

รูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำในอ่าวไทยจากแบบจำลอง Circulation Patterns in the Gulf of Thailand from Model

ปริญ หล่อพิทยากร*

คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131

Prin Lorpittayakorn*

Faculty of Geoinformatics, Burapha University, Saensuk, Muang, Chonburi 20131

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นบทความที่นำเสนอรูปแบบการไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทยโดยใช้ผลจากการทบทวนงานวิจัยตามประเภทของการศึกษา 2 รูปแบบ คือ (1) รูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำจากแบบจำลองกระแสน้ำโดยใช้ข้อมูลลมและน้ำขึ้น-น้ำลง (2) รูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำจากแบบจำลองกระแสน้ำโดยใช้ข้อมูล อุณหภูมิและความเค็มเป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลอง ผลจากการทบทวนพบว่ารูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำที่ได้จากแบบจำลองกระแสน้ำทั้ง 2 รูปแบบ มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน คือ ช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือกระแสน้ำไหลเข้าทางด้านใต้ของอ่าวและไหลออกจากอ่าวไทยทางฝั่งตะวันออก และในบริเวณอ่าวไทยตอนบนพบว่ากระแสน้ำมีลักษณะการไหลแบบวนเข็มนาฬิกา ในช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุม (มีนาคม-เมษายน) กระแสน้ำไหลเข้าทางด้านใต้ของอ่าวและไหลออกทางฝั่งตะวันออก ช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กระแสน้ำไหลเข้าทางด้านใต้ของอ่าวและไหลเลยขึ้นไปตามแนวชายฝั่งด้านตะวันตกของอ่าว และไหลวนตามเข็มนาฬิกาแล้วไหลออกทางด้านตะวันออกของอ่าวไทย ส่วนในช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุม (ตุลาคม) กระแสน้ำเริ่มเปลี่ยนทิศทางคือกระแสน้ำไหลเข้าทางด้านตะวันออกและไหลออกทางด้านใต้ของอ่าว

คำสำคัญ : การไหลเวียนกระแสน้ำ; อ่าวไทย; แบบจำลอง

Abstract

This article reviews circulation patterns in the Gulf of Thailand investigated using hydrodynamic models by using (1) wind and tide data and (2) wind, sea surface temperature and salinity data as model inputs. The reviews show that circulation patterns from both approaches are similar. During the northeast monsoon, current flows into the gulf in the south and flows out in the east of the gulf. The current turns counter-clockwise in the upper gulf region. Current still flows into the gulf in the south and flows out near the eastern coast during the first transition monsoon period (March-April). During the southwest monsoon, current flows into the gulf in the south and along the western side of the gulf, and flows out of the gulf in the eastern side. A

clockwise circulation develops in this season. Current starts to change directions by flowing into the gulf in the east and out of the gulf in the south during the second transition monsoon period (October).

Keywords: circulation; Gulf of Thailand; model

1. บทนำ

อ่าวไทยเป็นอ่าวกึ่งปิดมีความลึกเฉลี่ย 40 เมตร ตั้งอยู่ในทิศตะวันตกเฉียงใต้ของทะเลจีนใต้ มีพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่ละติจูด 6 ถึง 14 องศาเหนือ และลองจิจูด 99 ถึง 105 องศาตะวันออก กล่าวคือ อ่าวไทยเป็นพื้นที่อยู่ระหว่างทะเลจีนใต้กับฝั่งทะเลอันดามันซึ่งทำให้พื้นที่อ่าวไทยเป็นแหล่งรับลมมรสุมทั้ง 2 ด้าน คือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และอ่าวไทยตั้งอยู่ในบริเวณเขตร้อนซึ่งจะทำให้ได้รับอิทธิพลของความร้อนจากดวงอาทิตย์ซึ่งส่งผลต่ออุณหภูมิผิวน้ำทะเลประกอบกับอ่าวไทยเป็นอ่าวกึ่งปิดหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าเป็นทะเลชายฝั่งก็จะมีปัจจัยของน้ำขึ้น-น้ำลง และน้ำท่าจากแม่น้ำซึ่งส่งผลต่อความเค็มของน้ำทะเล [6] จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าพื้นที่อ่าวไทยเป็นพื้นที่ที่ขนาดใหญ่พอสมควรและมีปัจจัยหลักๆที่มีอิทธิพลต่อการไหลเวียนกระแสน้ำมากมาย ซึ่งถ้าจะตรวจวัดกระแสน้ำโดยตรงทุกจุดอย่างครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของอ่าวไทยและต่อเนื่องตลอดทุกฤดูกาลก็คงทำได้ยากในเชิงปฏิบัติ ซึ่งต่อมานักวิทยาศาสตร์รวมถึงนักวิจัยทางด้านสมุทรศาสตร์ได้มีการพัฒนาในการสร้างและพัฒนาแบบจำลองกระแสน้ำขึ้นเพื่อศึกษากระแสน้ำได้อย่างละเอียดและต่อเนื่องยิ่งขึ้น โดยอาศัยคุณสมบัติและข้อมูลทางกายภาพหลัก ๆ ของอ่าวไทยเป็นพื้นฐานในการสร้างแบบจำลองกระแสน้ำ อาทิ ข้อมูลลม น้ำขึ้น-น้ำลง อุณหภูมิและความเค็ม เป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลอง ซึ่งปัจจัยที่กล่าวมาทั้งหมดนี้จะส่งผลต่อรูปแบบการไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทยทั้งสิ้น

ซึ่งผู้พัฒนาแบบจำลองกระแสน้ำในอ่าวไทยจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยหลัก ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ซึ่งมีนักวิจัยได้มีการใช้แบบจำลองกระแสน้ำโดยพิจารณาข้อมูลหลักเพื่อนำเข้าในแบบจำลองกระแสน้ำที่แตกต่างกันไป ดังนั้นการทบทวนเอกสารงานวิจัยในครั้งนี้จะเป็นการเสนองานทางด้านการศึกษาการไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทยโดยพิจารณาจากงานวิจัยที่ศึกษารูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำในอ่าวไทยที่ได้จากแบบจำลองกระแสน้ำซึ่งจะพิจารณาเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนแรกเป็นการพิจารณารูปแบบกระแสน้ำในอ่าวไทยที่ได้จากแบบจำลองกระแสน้ำโดยพิจารณาอิทธิพลของลมและน้ำขึ้น-น้ำลง ส่วนที่สองจะพิจารณารูปแบบกระแสน้ำที่ได้จากแบบจำลองกระแสน้ำโดยพิจารณาส่วนประกอบของลมอุณหภูมิและความเค็มน้ำทะเลด้วย

