรรมในทางตรงข้าม (รูปที่ 5.25)

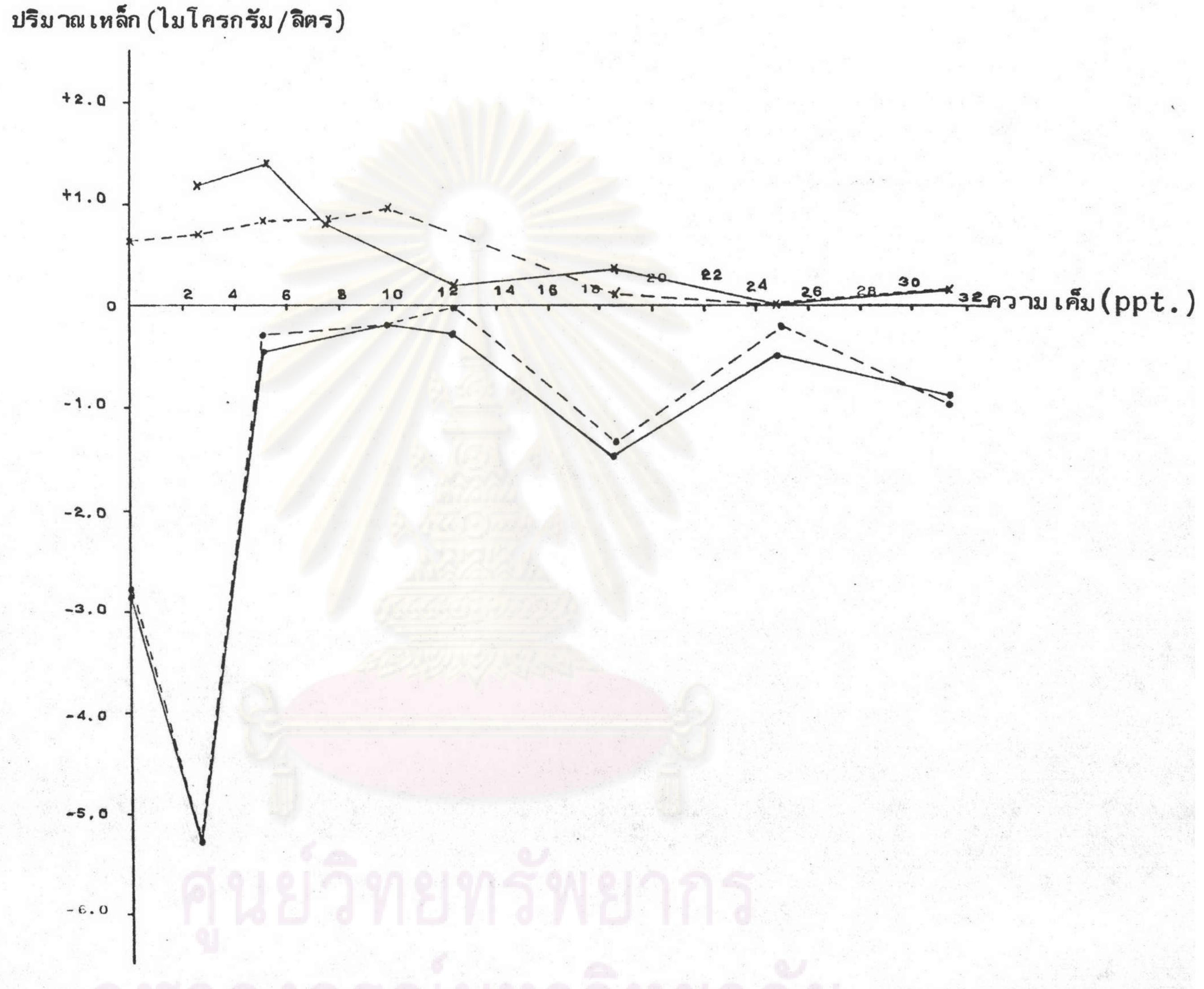
6.3 แคดเมียม

ปริมาณแคดเมียมส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 4.21 ถึง 34.72% (ตารางที่ 5.11) ปริมาณแคดเมียมที่เพิ่มขึ้นที่แต่ละความเค็มมีค่าแตกต่างกันไป

