

การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพและความเค็มที่ผิวน้ำทะเลจากทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ประกอบ
รูปแบบการไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทยจากแบบจำลองคณิตศาสตร์

นายสมยศ หล่อวิทยากร



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-331-087-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ANALYSIS OF SEA SURFACE TEMPERATURE AND SALINITY FROM
OCEANOGRAPHIC BOUYS WITH CIRCULATION PATTERNS IN THE
GULF OF THAILAND FROM MATHEMATICAL MODEL

Mr. Somyod Lowwittayakorn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Marine Science

Department of Marine Science

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1998

ISBN 974-331-087-8

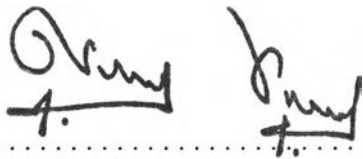
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์ข้อมูลอุณหภูมิและความเค็มที่ผิวน้ำทะเลจากหุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ประกอบรูปแบบการไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทยจากแบบจำลองคณิตศาสตร์

โดย นายสมยศ หล่อวิทยากร

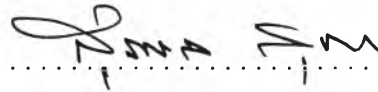
ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล

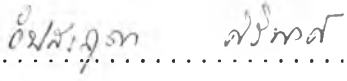
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ อัสสรสุดา ศิริพงศ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ศุภวัฒน์ ชูติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรพล สุดารา)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ อัสสรสุดา ศิริพงศ์)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. สุภิชัย ตั้งใจตรง)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

สมยศ หล่อวิทยากร : การวิเคราะห์ข้อมูลอุณหภูมิและความเค็มที่ผิวน้ำทะเลจากทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประกอบรูปแบบการไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทยจากแบบจำลองคณิตศาสตร์ (ANALYSIS OF SEA SURFACE TEMPERATURE AND SALINITY FROM OCEANOGRAPHIC BOUYS WITH CIRCULATION PATTERNS IN THE GULF OF THAILAND FROM MATHEMATICAL MODEL)
อ. ที่ปรึกษา รศ. อัปสรสุดา ศิริพงษ์, 137 หน้า. ISBN 974-331-087-8

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษารูปแบบการไหลเวียนของกระแสน้ำและการแจกแจงของอุณหภูมิและความเค็มที่ผิวน้ำทะเลในอ่าวไทย โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์และข้อมูลจากทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ โดยที่แบบจำลองคณิตศาสตร์จะใช้ข้อมูลนำเข้าที่สำคัญ คือ กระแสลมที่ได้จากทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์, กระแสลมที่ได้จากแผนที่อากาศ และระดับน้ำขึ้นน้ำลงที่ได้จากการคำนวณโดยแบบจำลองคณิตศาสตร์ ซึ่งค่าของกระแสน้ำที่ได้จากการคำนวณโดยแบบจำลองคณิตศาสตร์ได้ถูกนำมาตรวจสอบความถูกต้องโดยทำการเปรียบเทียบกับข้อมูลกระแสน้ำที่ได้จากทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ในอ่าวไทย พบว่าค่ากระแสน้ำที่ได้จากการคำนวณให้ผลใกล้เคียงกันกับค่ากระแสน้ำที่วัดได้จริงที่สถานีปลาทอง และให้ผลที่ไม่ดีในบริเวณใกล้ชายฝั่ง ซึ่งประกอบไปด้วยสถานีเกาะช้าง, ระยอง, เกาะสีชัง, หัวหิน, เกาะเต่า และสงขลา ต่อจากนั้นได้นำข้อมูลอุณหภูมิและความเค็มที่ได้จากทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ทุกๆ 6 ชั่วโมงของแต่ละทุ่นมาทำการเฉลี่ยเป็นรายสัปดาห์ และนำค่าที่เฉลี่ยแล้วมาใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในโปรแกรมซฟเฟอร์ เพื่อทำการเขียนเส้นคอนทัวร์อุณหภูมิและความเค็ม