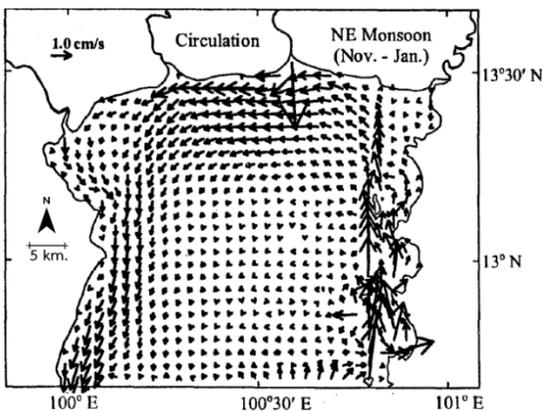
2. รูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำในอ่าวไทย

รูปแบบของแบบจำลองกระแสน้ำที่แบ่งเป็น 2 ส่วนนั้น แต่ละส่วนจะกล่าวถึงรูปแบบกระแสน้ำในแต่ละช่วงฤดูมรสุมซึ่งประกอบไปด้วย ช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุม (เปลี่ยนจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้) ช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และช่วงเปลี่ยนมรสุม (เปลี่ยนจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เป็นมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ)

2.1 รูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำจากแบบจำลองกระแสน้ำโดยพิจารณาปัจจัยลมและน้ำขึ้น-น้ำลง

2.1.1 ช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์)

การศึกษารูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำในอ่าวไทยตอนบนของ Buranapratheprat และคณะ [13] โดยใช้แบบจำลองกระแสน้ำที่มีข้อมูลลมเฉลี่ยรายเดือนในช่วงปี พ.ศ. 2523 ถึงปี พ.ศ. 2543 รวมถึงการศึกษาของ Buranapratheprat และคณะ [12] รูปแบบการไหลเวียนของกระแสน้ำในบริเวณอ่าวไทยตอนบนโดยใช้แบบจำลองกระแสน้ำซึ่งใช้ข้อมูลลมเฉลี่ยรายเดือนจาก ECMWF (European Center of Medium Range Weather Forecast) ในปี พ.ศ. 2533 ถึงปี พ.ศ. 2541 ประกอบกับน้ำขึ้น-น้ำลง ซึ่งคำนวณจากระดับน้ำที่ทางฝั่งตะวันออก (สัตหีบ) และระดับน้ำทางฝั่งตะวันตก (หัวหิน) โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบฮาร์โมนิก พบว่าถ้าปริมาณน้ำท่าไหลเข้ามาช้ากว่าปกติและมวลน้ำที่ลุ่มพัดเข้ามามีความแรงและเร็วจะทำให้เกิดน้ำผุด (up welling) ลดลงสำหรับรูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำในบริเวณอ่าวไทยตอนบนมีทิศทางการไหลเบนไปทางซ้าย (ทางตะวันตก) ของอ่าวและไหลออกทางฝั่งตะวันตกของอ่าว (ดังรูปที่ 1) ซึ่งได้ผลสอดคล้องกับการศึกษาของ



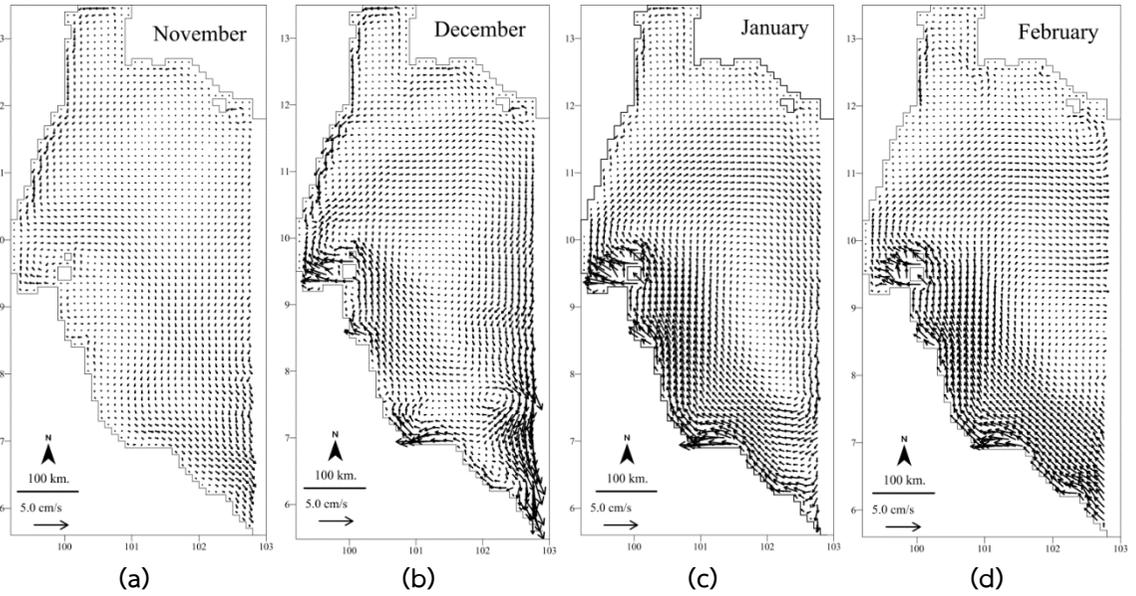
รูปที่ 1 กระแสน้ำบริเวณอ่าวไทยตอนบนที่ใช้ข้อมูลลมจาก ECMWF (มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ) [12]

Booncherm [10] ที่ศึกษารูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำโดยใช้ข้อมูลน้ำขึ้น-น้ำลงที่ได้จาก SEAWATCH Programme โดยรายงานว่รูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำในบริเวณอ่าวไทยตอนบนมีลักษณะไหลเบนไปทางฝั่งตะวันตกของอ่าว และผลวิจัยตรงกันกับสมชาย [4] ซึ่งศึกษารูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำที่เกิดจากลมเฉลี่ยรายเดือนโดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ได้ พบว่าช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือกระแสน้ำไหลเข้าทางด้านล่างฝั่งทิศตะวันออกของอ่าวไทยตอนบนไหลเลียบขึ้นและเบนออกทางซ้ายของอ่าวและไหลออกทางฝั่งตะวันตกของอ่าว