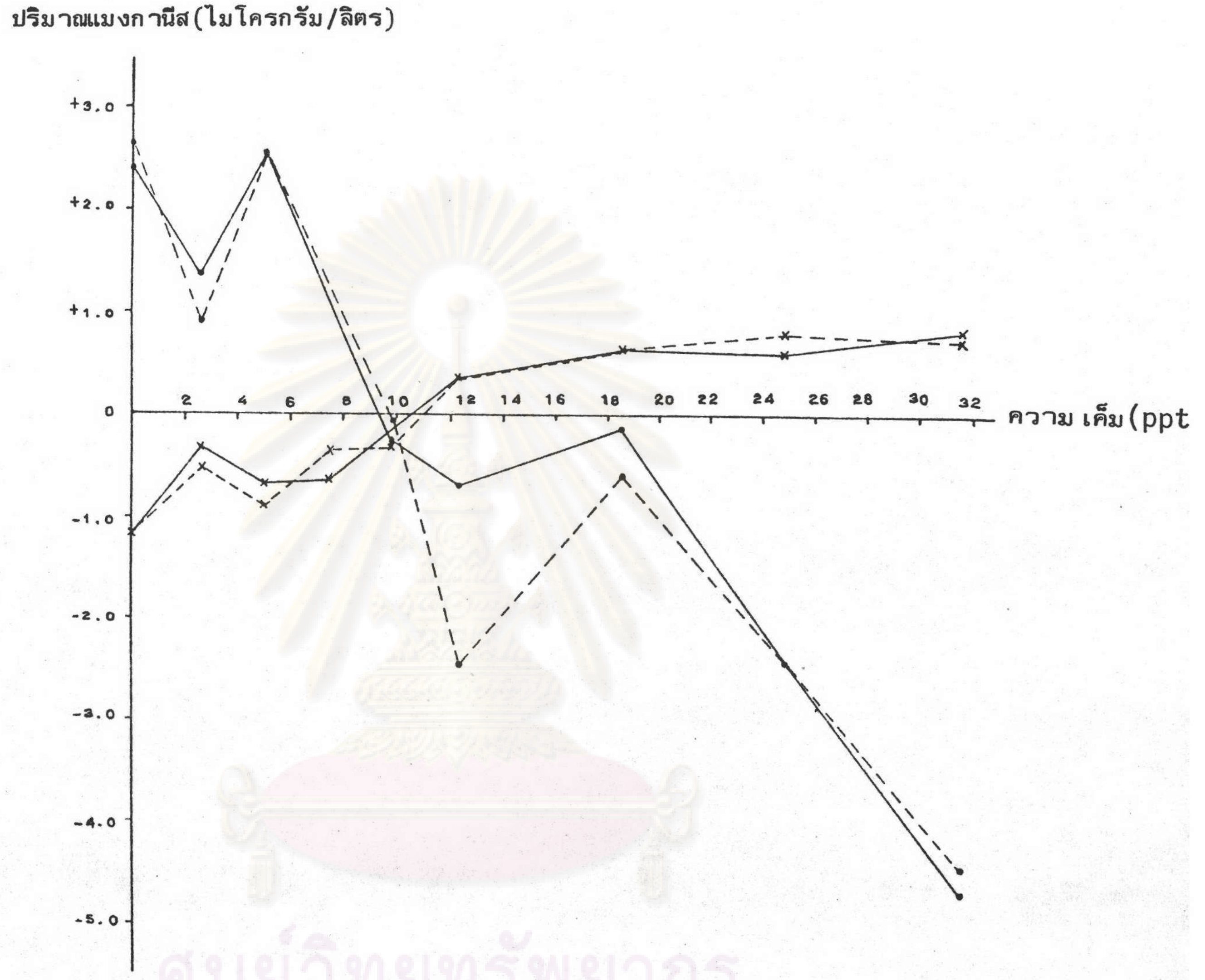
7. ชุดที่เติมสารละลายตะกั่ว 10 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร

7.1 เหล็ก

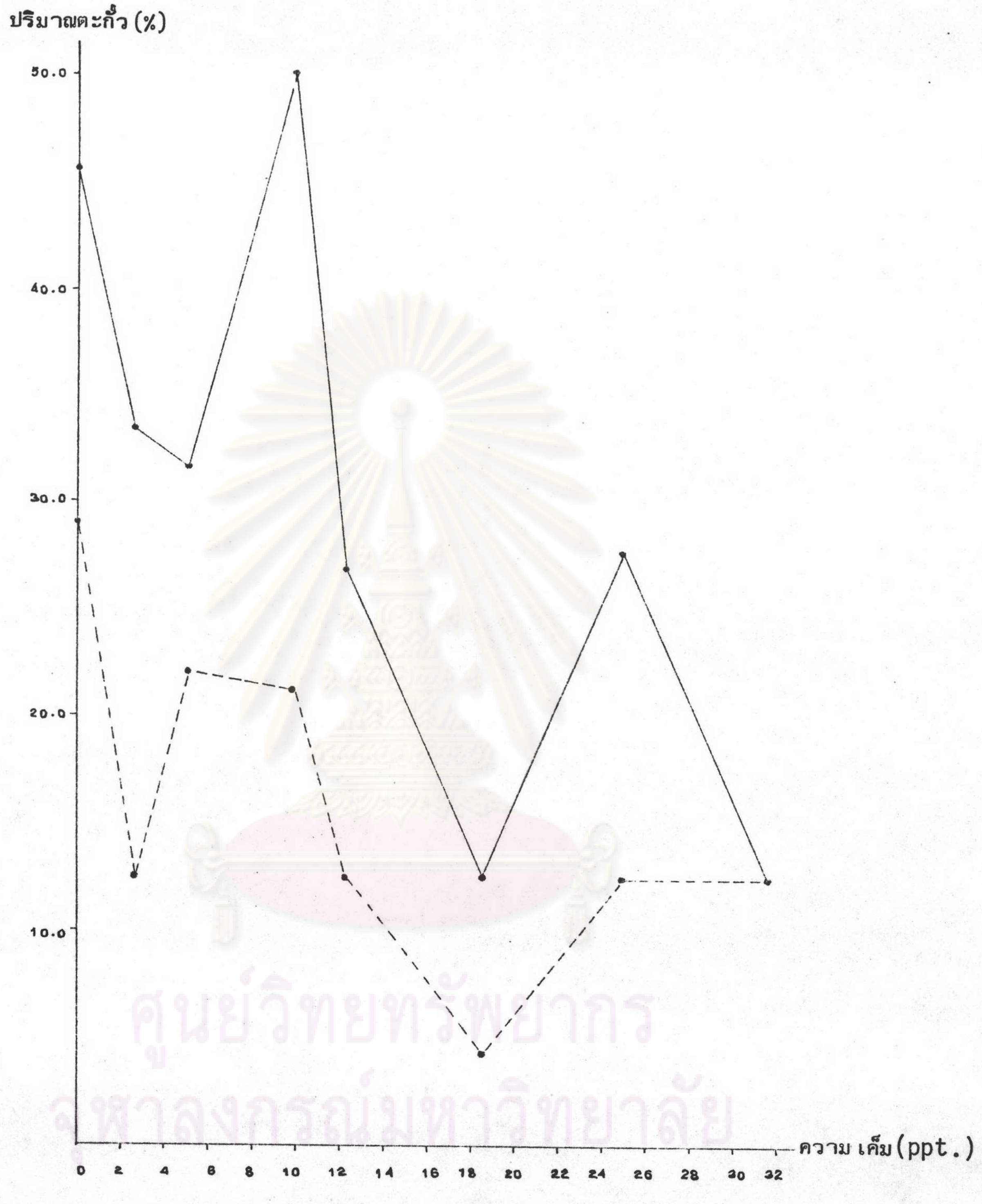
ปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.11 ถึง 0.95 ไมโครกรัม/ลิตร แต่ที่ความเค็ม 24.81 ppt. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 5.7) ส่วนปริมาณเหล็กที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.03 ถึง 5.27 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.8) ซึ่งปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นในขณะที่แขวนลอยมีค่าลดลง (รูปที่ 5.27)