จากผลการศึกษา พบว่ากระแสน้ำในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ กระแสน้ำมีทิศทางไหลเข้าสู่อ่าวไทยทางด้านฝั่งตะวันตก วนตามเข็มนาฬิกาแล้วไหลออกทางฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย ส่วนในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ กระแสน้ำมีทิศทางไหลเข้าสู่อ่าวไทยทางด้านฝั่งตะวันออก วนทวนเข็มนาฬิกาแล้วไหลออกทางฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย แต่ในช่วงที่มีการเปลี่ยนฤดูมรสุม คือ ในเดือนเมษายนและเดือนตุลาคม พบว่าลักษณะการไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทยมีทิศทางที่ไม่แน่นอน และผลจากการวิเคราะห์รูปแบบการแจกแจงของอุณหภูมิและความเค็มที่ผิวน้ำทะเลในอ่าวไทย ตลอดปี พ.ศ. 2537 พบว่าค่าอุณหภูมิมีค่าอยู่ในช่วง 26.5 °ซ ถึง 31.4 °ซ โดยที่อุณหภูมิมีค่าสูงในช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือนพฤษภาคม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุดประมาณ 30.3 °ซ และอุณหภูมิมิมีค่าต่ำสุดในเดือนมกราคม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดประมาณ 28.0 °ซ ส่วนค่าความเค็มมีค่าอยู่ในช่วง 23.0 ‰ ถึง 33.0 ‰ โดยที่ค่าความเค็มจะมีค่าสูงในช่วงเดือนมีนาคม ถึง เดือนมิถุนายน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุดประมาณ 31.7 ‰ และค่าความเค็มมีค่าต่ำสุดในช่วงเดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม โดยที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดประมาณ 29.0 ‰ และนอกจากนี้ยังพบว่าการไหลเวียนของกระแสน้ำกับการแจกแจงของอุณหภูมิและความเค็มที่ผิวน้ำทะเลในอ่าวไทยไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล
ปีการศึกษา 2541

ลายมือชื่อนิสิต หล่อวิทยากร
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา อัปสรสุดา ศิริพงษ์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

3971984923: MAJOR MARINE SCIENCE

KEY WORD: SEA SURFACE TEMPERATURE / SALINITY / CIRCULATION PATTERNS /
OCEANOGRAPHIC BOUYS / MATHEMATICAL MODEL / GULF OF THAILAND

SOMYOD LOWWITTAYAKORN : ANALYSIS OF SEA SURFACE TEMPERATURE AND SALINITY
FROM OCEANOGRAPHIC BOUYS WITH CIRCULATION PATTERNS IN THE GULF OF THAILAND
FROM MATHEMATICAL MODEL.

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. ABSORNSUDA SIRIPONG 137 pp. ISBN 974-331-087-8

The aim of this research is to study the circulation pattern, temperature distribution and salinity of the sea surface in the Gulf of Thailand, using a mathematical model and data from oceanographic bouys. The mathematical model requires the essential inputs such as wind data from oceanographic bouys, wind data from weather chart and tidal elevation at the open boundary computed by a mathematical model. The current values computed from the mathematical model are verified by comparison with the measurements of current from oceanographic bouys deployed in the Gulf of Thailand. The values obtained from circulation are near the actual measurements taken at Plathong Station and poor results are obtained from coastal station such as Ko Chang, Rayong, Ko Sichang, Hua Hin, Ko Tao and Songkhla Station. Temperature and salinity data from each bouy are taken at 6 hours' interval. After that, a weekly average is computed. Then, these values are input into surfer program to plot the temperature and salinity contours.

The results of study show that during southwest monsoon, the current enters the gulf from the west, making a clockwise circulation, and leaves the gulf through the east. During northeast monsoon, the current enters the gulf from the east, making a counterclockwise circulation and leaves the gulf through the west. During the transition monsoon in April and October the circulation in the Gulf of Thailand is very fluctuated. Analyses of the gulf sea surface temperature distribution and salinity through the year 1994 reveal that the temperature ranges from 26.5 °C to 31.4 °C; maximum temperature occurs from April to May with an average of 30.3 °C; minimum temperature occurs in January with an average of 28.0 °C; salinity ranges from 23.0 ‰ to 33.0 ‰ where the maximum occurs from March to June with an average of 31.7 ‰ and the minimum occurs from August to October with an average of 29.0 ‰ ; the Gulf of Thailand sea surface circulation, temperature distribution and salinity are not related to each other.

ภาควิชา..... วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....

สาขาวิชา..... วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....

ปีการศึกษา..... 2541.....

ลายมือชื่อนิสิต..... สomyod Lowwittayakorn.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... อ. สอรรถ สิริพงษ์.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ รศ. อับสรสุดา ศิริพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้เอกสารประกอบการค้นคว้าเพื่อใช้ในการเขียนวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้การดูแลในการเขียนวิทยานิพนธ์มาด้วยดีตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. มหรรณพ บรรพพงศ์ ที่ช่วยแนะนำหัวข้อวิทยานิพนธ์และได้กรุณาให้เอกสารเพื่อใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้คำแนะนำและการดูแลในการทำวิทยานิพนธ์มาด้วยดีตลอด

ขอขอบพระคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และ ดร. ดาราศรี ดาวเรือง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลสมุทรศาสตร์ และสนับสนุนระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ กรมอุตุนิยมวิทยา และ กรมชลประทาน ที่ได้กรุณาให้ข้อมูลและเอกสารเพื่อสำหรับใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ Mr. Peter Schjolberg ที่ได้ให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้โปรแกรม SEAWATCH 3D และขอขอบคุณ คุณชิโนรส บุญเจิม ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการจัดเตรียมข้อมูลสมุทรศาสตร์ เพื่อใช้ในการทำวิทยานิพนธ์มาด้วยดีตลอด

ขอขอบคุณ คุณวลีรัตน์ มุสิกะสังข์ ที่ได้คำแนะนำในการใช้โปรแกรม Surfer Version 6 และขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย ที่กรุณาให้ทุนอุดหนุนในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ กองทุนการศึกษาเซลล์ 100 ปี ที่กรุณาให้ทุนอุดหนุนในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ช่วยพิจารณา ตรวจสอบ แก้ไข ตลอดจนอนุมัติวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา และญาติพี่น้องทุกท่าน ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงิน และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ฅ

บทที่

1 บทนำ.....	1
2 การศึกษาในอดีตเกี่ยวกับกระแสน้ำและคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของมวลน้ำในอ่าวไทย.....	8
3 วิธีการศึกษา.....	36
4 ผลการศึกษา.....	47
5 อภิปรายผลการศึกษา.....	110
6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	130
รายการอ้างอิง.....	134
ประวัติผู้วิจัย.....	137

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ตำแหน่งทึนสำรวจสมุทรศาสตร์ในอ่าวไทย.....	5
2 ตำแหน่งของข้อมูลลมที่นำมาจากแผนที่อากาศ (Weather Chart).....	7
3 ปริมาณน้ำท่าของแม่น้ำในบริเวณภาคใต้ฝั่งตะวันออกที่ไหลลงสู่อ่าวไทย.....	19
4 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศเป็นรายเดือนตั้งแต่ปี ค.ศ.1951-ค.ศ.1994.....	20
5 ค่าพารามิเตอร์ที่นำมาคำนวณในแบบจำลองคณิตศาสตร์.....	41
6 ระดับน้ำขึ้น-น้ำลงอันเนื่องมาจากกระแสน้ำขึ้น-น้ำลง.....	45
7 ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในโปรแกรม Surfer Version 6.....	46
8 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างทึนสำรวจสมุทรศาสตร์กับแบบจำลองคณิตศาสตร์.....	55
9 ค่าเฉลี่ยเป็นรายเดือนของค่าอุณหภูมิและความเค็มที่ผิวหน้าน้ำทะเล.....	56
10 ค่าเฉลี่ยความเร็วลมและทิศทางลมเป็นรายเดือนในรอบปี พ.ศ. 2537.....	57
11 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอากาศเป็นรายเดือนในรอบปี พ.ศ. 2537.....	118
12 ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนเป็นรายเดือนและค่าสูงสุดเป็นรายวันในรอบปี พ.ศ. 2537.....	121
13 ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงสู่อ่าวไทยเป็นรายเดือนในรอบปี พ.ศ. 2537.....	127
14 ปริมาณน้ำท่าของแม่น้ำที่สำคัญที่ไหลลงสู่อ่าวไทย.....	128

