

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

การแบ่งชั้นน้ำในแนวคิ่งตามฤดูกาลบริเวณอ่าวไทย

พนธิกา เลื่อนนักรบ

- 7 ต.ค. 2556

327371

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวาริชศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

มกราคม 2556


ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ พนธิกา เลื่อนนักรบ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวาริชศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

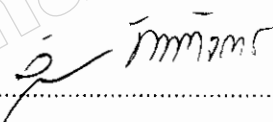
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

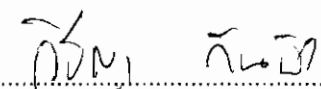

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุกุล บูรณประทีปรัตน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ ไสจิตฺกร)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุกุล บูรณประทีปรัตน์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิญญิต มั่นทะจิตร)


..... กรรมการ
(ดร.วิชญา กันบัว)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวาริชศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพา


..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษาวดี ดันติวรานุรักษ์)

วันที่ 31 เดือน มกราคม พ.ศ. 2556

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุกุล บูรณปรีธีรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ โสจิศุกร ประธานสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.วิภูษิต มั่นทะเลจิตร และ ดร.วิษญา กันบัว กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ Tetsuo Yanagi และ Toshiyuki Takao สำหรับข้อมูลและคำแนะนำในการคำนวณกระแสไฟฟ้าขึ้นน้ำลง รวมถึงหน่วยงานต่าง ๆ สำหรับข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้ที่ท่านได้เผยแพร่

ขอขอบพระคุณพี่ ๆ และ น้อง ๆ ทุกท่านที่กรุณาให้คำปรึกษา และวิจารณ์ผลงาน ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ และทุกคนที่ให้กำลังใจ และสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูทวดเวทิตาแด่ บุษการี บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษา และประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

พนธิธา เลื่อนนักรบ

51911701: สาขาวิชา: วาริชศาสตร์; วท.ม. (วาริชศาสตร์)

คำสำคัญ: การแบ่งชั้นน้ำในแนวตั้ง/ อ่าวไทย

พจนานุกรม: การแบ่งชั้นน้ำในแนวตั้งตามฤดูกาลบริเวณอ่าวไทย

(SEASONAL VARIATIONS IN WATER COLUMN STRATIFICATION IN THE GULF OF THAILAND) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: อนุกุล บูรณประทีปรัตน์, Ph.D. 68 หน้า. ปี พ.ศ. 2556.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการแบ่งชั้นน้ำตามฤดูกาลในอ่าวไทยจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความเค็มตามความลึก โดยได้ทำการวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการแบ่งชั้นน้ำ ได้แก่ พลังความร้อนรวมที่ผิวหน้าทะเล ปริมาณน้ำท่า ปริมาณฝนที่ตกสู่ทะเล แอมพลิจูดรวมของกระแสน้ำขึ้นน้ำลงใกล้พื้นทะเล และกระแสนมเฉลี่ย ผลการศึกษาแสดงให้เห็นแนวโน้มของการแบ่งชั้นน้ำเกือบตลอดทั้งปี มีเพียงเดือนธันวาคมเท่านั้นที่บริเวณอ่าวไทยตอนบนและบริเวณชายฝั่งโดยรอบอ่าวไทยมีแนวโน้มของการเกิดการผสมผสานกันของมวลน้ำ โดยทั่วไปพบว่าในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม) บริเวณอ่าวไทยตอนบนและบริเวณชายฝั่งโดยรอบอ่าวไทยตอนล่างมีแนวโน้มเกิดการแบ่งชั้นน้ำที่มีความเสถียรต่ำจากอิทธิพลของกระแสนมที่เพิ่มขึ้นและพลังความร้อนรวมที่ผิวหน้าทะเลที่ลดลง ในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (เดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม) มีแนวโน้มการแบ่งชั้นน้ำที่มีความเสถียรมากขึ้นจากอิทธิพลของพลังความร้อนรวมที่ผิวหน้าทะเลที่มีค่าสูงและปริมาณฝนที่ตกมาก

51911701: MAJOR: AQUATIC SCIENCE: M.Sc. (AQUATIC SCIENCE)

KEYWORDS: WATER COLUMN STRATIFICATION/ THE GULF OF THAILAND

PON PIPA LUADNAKROB: SEASONAL VARIATIONS IN WATER COLUMN STRATIFICATION IN THE GULF OF THAILAND. ADVISORY COMMITTEE: ANUKUL BURANAPRATHIEPRAT, Ph.D. 68 P. 2013.