รูปที่ 5.27 แสดงปริมาณเหล็ก (ไมโครกรัม/ลิตร) ส่วนที่ละลายน้ำ (X) และส่วนที่แขวนลอย (•) ที่เพิ่มขึ้น (+) และลดลง (-) โดยเปรียบเทียบกับชุด control เมื่อมีการเติมสารละลายตะกั่วลงไปในน้ำที่ผสมผสานน้ำจืดกับน้ำทะเล 10 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (---) และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (——)



รูปที่ 5.28 แสดงปริมาณแมงกานีส(ไมโครกรัม/ลิตร) ส่วนที่ละลายน้ำ (X) และส่วนที่แขวนลอย (●) ที่เพิ่มขึ้น (+) และลดลง (-) โดยเปรียบเทียบกับชุด control เมื่อมีการเติมสารละลายตะกั่วลงไปในน้ำที่ผสมผสานน้ำจืดกับน้ำทะเล 10 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (---) และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (——)



รูปที่ 5.29 แสดงปริมาณตะกั่วส่วนที่แขวนลอยที่เพิ่มขึ้น (%) เมื่อเติมสารละลายตะกั่วลงไปในน้ำที่ผสมผสานน้ำจืดกับน้ำทะเล ในปริมาณ 10 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (•---•) และ 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร (•——•)

7.2 แมงกานีส

ปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 0 ถึง 9.86 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.32 ถึง 1.18 ไมโครกรัม/ลิตร และที่ความเค็ม 12.26 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.34 ถึง 0.81 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.9) ส่วนปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 5.08 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.90 ถึง 2.62 ไมโคร-กรัม/ลิตร และที่ความเค็ม 9.86 ถึง 31.51 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.02 ถึง 4.47 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.10) จะเห็นว่าเมื่อความเค็มมากขึ้นแมงกานีสจะแสดงพฤติกรรมในทางตรงข้าม (รูปที่ 5.28)

7.3 ตะกั่ว

ปริมาณตะกั่วส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 4.32 ถึง 29.08% (ตารางที่ 5.11) ปริมาณตะกั่วที่เพิ่มขึ้นที่แต่ละความเค็มมีค่าไม่ต่างกันมากนัก

8. ชุดที่เติมสารละลายตะกั่ว 20 ไมโครกรัม/น้ำ 1 ลิตร

8.1 เหล็ก

ปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.01 ถึง 1.38 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.7) ส่วนปริมาณเหล็กที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.21 ถึง 5.27 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.8) ซึ่งปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นในขณะที่แขวนลอยมีค่าลดลง (รูปที่ 5.27)

8.2 แมงกานีส

ปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำที่ความเค็ม 0 ถึง 9.86 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.32 ถึง 1.18 ไมโครกรัม/ลิตร แต่ที่ความเค็ม 12.26 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 0.34 ถึง 0.83 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.9) ส่วนปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 5.08 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 1.34 ถึง 2.56 ไมโครกรัม/ลิตร แต่ที่ความเค็ม 9.86 ถึง 31.51 ppt. มีค่าลดลงระหว่าง 0.14 ถึง 4.69 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.10) จะเห็นว่าในช่วงความเค็มต่ำแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำมีค่าลดลงในขณะที่ส่วนที่แขวนลอยมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ในช่วงความเค็มมากขึ้นแมงกานีสจะแสดงพฤติกรรมในทางตรงข้าม (รูปที่ 5.28)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8.3 <u>ตะกั่ว</u>

ปริมาณตะกั่วส่วนที่แขวนลอยที่ความเค็ม 0 ถึง 31.51 ppt. มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่าง 12.51 ถึง 50.10% (ตารางที่ 5.11) ปริมาณตะกั่วที่เพิ่มขึ้นมีค่าไม่แตกต่างจากกันมากนัก

<u>ผลของจุลินทรีย์ต่อปริมาณเหล็กและแมงกานีสในน้ำที่ผสมผสานน้ำจืดกับน้ำทะเล</u>

ในการทดลองผสมน้ำจืดกับน้ำทะเลโดยเติม phenol จำนวน 1 กรัม/น้ำ 1 ลิตร เพื่อเป็น biocide หยุดการทำงานของจุลินทรีย์ แล้วเปรียบเทียบกับชุดที่ไม่ได้เติม phenol ที่แต่ละความเค็ม ดังผลการทดลอง 2 ครั้ง

โดยทดลองเก็บในที่มืดและที่สว่าง เพื่อศึกษาอิทธิพลของแพลงตอนพืชและจุลินทรีย์อื่นๆ ต่อปริมาณเหล็กและแมงกานีส