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
1 ตำแหน่งที่ตั้งของท่อนสำรวจสมุทรศาสตร์.....	4
2 ตำแหน่งของข้อมูลที่นำมาจากแผนที่อากาศ (Weather Chart).....	6
3 พื้นที่บริเวณทั้ง 4 บริเวณที่แสดงข้อมูลทางสมุทรศาสตร์ฟิสิกส์.....	21
4.1 ทิศทางของกระแสน้ำโดยเฉลี่ยเป็นรายเดือนในบริเวณพื้นที่ A.....	22
4.2 ทิศทางของกระแสน้ำโดยเฉลี่ยเป็นรายเดือนในบริเวณพื้นที่ B.....	22
4.3 ทิศทางของกระแสน้ำโดยเฉลี่ยเป็นรายเดือนในบริเวณพื้นที่ C.....	23
4.4 ทิศทางของกระแสน้ำโดยเฉลี่ยเป็นรายเดือนในบริเวณพื้นที่ D.....	23
5 การไหลเวียนของกระแสน้ำบริเวณอ่าวไทยและทะเลจีนใต้ในช่วงฤดูหนาว.....	24
6 การไหลเวียนของกระแสน้ำบริเวณอ่าวไทยและทะเลจีนใต้ในช่วงฤดูใบไม้ผลิ.....	25
7 การไหลเวียนของกระแสน้ำบริเวณอ่าวไทยและทะเลจีนใต้ในช่วงฤดูร้อน.....	26
8 การไหลเวียนของกระแสน้ำบริเวณอ่าวไทยและทะเลจีนใต้ในช่วงฤดูใบไม้ร่วง.....	27
9 กระแสน้ำที่ผิวหน้าน้ำทะเลในอ่าวไทย.....	28
10.1 ปริมาณน้ำท่าของแม่น้ำโขงที่ปากเซโดยเฉลี่ยเป็นรายเดือนในปี ค.ศ.1934-ค.ศ.1982.....	29
10.2 ปริมาณน้ำท่าของแม่น้ำเจ้าพระยาโดยเฉลี่ยเป็นรายเดือนในปี ค.ศ. 1931-ค.ศ.1983.....	29
11.1 ค่าความเค็มที่ผิวน้ำทะเลโดยเฉลี่ยเป็นรายเดือนในบริเวณพื้นที่ A.....	30
11.2 ค่าความเค็มที่ผิวน้ำทะเลโดยเฉลี่ยเป็นรายเดือนในบริเวณพื้นที่ B.....	30
11.3 ค่าความเค็มที่ผิวน้ำทะเลโดยเฉลี่ยเป็นรายเดือนในบริเวณพื้นที่ C.....	31
11.4 ค่าความเค็มที่ผิวน้ำทะเลโดยเฉลี่ยเป็นรายเดือนในบริเวณพื้นที่ D.....	31
12.1 ค่าอุณหภูมิที่ผิวน้ำทะเลโดยเฉลี่ยเป็นรายเดือนในบริเวณพื้นที่ A.....	32
12.2 ค่าอุณหภูมิที่ผิวน้ำทะเลโดยเฉลี่ยเป็นรายเดือนในบริเวณพื้นที่ B.....	32
12.3 ค่าอุณหภูมิที่ผิวน้ำทะเลโดยเฉลี่ยเป็นรายเดือนในบริเวณพื้นที่ C.....	33
12.4 ค่าอุณหภูมิที่ผิวน้ำทะเลโดยเฉลี่ยเป็นรายเดือนในบริเวณพื้นที่ D.....	33
13 อุณหภูมิที่ผิวน้ำทะเลในอ่าวไทยทั้ง 4 ฤดูกาล.....	34
14 ความเค็มที่ผิวน้ำทะเลในอ่าวไทยทั้ง 4 ฤดูกาล.....	35

สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
15 - 16 ผลการตรวจสอบทิศทางการกระแสน้ำและความเร็วกระแสน้ำที่ได้จากแบบจำลอง คณิตศาสตร์โดยเปรียบเทียบกับหุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ณ ตำแหน่งระยอง.....	60
17 - 18 ผลการตรวจสอบทิศทางการกระแสน้ำและความเร็วกระแสน้ำที่ได้จากแบบจำลอง คณิตศาสตร์โดยเปรียบเทียบกับหุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ณ ตำแหน่งเกาะสีชัง.....	62
19 - 20 ผลการตรวจสอบทิศทางการกระแสน้ำและความเร็วกระแสน้ำที่ได้จากแบบจำลอง คณิตศาสตร์โดยเปรียบเทียบกับหุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ณ ตำแหน่งเกาะเต่า.....	64
21 - 22 ผลการตรวจสอบทิศทางการกระแสน้ำและความเร็วกระแสน้ำที่ได้จากแบบจำลอง คณิตศาสตร์โดยเปรียบเทียบกับหุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ณ ตำแหน่งหัวหิน.....	66
23 - 24 ผลการตรวจสอบทิศทางการกระแสน้ำและความเร็วกระแสน้ำที่ได้จากแบบจำลอง คณิตศาสตร์โดยเปรียบเทียบกับหุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ณ ตำแหน่งเกาะช้าง.....	68
25 - 26 ผลการตรวจสอบทิศทางการกระแสน้ำและความเร็วกระแสน้ำที่ได้จากแบบจำลอง คณิตศาสตร์โดยเปรียบเทียบกับหุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ณ ตำแหน่งสงขลา.....	70
27 - 28 ผลการตรวจสอบทิศทางการกระแสน้ำและความเร็วกระแสน้ำที่ได้จากแบบจำลอง คณิตศาสตร์โดยเปรียบเทียบกับหุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ณ ตำแหน่งปลาทอง.....	72
29 - 40 การไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทยโดยเฉลี่ยเป็นรายสัปดาห์ ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม ในปี พ.ศ. 2537.....	74
41 - 64 การแจกแจงอุณหภูมิและความเค็มที่ผิวน้ำทะเลในอ่าวไทยโดย เฉลี่ยเป็นรายสัปดาห์ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม ในปี พ.ศ. 2537.....	86