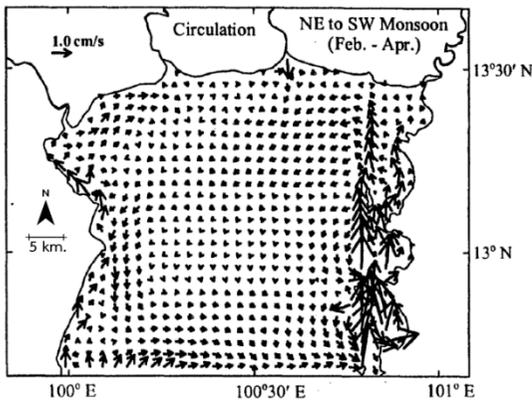
เมื่อพิจารณารูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำทั้งอ่าวไทยโดยใช้แบบจำลองกระแสน้ำ 2 มิติ โดยใช้เทคนิค ADI finite difference โดย Buranapratheprat และ Banpapong [11] เป็นการใช้อัตราข้อมูลเฉลี่ย 8 ปี รวมถึงข้อมูลน้ำขึ้น-น้ำลงที่อยู่บริเวณ Open Boundary เป็นข้อมูลหลักในการนำเข้าไปในแบบจำลองกระแสน้ำ กล่าวคือ ศึกษาโดยใช้ข้อมูลลมและน้ำขึ้น-น้ำลงเป็นแรงขับเคลื่อนกระแสน้ำในอ่าวไทยโดยศึกษากระแสน้ำเป็นแบบรายเดือนซึ่งถ้าพิจารณาตามช่วงฤดูกาลพบว่าในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าในช่วงเดือนพฤศจิกายน กระแสน้ำมีลักษณะที่ไหลเข้ามาประกอบกับทิศทางการกระแสน้ำไม่ปรากฏที่ชัดเจน แต่บริเวณทางด้านใต้ของอ่าวจะเห็นได้ว่ากระแสน้ำมีทิศทางที่ไหลออกจากอ่าว (ดังรูป 2a) แต่ในเดือนธันวาคม มกราคม และ กุมภาพันธ์จะเห็นได้ว่ากระแสน้ำไหลเข้าทางด้านใต้ของอ่าวและกระแสน้ำจะไหลเบนไปทางขวาและไหลออกทางด้านตะวันออกของอ่าวไทย (ดังรูปที่ 2b, 2c และ 2d ตามลำดับ) ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกันกับงานวิจัยของสมยศ [5] ที่ศึกษาการไหลเวียนกระแสน้ำจากแบบจำลองกระแสน้ำ 3 มิติ (Seawatch 3D) โดยใช้ข้อมูลลมที่ได้จากหุ่นสมุทรศาสตร์ในอ่าวไทยเป็นข้อมูลนำเข้าและ Interpolate ข้อมูลลมให้ครบทุกกริดขนาด

0.1x0.1 ดีกรี และใช้ข้อมูลน้ำขึ้น-น้ำลงที่ได้จาก Open Boundary ปรากฏว่ากระแสน้ำไหลเข้าทางด้านใต้ของ อ่าวไทยและบริเวณอ่าวไทยตอนบนมีการไหลวนแบบ ทวนเข็มนาฬิกา และสอดคล้องกับ Chu และคณะ

[14] ศึกษารูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำโดยใช้ข้อมูล ลมเฉลี่ยรายเดือน พบว่าในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียง เหนือในบริเวณอ่าวไทยตอนบนมีรูปแบบการไหลใน ทิศทางทวนเข็มนาฬิกา



รูปที่ 2 กระแสน้ำในอ่าวไทย (มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ) [11]



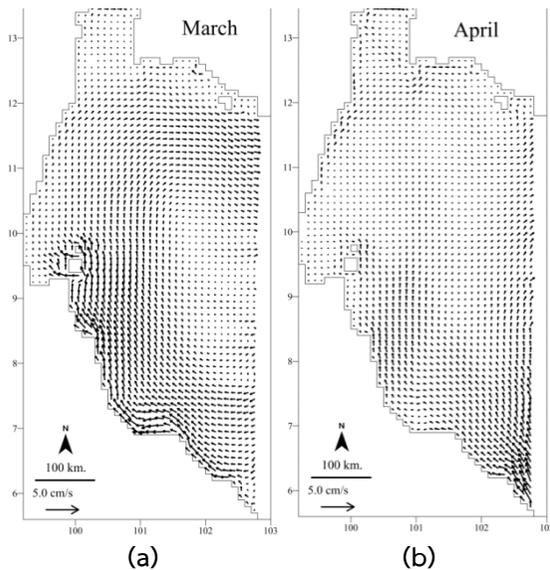
รูปที่ 3 กระแสน้ำบริเวณอ่าวไทยตอนบนที่ใช้ข้อมูล ลมจาก ECMWF (ช่วงเปลี่ยนมรสุม) [12]

2.1.2 ช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุมจากมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (มีนาคม-เมษายน)

การศึกษากระแสน้ำบริเวณอ่าวไทย ตอนบนโดย Buranapratheprat และคณะ [13] และ การศึกษาของ Buranapratheprat และคณะ [12] พบว่ากระแสน้ำมีลักษณะที่ไม่แน่นอน เนื่องจากเป็น ช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุมและกระแสน้ำจะไหลช้ากว่าในช่วง ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ดังรูปที่ 3)

การศึกษารูปแบบการไหลเวียนกระแส น้ำทั้งอ่าวไทยของ Buranapratheprat และ Banpa- pong [11] เป็นการใช้อยู่บริเวณ Open Boundary เป็น ข้อมูลหลักในการนำเข้าไปในแบบจำลองกระแส น้ำกล่าวคือ การศึกษาโดยใช้ข้อมูลลมและน้ำขึ้น-น้ำลง เป็นแรงขับเคลื่อนกระแสในอ่าวไทย โดยศึกษา กระแสเป็นรายเดือน ซึ่งถ้าพิจารณาตามช่วง ฤดูกาลพบว่ากระแสน้ำไหลเข้าทางด้านใต้ของอ่าวไทย

และมีการเกิดวงวนไม่ชัดเจนเท่ากับในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนบริเวณกลางอ่าวไทย กระแสน้ำมีทิศทางการไหลวนออกไปทางตะวันออกของอ่าวจะเห็นได้ชัดในเดือนมีนาคม (ดังรูป 4a) แต่เดือนเมษายนกระแสน้ำจะไหลเข้ามาซึ่งไม่เห็นรูปแบบกระแสน้ำที่ชัดเจน (ดังรูปที่ 4b) ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกันกับการศึกษาของสมยศ [5] ที่ศึกษาการไหลเวียนกระแสน้ำจากแบบจำลองกระแสน้ำ 3 มิติ (Seawatch 3D) โดยใช้ข้อมูลลมที่ได้จากหุนสมุทรศาสตร์ในอ่าวไทยเป็นข้อมูลนำเข้าและ Interpolate ข้อมูลลมให้ครบทุกกริดขนาด 0.1x0.1 ดีกรี และใช้ข้อมูลน้ำขึ้น-น้ำลงที่ได้จาก Open Boundary ที่ได้รายงานไว้ว่ารูปแบบกระแสน้ำในช่วงเดือนเมษายนกระแสน้ำไหลเข้าทางด้านใต้ของอ่าวและรูปแบบการไหลวนไม่ชัดเจนเท่ากับช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ



รูปที่ 4 กระแสน้ำในอ่าวไทย (ช่วงเปลี่ยนมรสุม) [11]

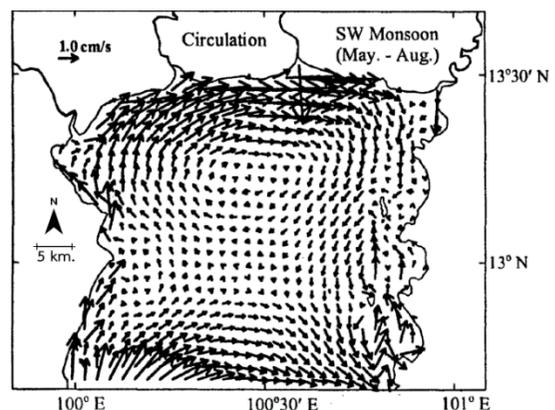
2.1.3 ช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

(พฤษภาคม-กันยายน)

Buranapratheprat และคณะ [13]

และการศึกษาของ Buranapratheprat และคณะ

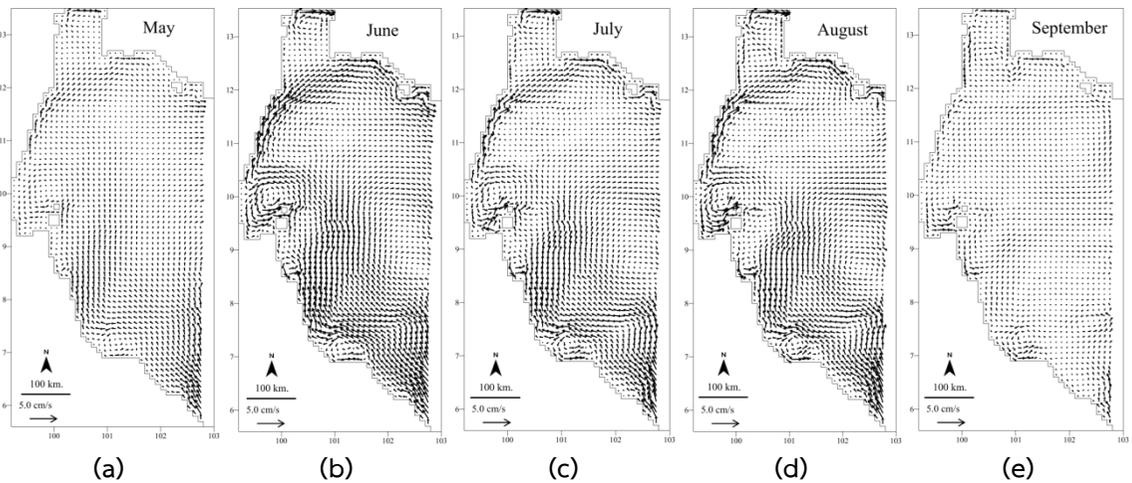
[12] โดยใช้ข้อมูลลมเฉลี่ยรายเดือนจาก ECMWF (European Center of Medium Range Weather Forecast) ในปี พ.ศ. 2533 ถึงปี พ.ศ. 2541 ประกอบกับน้ำขึ้น-น้ำลงโดยคำนวณจากระดับน้ำที่ทางฝั่งตะวันออก (สัตหีบ) และระดับน้ำทางฝั่งตะวันตก (หัวหิน) โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบฮาร์โมนิก พบว่ามวลน้ำไหลแยกออกเป็น 2 ส่วน กล่าวคือ มวลน้ำมีการไหลเวียนขึ้นทางฝั่งตะวันตกของอ่าวไทยตอนบนและไหลแบบวงวนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและไหลเบนไปทางขวา (ฝั่งตะวันออก) ของอ่าวและไหลออกทางชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน ส่วนในตอนล่างของอ่าวไทยตอนบนพบว่าน้ำจะไหลขึ้นไปบริเวณตอนกลางของอ่าวไทยตอนบนและไหลออกทางฝั่งตะวันออก ลักษณะการไหลแยกตัวออกจากกันระหว่างตอนบนของอ่าวไทยและตอนล่างของอ่าวไทยจะทำให้เกิดกระแสน้ำผุดในบริเวณกลางอ่าวไทยตอนบนได้ (ดังรูปที่ 5) ซึ่งรูปแบบการไหลเวียนของมวลน้ำที่เป็นวงวนในรูปแบบตามเข็มนาฬิกานี้เป็นผลเนื่องมาจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่ดันน้ำขึ้นทางด้านบนแล้วเบนไปทางขวาตามหลักของ Ekman Transport [2] คงวัฒน์ [1] และอัปสรสุตา [8] ซึ่งผลการศึกษาดัง



รูปที่ 5 กระแสน้ำบริเวณอ่าวไทยตอนบนที่ใช้ข้อมูลลมจาก ECMWF (มรสุมตะวันตกเฉียงใต้) [12]

กับการศึกษาของ Booncherm [10] ที่รายงานว่ารูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำที่ได้จาก SEAWATCH Programme ที่พบว่ารูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำในบริเวณอ่าวไทยตอนบนมีลักษณะวนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และ Buranapratheprat และ Banpapong [11] การใช้ข้อมูลลมเฉลี่ย 8 ปี รวมถึงข้อมูลน้ำขึ้น-น้ำลงที่อยู่บริเวณ Open Boundary เป็นข้อมูลหลักในการนำเข้าไปในแบบจำลองกระแสน้ำ กล่าวคือ ศึกษาโดยใช้ข้อมูลลมและน้ำขึ้น-น้ำลงเป็นแรงขับเคลื่อนกระแสน้ำในอ่าวไทย โดยศึกษากระแส น้ำเป็นแบบรายเดือน ซึ่งถ้าพิจารณาตามช่วงฤดูกาลพบว่ากระแสน้ำในอ่าวไทยช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีทิศทางการไหลจากทางตอนใต้ของอ่าวไทยขึ้นมา และมีลักษณะวงวนแบบทวนเข็มนาฬิกาบริเวณสุราษฎร์ธานีไหลเลียบขึ้นไปทางด้านชายฝั่งตะวันตกของอ่าวไทยเข้าสู่อ่าวไทย