<u>ครั้งที่ 1</u> วันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2528

1. <u>เหล็ก</u>

ปริมาณเหล็กที่ละลายน้ำของน้ำที่เติม phenol มีค่าแตกต่างจากชุด control เป็นปริมาณ 0.01-0.03 ไมโครกรัม/ลิตร สำหรับชุดที่เก็บที่สว่าง และ 0.01-0.08 ไมโคร-กรัม/ลิตร สำหรับชุดที่เก็บที่มืด (ตารางที่ 5.12) ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณเหล็กที่แขวนลอยของน้ำที่เติม phenol มีค่าแตกต่างจากชุด control เป็นปริมาณ 0.04-0.10 ไมโครกรัม/ลิตร สำหรับชุดที่เก็บที่สว่าง และ 0.06-0.09 ไมโครกรัม/ลิตร สำหรับชุดที่เก็บที่มืด (ตารางที่ 5.12) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงมีค่าน้อยมาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. <u>แมงกานีส</u>

ปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำของชุดที่เติม phenol มีค่าแตกต่างจากชุด control เป็นปริมาณ 0.03-0.07 ไมโครกรัม/ลิตร สำหรับชุดที่เก็บที่สว่าง และ 0.04-0.07 ไมโครกรัม/ลิตร สำหรับชุดที่เก็บที่มืด (ตารางที่ 5.13) ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยของน้ำที่เติม phenol มีค่าแตกต่างจากชุด control เป็นปริมาณ 0.02-0.13 ไมโครกรัม/ลิตร สำหรับชุดที่เก็บที่สว่าง และ 0.04-0.10 ไมโครกรัม/ลิตร สำหรับชุดที่เก็บที่มืด (ตารางที่ 5.13) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงก็มีค่าน้อยมาก แต่ผลการทดลองมีน้อยค่า ทำให้มองพฤติกรรมได้ไม่ชัดเจน จึงทำการทดลองอีกครั้งหนึ่ง

ตารางที่ 5.12 แสดงปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอย ส่วนที่ละลายน้ำและค่าที่เปลี่ยน (ไมโครกรัม/ลิตร) ในการทดลองเติม phenol เป็น biocide จำนวน 1 กรัม/น้ำ 1 ลิตร ในน้ำที่ผสมน้ำจืดกับน้ำทะเลที่ความเค็มต่างๆ เมื่อวันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2528

ความเค็ม (ppt.)	ปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอย					ปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำ				
	ชุดcontrol (ไมโครกรัม/ลิตร)	เก็บที่สว่าง		เก็บที่มืด		ชุดcontrol (ไมโครกรัม/ลิตร)	เก็บที่สว่าง		เก็บที่มืด	
		ไมโครกรัม/ลิตร	ค่าที่เปลี่ยน	ไมโครกรัม/ลิตร	ค่าที่เปลี่ยน		ไมโครกรัม/ลิตร	ค่าที่เปลี่ยน	ไมโครกรัม/ลิตร	ค่าที่เปลี่ยน
0.0	11.74	11.68	-0.06	11.65	-0.09	5.18	5.21	+0.03	5.26	+0.08
12.26	8.37	8.27	-0.10	8.30	-0.07	0.34	0.36	+0.02	0.35	+0.01
31.51	5.94	5.90	-0.04	5.88	-0.06	0.45	0.46	+0.01	0.47	+0.02

<u>หมายเหตุ</u>
1. ชุด control หมายถึง น้ำจืดผสมกับน้ำทะเลที่ความเค็มต่างๆ โดยไม่มีการเติม phenol
2. ค่า + หมายถึง ปริมาณที่เพิ่มขึ้นจากชุด control
3. ค่า - หมายถึง ปริมาณที่ลดลงจากชุด control

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.13 แสดงปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอย ส่วนที่ละลายน้ำ และค่าที่เปลี่ยน (ไมโครกรัม/ลิตร) ในการทดลองเติม phenol เป็น biocide จำนวน 1 กรัม/น้ำ 1 ลิตร ในน้ำที่ผสมน้ำจืดกับน้ำทะเลที่ความเค็มต่างๆ เมื่อวันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2528

ความเค็ม (ppt.)	ปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอย					ปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำ				
	ชุดcontrol (ไมโครกรัม/ลิตร	เก็บที่สว่าง		เก็บที่มืด		ชุดcontrol (ไมโครกรัม/ลิตร	เก็บที่สว่าง		เก็บที่มืด	
		ไมโครกรัม/ลิตร	ค่าที่เปลี่ยน	ไมโครกรัม/ลิตร	ค่าที่เปลี่ยน		ไมโครกรัม/ลิตร	ค่าที่เปลี่ยน	ไมโครกรัม/ลิตร	ค่าที่เปลี่ยน
0.0	10.37	10.35	-0.02	10.33	-0.04	4.98	5.05	+0.07	5.05	+0.07
12.26	15.72	15.59	-0.13	15.62	-0.10	2.94	2.98	+0.04	2.98	+0.04
31.51	14.13	14.03	-0.10	14.07	-0.06	2.55	2.58	+0.03	2.59	+0.04

หมายเหตุ
1. ชุด control หมายถึง น้ำจืดผสมกับน้ำทะเลที่ความเค็มต่างๆ โดยไม่มีการเติม phenol
2. ค่า + หมรยถึง ปริมาณที่เพิ่มขึ้นจากชุด control
3. ค่า - หมายถึง ปริมาณที่ลดลงจากชุด control

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ครั้งที่ 2</u> วันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2530