The objective of this study is to investigate the seasonal variations of water column stratification in the Gulf of Thailand (GoT) from the distributions of temperature and salinity profiles. Other controlling factors such as surface heat flux, freshwater discharge, rainfall, tidal and wind stirrings were also included in this study. Stratification was prevalence almost all year round, except in December when mixed water column occurred in the upper gulf and along the central coast of the GoT. Generally during the northeast monsoon season (November – January), weak stratification occurred due to strong wind and low surface heat flux. On the other hand during the southwest monsoon season (May – August), strong stratification prevailed due to high surface heat flux and high rainfall.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
สมมติฐาน.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
สถานะของน้ำในแนวตั้ง.....	4
ปัจจัยที่มีผลต่อสถานะของน้ำในแนวตั้ง.....	4
การศึกษาการเปลี่ยนแปลงชั้นน้ำในแนวตั้ง.....	8
ลักษณะทางสมุทรศาสตร์และสถานะของน้ำในแนวตั้งบริเวณอ่าวไทย.....	10
3 วิธีดำเนินการ.....	16
พื้นที่ศึกษา.....	16
วิธีการศึกษา.....	17

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	23
ฟลักซ์ความร้อนรวมที่ผิวหน้าทะเล.....	23
ปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงสู่อ่าวไทย.....	26
ฟลักซ์สุทธิของน้ำจากบรรยากาศ.....	31
กระแสน้ำขึ้นน้ำลง.....	37
กระแสนลม.....	38
การเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์ของมวลน้ำ.....	42
ค่าความแตกต่างของความหนาแน่นน้ำที่พื้นทะเลและผิวทะเล.....	44
อัตราการเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์ของมวลน้ำที่ปรับค่ากระแสน้ำขึ้นน้ำลง และปริมาณน้ำท่า.....	46
5 อภิปรายและสรุปผล.....	60
สรุปผลการวิจัย.....	64
ข้อเสนอแนะ.....	65
บรรณานุกรม.....	66
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	68

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 สัญลักษณ์ ค่าและหน่วยของตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลง พลังงานศักย์ของมวลน้ำในแนวตั้งที่ใช้ในสมการที่ 6.....	22
5-1 แสดงสถานะของมวลน้ำในแนวตั้งที่ได้จากค่าเฉลี่ยรายเดือนของอิทธิพลของปัจจัย ฟลักซ์ความร้อนที่ผิวหน้าทะเล ปริมาณน้ำท่า ฟลักซ์สุทธิของน้ำจากบรรยากาศ กระแสน้ำขึ้นน้ำลง และกระแสนลม.....	60

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 พื้นที่บริเวณอ่าวไทยแสดงความลึกในหน่วยเมตร.....	10
2-2 แนวสถานีเก็บข้อมูลในการศึกษาของ Robinson (1974).....	12
3-1 จุดข้อมูลในพื้นที่ศึกษาบริเวณอ่าวไทย.....	16
4-1 ฟลักซ์ความร้อนเฉลี่ยรายเดือน (W/m^2) ของความร้อนจากการแผ่รังสีคลื่นสั้น ของดวงอาทิตย์แผ่รังสีของดวงอาทิตย์ (SWR) ความร้อนจากการนำและการพา (SHF) ความร้อนจากการแผ่รังสีกลับของน้ำทะเล (LWR) ความร้อนแฝงจากกลายเป็นไอ (LHF) และฟลักซ์ความร้อนรวม (total).....	24
4-2 ฟลักซ์ความร้อนรวมที่ผิวหน้าทะเลในหน่วยวัตต์ต่อตารางเมตร (W/m^2) จากอิทธิพล ของความร้อนจากการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ (LHF) ความร้อนจากการแผ่รังสีกลับ ของน้ำทะเล (LWR) ความร้อนจากการนำและการพา (SHF) และความร้อนจากการ แผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ (SWR) เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม.....	25
4-3 ค่าการเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์ของมวลน้ำที่ผิวหน้าทะเลจากอิทธิพลของฟลักซ์ ความร้อนรวมที่ผิวหน้าทะเลจากการคำนวณตามสมการที่ 6 ในหน่วยกรัมต่อ ลูกบาศก์วินาที (g/s) ในเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม.....	27
4-4 ปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงสู่อ่าวไทยเฉลี่ยรายเดือนของข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543-2552 ในหน่วยลูกบาศก์เมตรต่อวินาที (m^3/s).....	28
4-5 การแพร่กระจายของปริมาณน้ำท่าในหน่วยลูกบาศก์เมตรต่อวินาที (m^3/s) ในอ่าวไทยเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม.....	29
4-6 การเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์จากอิทธิพลของปริมาณน้ำท่าในหน่วยกรัมต่อ ลูกบาศก์วินาที (g/s) ในเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม.....	30
4-7 ค่าฟลักซ์สุทธิของน้ำจากรบรรยากาศเฉลี่ยรายเดือนของอ่าวไทยในเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคมจากค่าในช่วงปีพ.ศ. 2542-2552.....	32