ตอนบน และมีทิศทางไหลเบนไปทาง ขวาของอ่าวและไหลออกจากอ่าวไทยฝั่งตะวันออก สำหรับบริเวณอ่าวไทยตอนบนในช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนมิถุนายน จะเห็นเป็นรูปแบบวงวนแบบตามเข็มนาฬิกา (ดังรูปที่ 6a และ 6b ตามลำดับ) ส่วนในช่วงเดือนกรกฎาคมและสิงหาคมจะเห็นกระแสน้ำวงวน 2 วง มีทั้งแบบตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา (ดังรูปที่ 6c และ 6d ตามลำดับ) สำหรับเดือนกันยายนจะพบกระแสน้ำมีลักษณะที่ไหลเข้าและวงวนในบริเวณอ่าวไทยตอนบนในรูปแบบทวนเข็มนาฬิกา (ดังรูปที่ 6e) ซึ่งผลการศึกษาเป็นเช่นเดียวกันกับงานวิจัยของสมยศ [5] ที่ศึกษาการไหลเวียนกระแสน้ำจากแบบจำลองกระแสน้ำ 3 มิติ (Seawatch 3D) โดยใช้ข้อมูลลมที่ได้จากทุนสมุทรศาสตร์ในอ่าวไทยเป็นข้อมูลนำเข้าและทำการ Interpolate ข้อมูลลมให้ครบทุกกริด ขนาด 0.1x0.1 ดีกรี และใช้ข้อมูลน้ำขึ้น-น้ำลงที่ได้จาก Open



รูปที่ 6 กระแสน้ำในอ่าวไทย (มรสุมตะวันตกเฉียงใต้) [11]

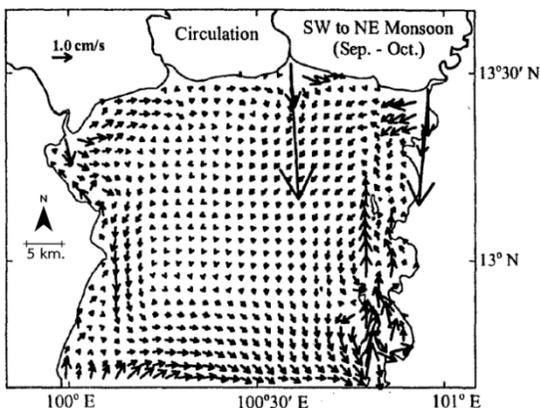
Boundary ที่ได้รายงานไว้ว่ากระแสน้ำไหลเข้าทางอ่าวไทยฝั่งตะวันตกและไหลเลียบตามแนวชายฝั่งและมีทิศทางไหลเบนไปทางขวาของอ่าวและไหลออกจากอ่าวไทยฝั่งตะวันออก และผลการศึกษตรงกันกับ

Chu และคณะ [14] ศึกษาแบบการไหลเวียนกระแสน้ำโดยใช้ข้อมูลลมเฉลี่ยรายเดือนพบว่ากระแสน้ำในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีรูปแบบการไหลในทิศทางตามเข็มนาฬิกา

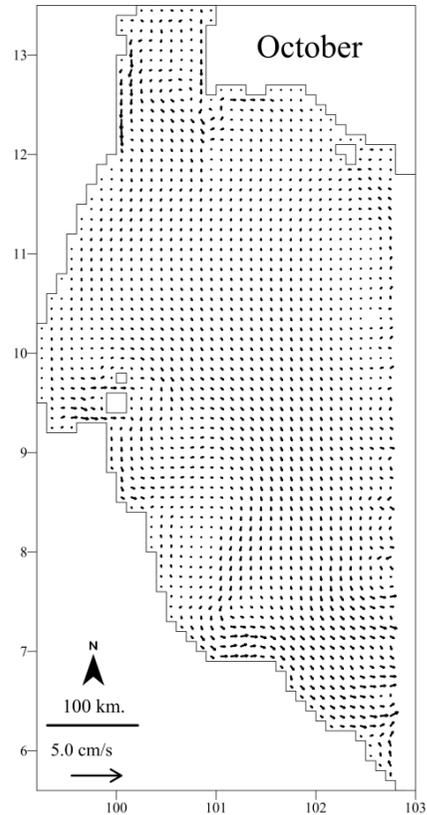
2.1.4 ช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุมจากมรสุมตะวันตก

เฉียงใต้เป็นมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ตุลาคม)

การศึกษาการไหลเวียนกระแสน้ำบริเวณอ่าวไทยตอนบนของ Buranapratheprat และคณะ [13] ประกอบการศึกษากระแสน้ำบริเวณอ่าวไทยตอนบนโดยใช้ข้อมูลลมจาก ECMWF ของ Buranapratheprat และคณะ [12] ศึกษาโดยใช้ข้อมูลลมเฉลี่ยรายเดือนจาก ECMWF (European Center of Medium Range Weather Forecast) ในปี พ.ศ. 2533 ถึงปี พ.ศ. 2541 ประกอบกับน้ำขึ้น-น้ำลง โดยคำนวณจากระดับน้ำที่ทางฝั่งตะวันออก (สัทหีบ) และระดับน้ำทางฝั่งตะวันตก (หัวหิน) โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบฮาร์โมนิก พบว่าลักษณะการไหลเวียนของกระแสน้ำในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม กระแสน้ำมีทั้งไหลออกจากทางตอนบนของฝั่งตะวันออกและทางฝั่งตะวันตก เหมือนกับไหลออกจากปากอ่าวไทยตอนบน เนื่องจากเป็นช่วงฤดูน้ำหลากมวลน้ำทางฝั่งตะวันตกและฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนบนจะมีระดับน้ำที่สูงกว่ามวลน้ำทางด้านล่างของอ่าว จึงส่งผลให้มวลน้ำทางอ่าวไทยตอนบนที่มีระดับน้ำสูงกว่าผลักดันมวลน้ำไหลลงสู่ด้านล่างของอ่าว ซึ่งมีมวลน้ำที่ระดับต่ำกว่า (ดังรูปที่ 7)



รูปที่ 7 กระแสน้ำบริเวณอ่าวไทยตอนบนที่ใช้ข้อมูลลมจาก ECMWF (ช่วงเปลี่ยนมรสุม) [12]



รูปที่ 8 กระแสน้ำในอ่าวไทย (ช่วงเปลี่ยนมรสุม) [11]