1. <u>เหล็ก</u>

1.1 <u>ส่วนที่ละลายน้ำ</u>

ปริมาณเหล็กที่ละลายน้ำที่แต่ละความเค็มของน้ำชุดที่เติม phenol และชุดที่ไม่เติม phenol มีค่าใกล้เคียงกัน ความแตกต่างของความเข้มข้นอยู่ในช่วง 0 ถึง 0.21 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.14, รูปที่ 5.30)

1.2 <u>ส่วนที่แขวนลอย</u>

ปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอยที่แต่ละความเค็มของน้ำชุดที่เติม phenol และชุดที่ไม่เติม phenol มีค่าใกล้เคียงกัน ความแตกต่างอยู่ในช่วง 0.02 ถึง 1.98 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.14, รูปที่ 5.31) แสดงว่าปริมาณเหล็กเกือบจะไม่เปลี่ยนแปลงเลย แม้จะมีการเติม phenol ลงไปหยุดการทำงานของจุลินทรีย์ก็ตาม

2. <u>แมงกานีส</u>

2.1 <u>ส่วนที่ละลายน้ำ</u>

ปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำที่แต่ละความเค็มของน้ำชุดที่เติม phenol และชุดที่ไม่เติม phenol มีค่าใกล้เคียงกัน ความแตกต่างอยู่ในช่วง 0 ถึง 0.43 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.15, รูปที่ 5.32) ผลส่วนใหญ่ปริมาณแมงกานีสเปลี่ยนแปลงน้อยมาก มีเพียงที่ความเค็ม 9.4 ppt. ที่เปลี่ยนไปมากกว่าที่ความเค็มอื่น

2.2 <u>ส่วนที่แขวนลอย</u>

ปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยที่แต่ละความเค็มของน้ำชุดที่เติม phenol และชุดที่ไม่เติม phenol มีค่าใกล้เคียงกัน ความแตกต่างอยู่ในช่วง 0 ถึง 0.64 ไมโครกรัม/ลิตร (ตารางที่ 5.15, รูปที่ 5.33) ปริมาณแมงกานีสที่แต่ละความเค็มเกือบจะไม่เปลี่ยนแปลงเลย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.14 แสดงปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอย ส่วนที่ละลายน้ำและค่าที่เปลี่ยน (ไมโครกรัม/ลิตร) ในการทดลองเติม phenol เป็น biocide จำนวน 1 กรัม/น้ำ 1 ลิตร ในน้ำที่ผสมน้ำจืดกับน้ำทะเลที่ความเค็มต่างๆ เมื่อวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2530

ความเค็ม (ppt.)	pH	ปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอย			ปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำ		
		ไม่เติม phenol	เติม phenol	ค่าที่เปลี่ยน	ไม่เติม phenol	เติม phenol	ค่าที่เปลี่ยน
1.2	6.2	14.68	14.70	+0.02	10.24	10.20	-0.04
2.5	6.3	24.20	24.00	-0.20	4.08	4.10	+0.02
3.8	6.5	22.18	21.75	-0.43	2.96	3.00	+0.04
4.5	6.8	24.18	22.20	-0.02	3.20	3.20	0
5.6	6.9	20.70	20.20	-0.50	1.50	1.70	+0.20
6.2	7.0	18.40	18.80	+0.40	0.96	1.02	+0.06
7.4	7.1	19.10	18.80	-0.30	0.65	0.86	+0.21
8.8	7.3	17.56	17.60	+0.04	0.45	0.52	+0.07
9.4	7.3	16.20	16.15	-0.05	0.44	0.46	+0.02
10.2	7.4	14.60	14.20	-0.40	0.36	0.40	+0.04
16.2	7.9	12.30	12.40	+0.10	0.12	0.20	+0.08
22.8	8.3	10.05	10.20	+0.15	0.18	0.20	+0.02
28.2	8.5	7.00	7.20	+0.20	0.20	0.22	+0.02