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-8 ปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนในหน่วยมิลลิเมตรต่อวัน (mm/day) ในเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคมจากค่าตั้งแต่ปีพ.ศ. 2542-2552.....	33
4-9 ปริมาณการระเหยของน้ำทะเลเฉลี่ยรายเดือนในหน่วยมิลลิเมตรต่อวัน (mm/day) ในเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคมจากค่าตั้งแต่ปีพ.ศ. 2542-2552.....	34
4-10 ค่าฟลักซ์สุทธิของน้ำจากบรรยากาศรายเดือนในหน่วยมิลลิเมตรต่อวัน (mm/day) ในเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม.....	35
4-11 การเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์จากอิทธิพลของฟลักซ์สุทธิของน้ำจากบรรยากาศ ในหน่วยกรัมต่อลูกบาศก์วินาที (g/s') ในเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม.....	36
4-12 แอมพลิจูดกระแสขึ้นน้ำลงในหน่วยเซนติเมตรต่อวินาทีจากองค์ ประกอบน้ำเค็ม 2 องค์ประกอบ (K_1 และ O_1) และองค์ประกอบน้ำจืด 2 องค์ประกอบ (M_2 และ S_2) (A) และการเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์จากอิทธิพลของ กระแสขึ้นน้ำลงในหน่วยกรัมต่อลูกบาศก์วินาที (g/s') (B).....	38
4-13 กระแสลมเฉลี่ยในปี พ.ศ.2543-2553 ที่ผิวหน้าทะเลในเดือนมกราคมถึง เดือนธันวาคมในหน่วยเมตรต่อวินาที.....	40
4-14 การเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์จากอิทธิพลของกระแสลมที่ได้จากการคำนวณ ตามสมการที่ 6 เทอมที่ 5 ในหน่วยกรัมต่อลูกบาศก์วินาที (g/s') ในเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม.....	41
4-15 อัตราการเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์ (dE/dt) ของมวลน้ำจากอิทธิพลของปัจจัย ฟลักซ์ความร้อนรวมที่ผิวหน้าทะเล ปริมาณน้ำท่า ฟลักซ์สุทธิของน้ำจากบรรยากาศ กระแสขึ้นน้ำลงและกระแสลม ในหน่วยกรัมต่อลูกบาศก์วินาที (g/s') ในเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม.....	43
4-16 ความแตกต่างของค่าความหนาแน่นที่พื้นทะเลและผิวทะเล ($\delta \sigma_t$) เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม.....	45

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-17 การเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์จากอิทธิพลของกระแสน้ำขึ้นน้ำลงที่ปรับลดค่าแอมพลิจูดลงเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ของค่าแอมพลิจูดเดิมในหน่วยกรัมต่อลูกบาศก์วินาที (g/s ³).....	47
4-18 การเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์จากอิทธิพลของปริมาณน้ำท่าที่ปรับเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าในหน่วยกรัมต่อลูกบาศก์วินาที (g/s ³) ในเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม... ..	48
4-19 อัตราการเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์ของมวลน้ำที่ปรับลดกระแสน้ำขึ้นน้ำลงเหลือ 30 เปอร์เซ็นต์ของค่ากระแสน้ำขึ้นน้ำลงทั้งหมดและเพิ่มปริมาณน้ำท่าเป็น 2 เท่า ในหน่วยกรัมต่อลูกบาศก์วินาที (g/s ³) ในเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม.....	49
4-20 อัตราการเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์ของมวลน้ำ (dE/dr) เฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยในแต่ละเดือนในหน่วยกรัมต่อลูกบาศก์วินาที.....	50
4-21 แผนที่พื้นที่ที่ทำการแสดงภาพตัดขวางของค่าความแตกต่างของความหนาแน่นที่พื้นทะเลและผิวทะเล ความเค็มและอุณหภูมิ.....	52
4-22 ภาพตัดขวางของค่าความหนาแน่นของน้ำในเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน.....	53
4-23 ภาพตัดขวางของค่าความหนาแน่นของน้ำในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม.....	54
4-24 ภาพตัดขวางของความเค็มในเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน.....	56
4-25 ภาพตัดขวางของความเค็มในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม.....	57
4-26 ภาพตัดขวางของอุณหภูมิในเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน.....	58
4-27 ภาพตัดขวางของอุณหภูมิในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม.....	59