Buranapratheprat และ Banpa-pong [11] ใช้ข้อมูลลมเฉลี่ย 8 ปี รวมถึงข้อมูลน้ำขึ้น-น้ำลงที่อยู่บริเวณ Open Boundary เป็นข้อมูลหลักในการนำเข้าไปในแบบจำลองกระแสน้ำ พบว่ากระแสน้ำในช่วงเปลี่ยนมรสุมจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เป็นมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือหรือในช่วงเดือนตุลานั้นจะมีลักษณะการไหลที่ช้ากว่าช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และกระแสน้ำไหลเข้าทางฝั่งตะวันออกเข้าสู่อ่าวไทยตอนบน และไหลเบนไปทางซ้ายออกทางด้านใต้ทางฝั่งตะวันตกของอ่าว และในบริเวณสุราษฎร์ธานีจะพบว่ามีรูปแบบการไหลวงวนเล็กน้อยแต่ไม่ชัดเจนเท่าช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (ดังรูปที่ 8) ซึ่งได้ผลการศึกษาในลักษณะเดียวกันกับสมยศ [5] ที่ศึกษาการไหลเวียนกระแสน้ำจากแบบจำลองกระแสน้ำ 3 มิติ

(Seawatch 3D) โดยใช้ข้อมูลลมที่ได้จากหุ่นสมุทรศาสตร์ในอ่าวไทยเป็นข้อมูลนำเข้าและ Interpolate ข้อมูลลมให้ครบทุกกริดขนาด 0.1x0.1 ดีกรี และใช้ข้อมูลน้ำขึ้น-น้ำลงที่ได้จาก Open Boundary โดยรายงานว่ากระแสน้ำเริ่มมีการเปลี่ยนทิศซึ่งกระแสน้ำจะไหลจากอ่าวไทยตอนบนและไหลเบนไปทางซ้ายของอ่าวและไหลออกทางด้านตะวันตกของอ่าวไทย ซึ่งคล้ายคลึงกับในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือแต่กระแสน้ำจะไหลช้ากว่า

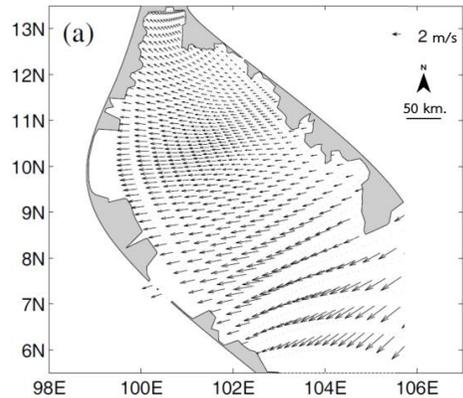
จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าอิทธิพลของลมมรสุมจะส่งผลต่อการไหลเวียนกระแสน้ำที่ผิวน้ำค่อนข้างมากกว่าอิทธิพลของน้ำขึ้น-น้ำลงเนื่องจากค่าของน้ำขึ้น-น้ำลงเมื่อทำการเฉลี่ยเป็นรายเดือนแล้วขนาดของน้ำขึ้น-น้ำลงจะหักล้างกันไปจึงเสมือนว่าอิทธิพลของลมเป็นปัจจัยหลักในการควบคุมทิศทางการไหลเวียนของมวลน้ำในอ่าวไทยรวมถึงบริเวณสุราษฎร์ธานีที่พบว่ากระแสน้ำมีการไหลแบบวงวนเนื่องมาจากอิทธิพลของลมมรสุมที่มีแรงเค้นเฉือนและประกอบกับลักษณะของภูมิสัณฐานชายฝั่งที่ส่งผลให้ลักษณะกระแสน้ำมีการไหลแบบวงวน

2.2 รูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำจากแบบจำลองกระแสน้ำโดยพิจารณาปัจจัยลม อุณหภูมิ และความเค็มของน้ำทะเล

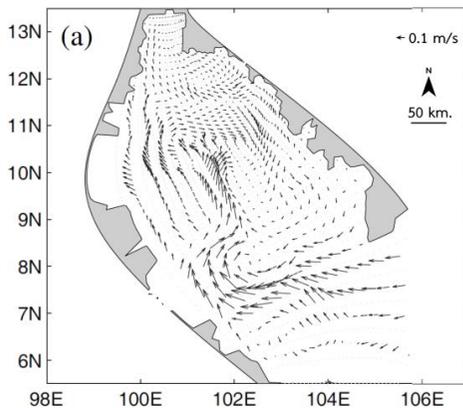
2.2.1 ช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์)

Ascharyaphota และคณะ [9] ศึกษา รูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำที่ผิวน้ำในอ่าวไทยโดยศึกษาจากแบบจำลองกระแสน้ำโดยใช้ข้อมูลลมและข้อมูลอุณหภูมิ-ความเค็มของน้ำทะเลเป็นปัจจัยหลักในการนำเข้ามาของแบบจำลองกระแสน้ำ พบว่าในเดือนมกราคมซึ่งเป็นช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะมีความกดอากาศสูงและลมตะวันออกเฉียงเหนือค่อนข้างแรง (ดังรูปที่ 9) สำหรับกระแสน้ำในเดือนมกราคม

กระแสน้ำไหลเข้าทางด้านใต้ของอ่าวและไหลเลี้ยวขึ้นไปทางอ่าวไทยตอนบนและมีทิศการเลี้ยวเบนไปทางขวาของอ่าวไทย และบริเวณตอนกลางของอ่าวไทยพบว่ากระแสน้ำไหลแยกเป็น 2 ส่วน คือ ไหลไปทางตะวันออกและทางตะวันตกของอ่าว ส่วนความเร็วกระแสน้ำบริเวณชายฝั่งทางตอนใต้ของอ่าวไทย คือ ชายฝั่งสงขลา ปัตตานี นราธิวาส มีค่าประมาณ 0.30 เมตรต่อวินาที และความเร็วกระแสน้ำเฉลี่ยตลอดทั้งอ่าวไทยเท่ากับ 0.05 เมตรต่อวินาที สำหรับทิศทางเฉลี่ยไม่ได้รายงานไว้อย่างชัดเจน (ดังรูปที่ 10)

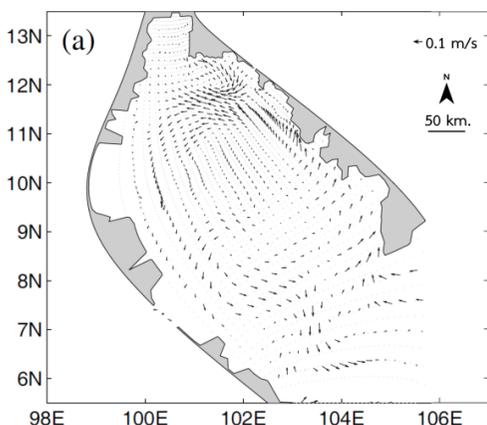


รูปที่ 9 ทิศทางลมในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (มกราคม) [9]



รูปที่ 10 กระแสน้ำในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (มกราคม) [9]