<u>หมายเหตุ</u> 1. ค่า + หมายถึง ปริมาณที่เพิ่มขึ้นจากชุดที่ไม่เติม phenol

2. ค่า - หมายถึง ปริมาณที่ลดลงจากชุดที่ไม่เติม phenol

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

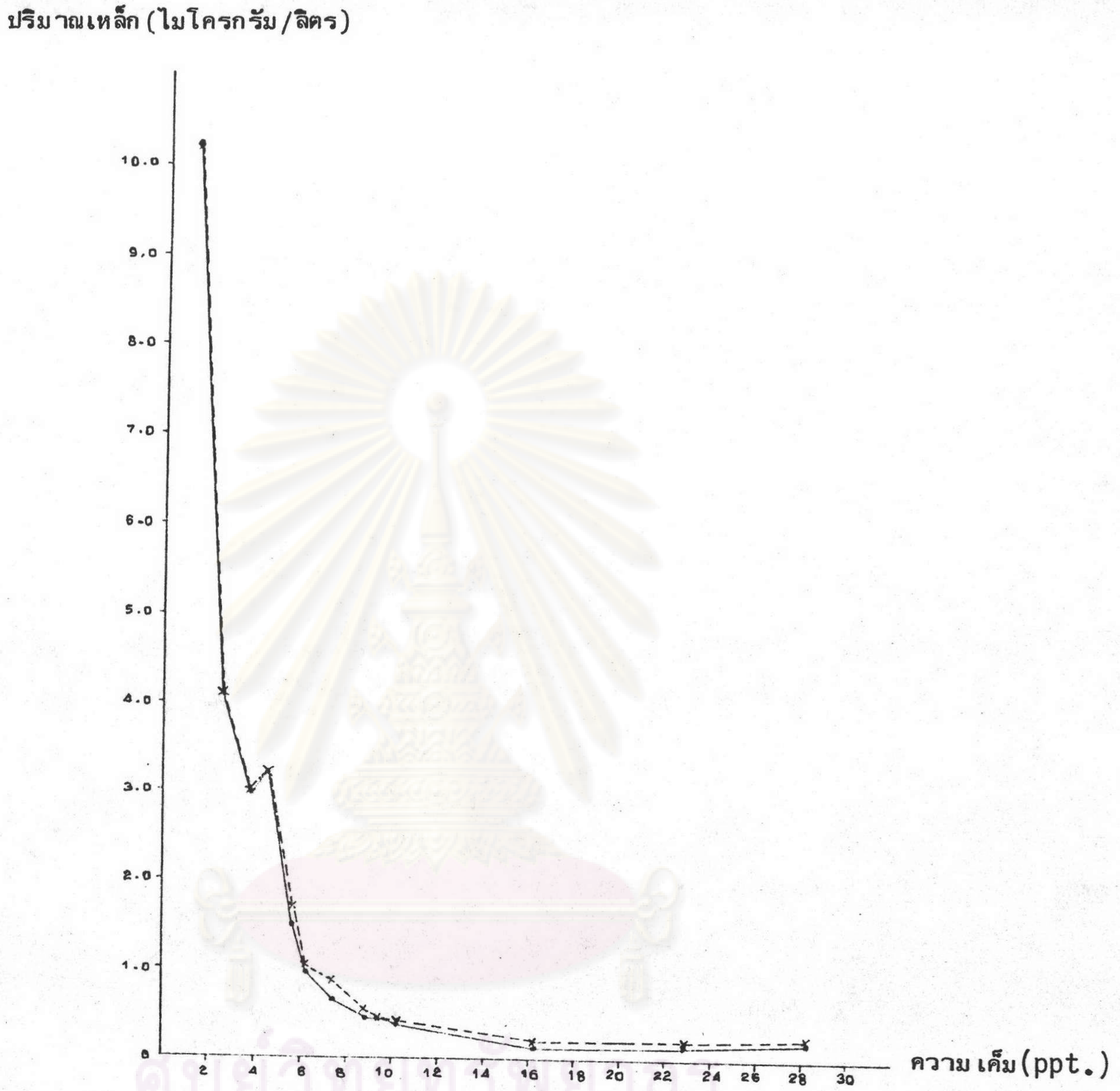
ตารางที่ 5.15 แสดงปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอย ส่วนที่ละลายน้ำและค่าที่เปลี่ยน (ไมโครกรัม/ลิตร) ในการทดลองเติม phenol เป็น biocide จำนวน 1 กรัม/น้ำ 1 ลิตร ในน้ำที่ผสมน้ำจืดกับน้ำทะเลที่ความเค็มต่างๆ เมื่อวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2530

ความเค็ม (ppt.)	pH	ปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอย			ปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำ		
		ไม่เติม phenol	เติม phenol	ค่าที่เปลี่ยน	ไม่เติม phenol	เติม phenol	ค่าที่เปลี่ยน
1.2	6.2	10.76	10.60	-0.16	6.98	6.84	-0.14
2.5	6.3	14.84	14.20	-0.64	4.20	4.02	-0.18
3.8	6.5	14.40	14.40	0	3.84	4.05	+0.21
4.5	6.8	13.15	13.20	+0.05	4.02	3.85	-0.17
5.6	6.9	14.20	13.85	-0.35	3.86	4.05	+0.19
6.2	7.0	13.56	13.46	-0.10	3.65	3.60	-0.05
7.4	7.1	12.58	12.86	+0.28	2.86	2.90	+0.04
8.8	7.3	11.02	11.25	+0.23	2.64	2.86	+0.22
9.4	7.3	9.87	10.04	+0.17	2.48	2.05	-0.43
10.2	7.4	9.85	10.06	+0.21	2.02	2.02	0
16.2	7.9	7.02	7.08	+0.06	1.80	1.60	-0.20
22.8	8.3	7.14	7.06	-0.08	1.46	1.46	0
28.2	8.5	6.96	7.00	+0.04	1.20	1.05	-0.15