เมื่อไม่นำข้อมูลลมมาพิจารณาจะพบว่า กระแสน้ำไหลจากกลางอ่าวไทยไปทางตะวันตกและไหลลงใต้ตามแนวชายฝั่งของอ่าวไทยและกระแสน้ำจะไหลช้ากว่าซึ่งมีค่าสูงสุดประมาณ 0.12 เมตรต่อวินาที ในบริเวณละติจูด 6.5 องศาเหนือ ถึง 8 องศาเหนือ ลองจิจูดที่ 102 องศาตะวันออก ถึง 104 องศาตะวันออก และความเร็วกระแสน้ำมีค่าเฉลี่ยทั้งอ่าว 0.03 เมตรต่อวินาทีสำหรับทิศทางเฉลี่ยไม่ได้รายงานไว้อย่างชัดเจน (ดังรูปที่ 11)

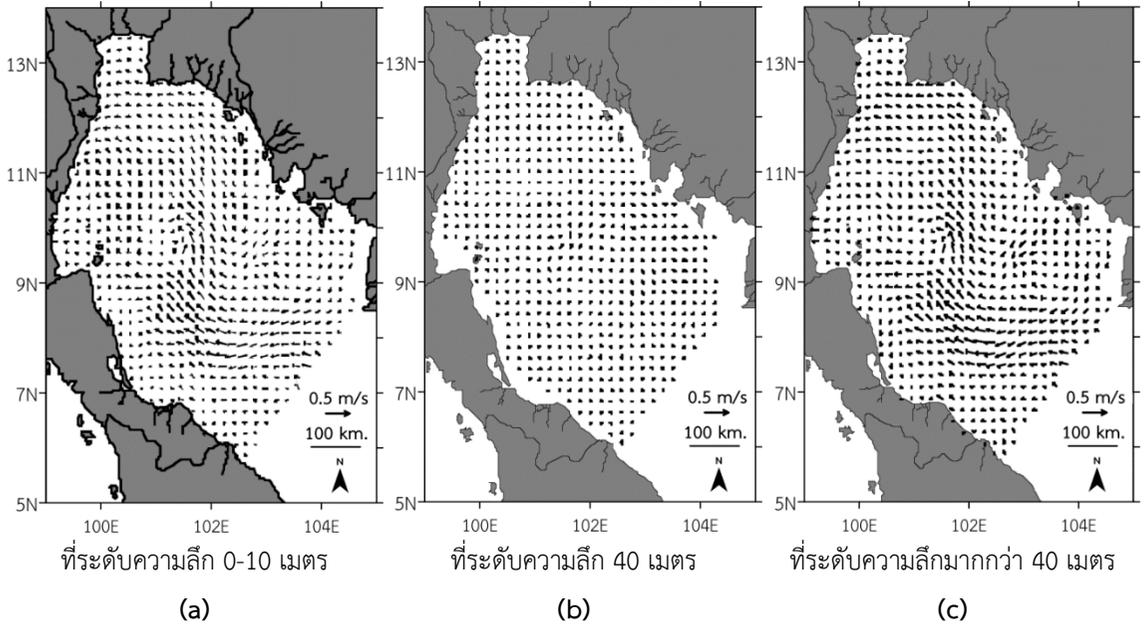


รูปที่ 11 กระแสน้ำในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ไม่พิจารณาแรงลม:มกราคม) [9]

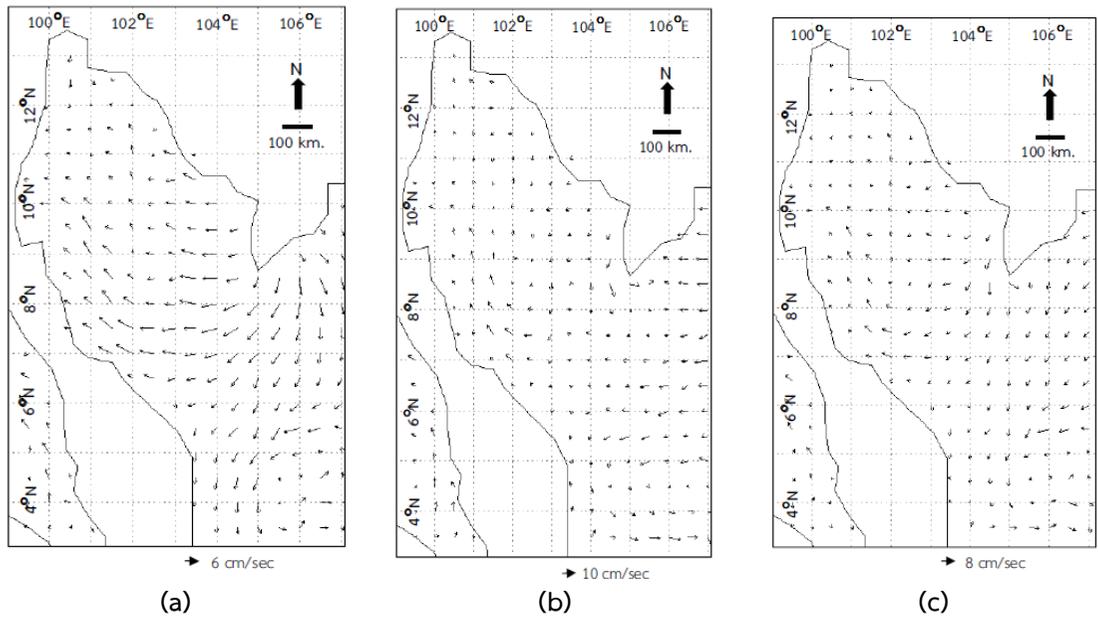
Snidvongs และ Sojisuporn [15] ได้ศึกษารูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำทั้ง 3 ระดับ คือ ที่ผิวน้ำ 0-10 เมตร ที่ระดับ 40 เมตร และที่ระดับลึกกว่า 40 เมตร พบว่าที่ระดับผิวน้ำกระแสน้ำไหลจากทางฝั่งตะวันออกเฉียงใต้เข้าอ่าวไทยตอนบนและจะเบนไปทางซ้ายมือของอ่าวไทยตอนบนและบริเวณกลางอ่าวไทยเล็กน้อย (ดังรูปที่ 12a) ที่ระดับความลึก 10-40 เมตร พบว่ากระแสน้ำจะมีทิศเบนไปในทิศทางตรงข้ามโดยที่ความเร็วกระแสน้ำจะช้ากว่าที่ผิวน้ำ (ดังรูปที่ 12b) สำหรับที่ความลึกมากกว่า 40 เมตร กระแสน้ำมีทิศทางการไหลแบบทวนเข็มนาฬิกาและไหลเลียบชายฝั่งตะวันตกของอ่าวและความเร็วกระแสน้ำ