หมายเหตุ 1. ค่า + หมายถึง ปริมาณที่เพิ่มขึ้นจากชุดที่ไม่เติม phenol

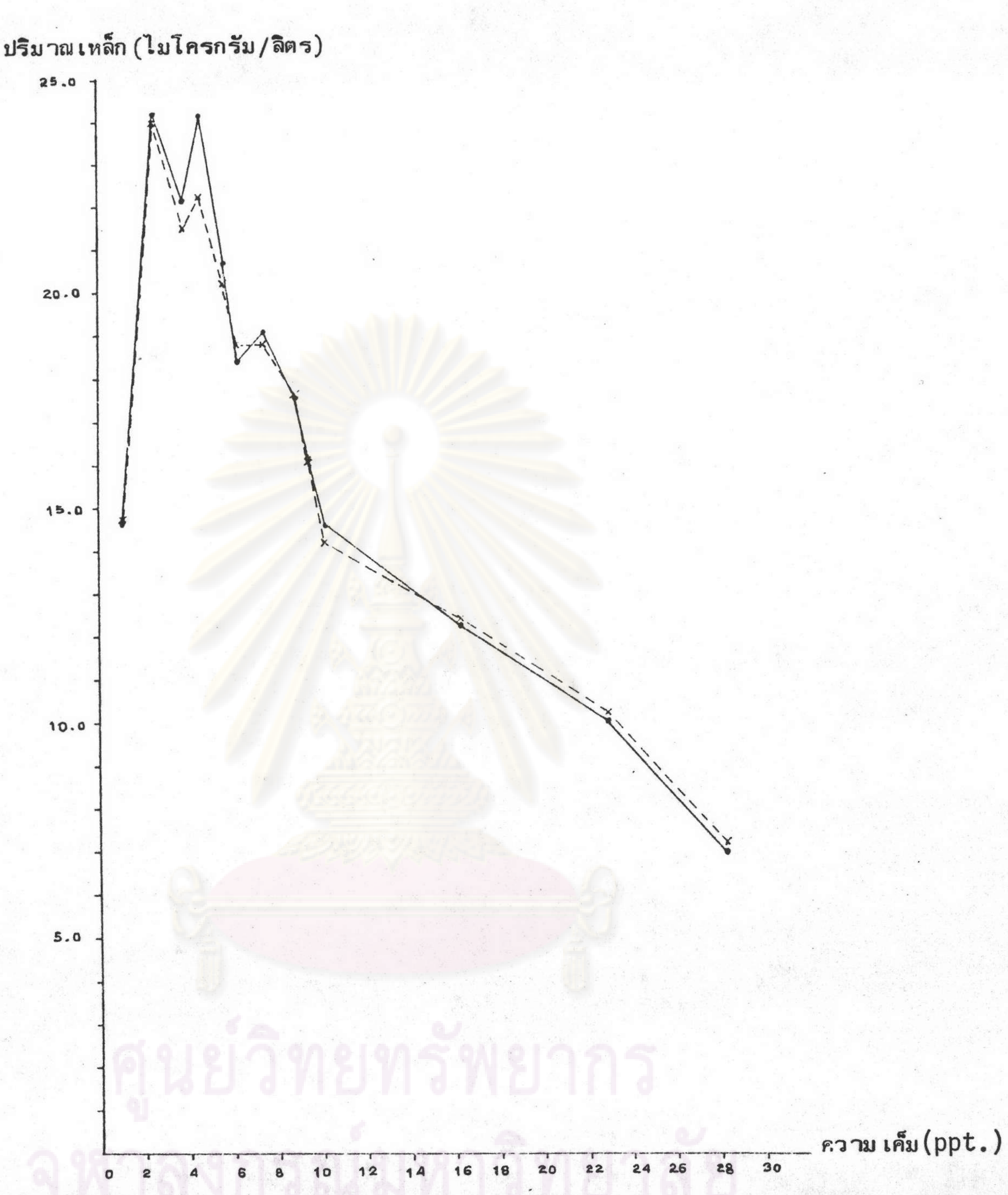
2. ค่า - หมายถึง ปริมาณที่ลดลงจากชุดที่ไม่เติม phenol

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

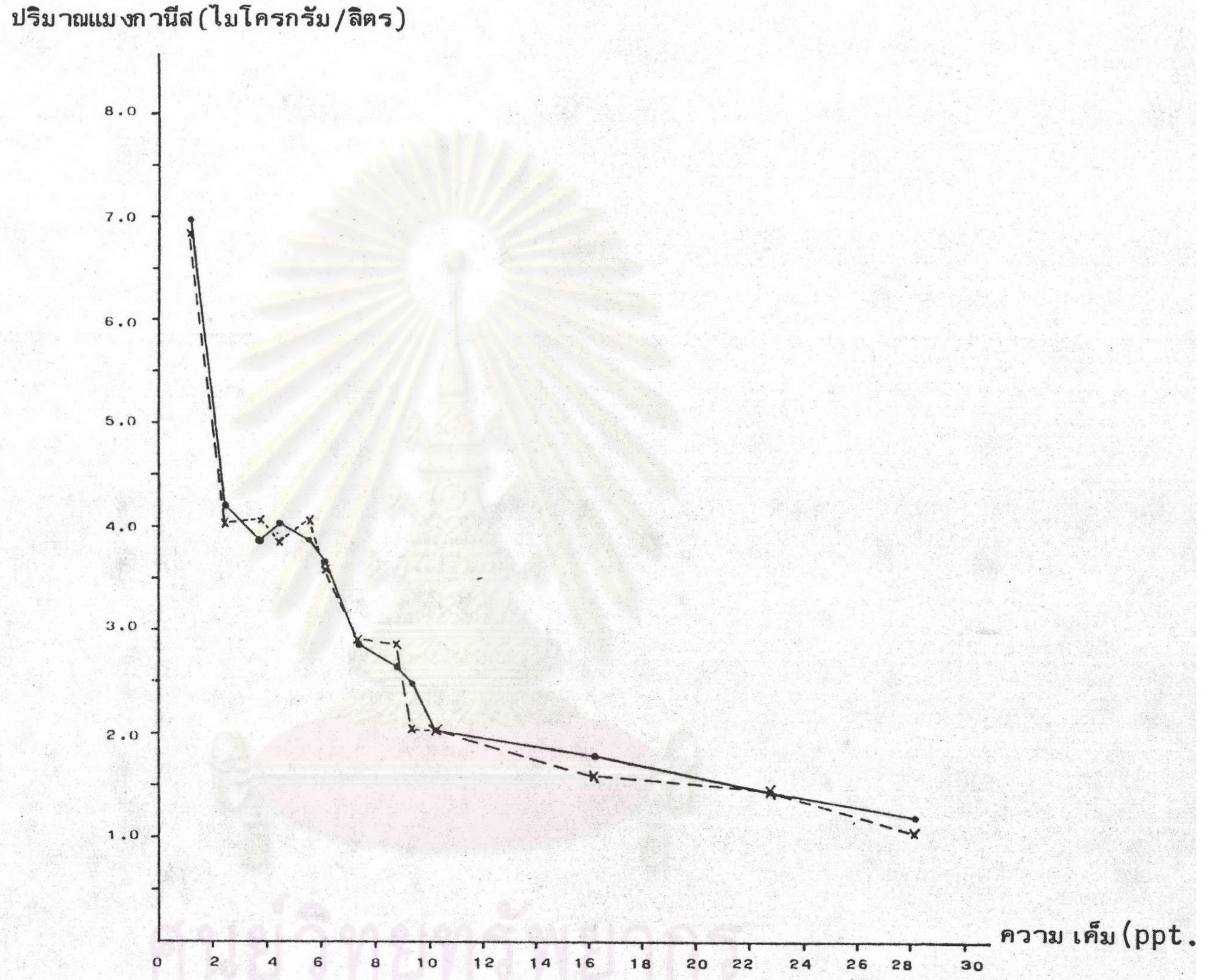


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

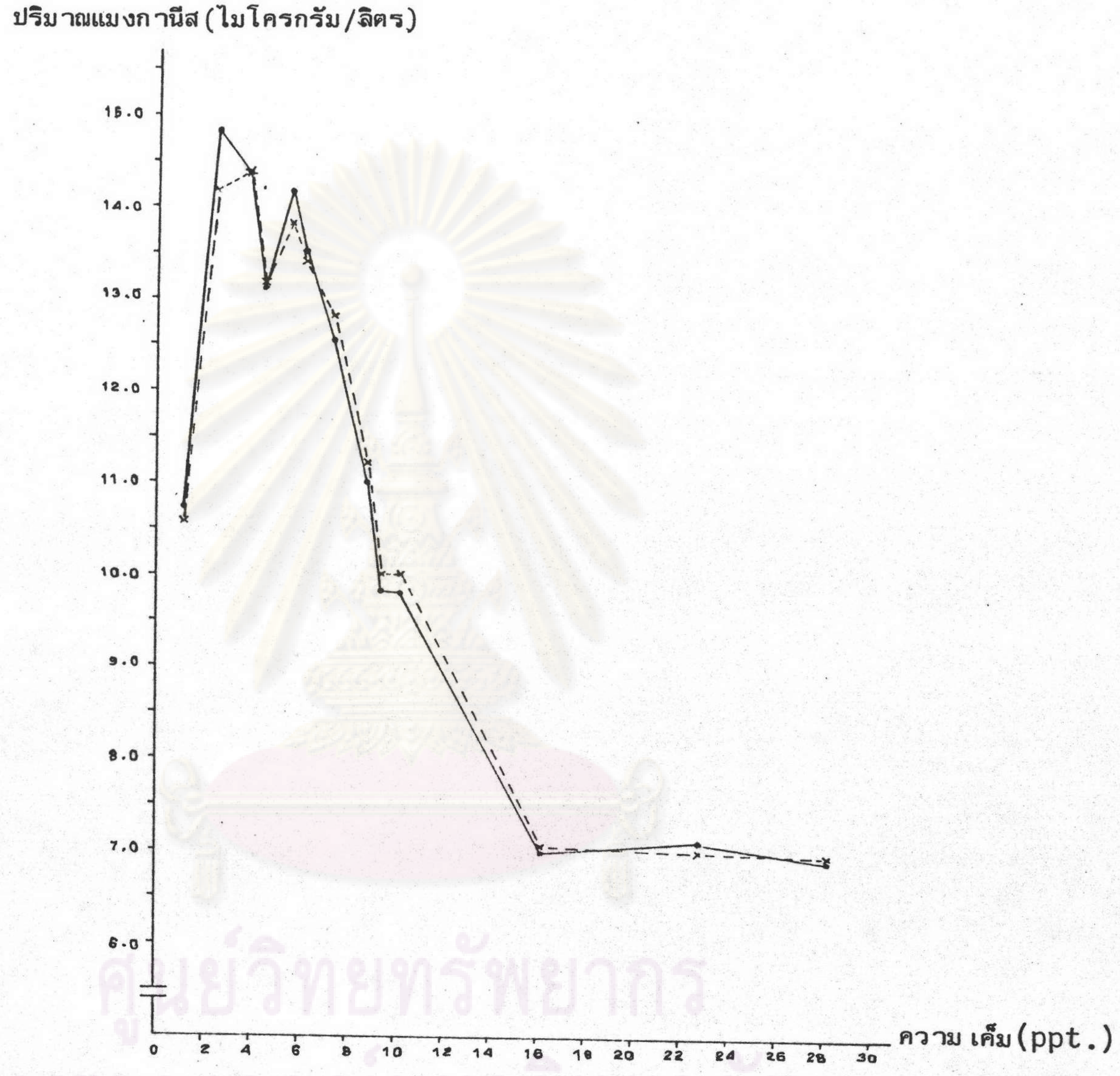
รูปที่ 5.30 แสดงปริมาณเหล็กส่วนที่ละลายน้ำ(ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) เมื่อเติม phenol เป็น biocide (X---X) และที่ไม่เติม phenol (●—●)



รูปที่ 5.31 แสดงปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอย (ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) เมื่อเติม phenol เป็น biocide (X---X) และเมื่อไม่เติม phenol (●—●)



รูปที่ 5.32 แสดงปริมาณแมงกานีสส่วนที่ละลายน้ำ(ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) เมื่อเติม phenol เป็น biocide (x---x) และเมื่อไม่เติม phenol (●——●)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.33 แสดงปริมาณแมงกานีสส่วนที่แขวนลอย (ไมโครกรัม/ลิตร) กับความเค็ม (ppt.) เมื่อเติม phenol เป็น biocide (x---x) และเมื่อไม่เติม phenol (●—●)