น้อยกว่า 0.05 เมตรต่อวินาที แต่พบว่ากระแสน้ำที่ระดับความลึกมากกว่า 40 เมตร กระแสน้ำจะไหลเร็วกว่ากระแสน้ำที่ระดับความลึก 40 เมตร ทั้งนี้เนื่องจากช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะได้รับอิทธิพลของมวลน้ำจากทางทะเลจีนใต้ไหลเข้าอ่าวไทยประกอบกับค่าความเค็มของมวลน้ำในทะเลจีนใต้มากกว่าความเค็มของมวลน้ำในอ่าวไทย [7] ซึ่งเป็นผลทำให้มีความหนาแน่นที่ต่างกัน กล่าวคือ ที่ระดับความลึกมากกว่า 40 เมตร ผลต่างของความหนาแน่นบริเวณอ่าวไทยตอนกลางตอนกลาง และตอนบนของอ่าวมีมากกว่าที่ระดับ 40 เมตร จึงส่งผลทำให้กระแสน้ำที่ระดับความลึกมากกว่า 40 เมตร มีความเร็วกระแสน้ำที่เร็วกว่ากระแสน้ำที่ระดับความลึก 40 เมตร (ดังรูปที่ 12c)

ปริญ และคณะ [3] ศึกษากระแสน้ำจากแบบจำลองกระแสน้ำ Princeton Ocean Model โดยใช้ข้อมูลลมที่ประกอบด้วยความเร็วลมและทิศทางลมที่ได้จาก Navy Operational Global Atmospheric Prediction System (NOGAPS) เป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลองกระแสน้ำประกอบด้วยข้อมูลอุณหภูมิและความเค็มที่ผิวน้ำในอ่าวไทยจากทุนสำรวจสมุทรศาสตร์เป็นข้อมูลนำเข้าเพื่อศึกษากระแสน้ำในช่วงปีภาวะเอลนินโญ่ (พ.ศ. 2540-2541) ปีภาวะลานินญา (พ.ศ. 2541-2542) และปีภาวะปกติ (พ.ศ. 2546) พบว่ากระแสน้ำในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (มกราคม) ทั้งในช่วงเอลนินโญ่ (รูปที่ 13a) ลานินญา (รูปที่ 13b) และปีภาวะปกติ (รูปที่ 13c) ซึ่งมีรูปแบบกระแสน้ำที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือ มีน้ำไหลจากทางฝั่งตะวันออกเฉียงเหนือและไหลเบนไปทางซ้ายและไหลเลียบขึ้นไปทางฝั่งตะวันตกของอ่าวและไหลเข้าสู่อ่าวไทยตอน บนเนื่องจากเป็นเพราะอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ความเร็วกระแสน้ำสุทธิในช่วงปีภาวะเอลนินโญ่ มากกว่าปีภาวะลานินญา และปีภาวะปกติ ตามลำดับ (ดังรูปที่ 13a, 13b และ 13c)



รูปที่ 12 กระแสน้ำในอ่าวไทยตามระดับความลึก(มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ) [15]

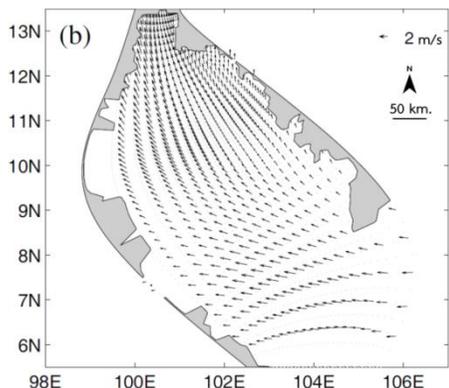


รูปที่ 13 กระแสน้ำฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ในช่วงปีภาวะเอลนินโญ่ ปีภาวะลานินญา และปีภาวะปกติ) [3]

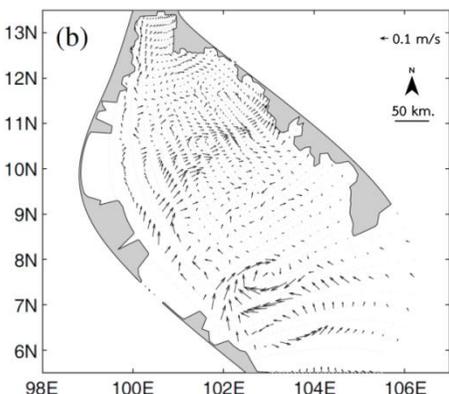
2.2.2 ช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุมจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (มีนาคม-เมษายน)

Ascharyaphota และคณะ [9] ในช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุมพบว่าลมจะอ่อนกำลังลงกว่าช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและจะมีทิศทางที่พัดขึ้นไป

ทางตะวันตกเฉียงเหนือ (ดังรูปที่ 14) และพบว่ารูปแบบกระแสน้ำในเดือนเมษายนมีรูปร่างไม่ชัดเจนและมีทิศทางไม่แน่นอน กล่าวคือ ทิศทางการไหลเวียนกระแสน้ำจะมีทิศทางการไหลขึ้นไปทางอ่าวไทยตอนบนและเริ่มมีทิศทางการเบนไปทางขวาของบริเวณอ่าวไทยตอนบนชัดเจนขึ้น สำหรับความเร็วกระแสน้ำในบริเวณละติจูดที่ 7 องศาเหนือ ถึง -8 องศาเหนือ ลองจิจูดที่ 102 องศาตะวันออก ถึง 103 องศาตะวันออก มีค่า 0.20 เมตรต่อวินาที และกระแสน้ำมีความเร็วเฉลี่ยตลอดทั้งอ่าวไทย 0.03 เมตรต่อวินาที สำหรับทิศทางเฉลี่ยไม่ได้รายงานไว้อย่างชัดเจน (ดังรูปที่ 15)

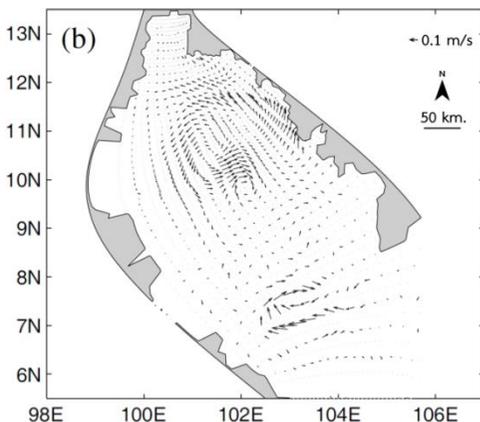


รูปที่ 14 ทิศทางลมในช่วงเปลี่ยนมรสุม (เมษายน) [9]



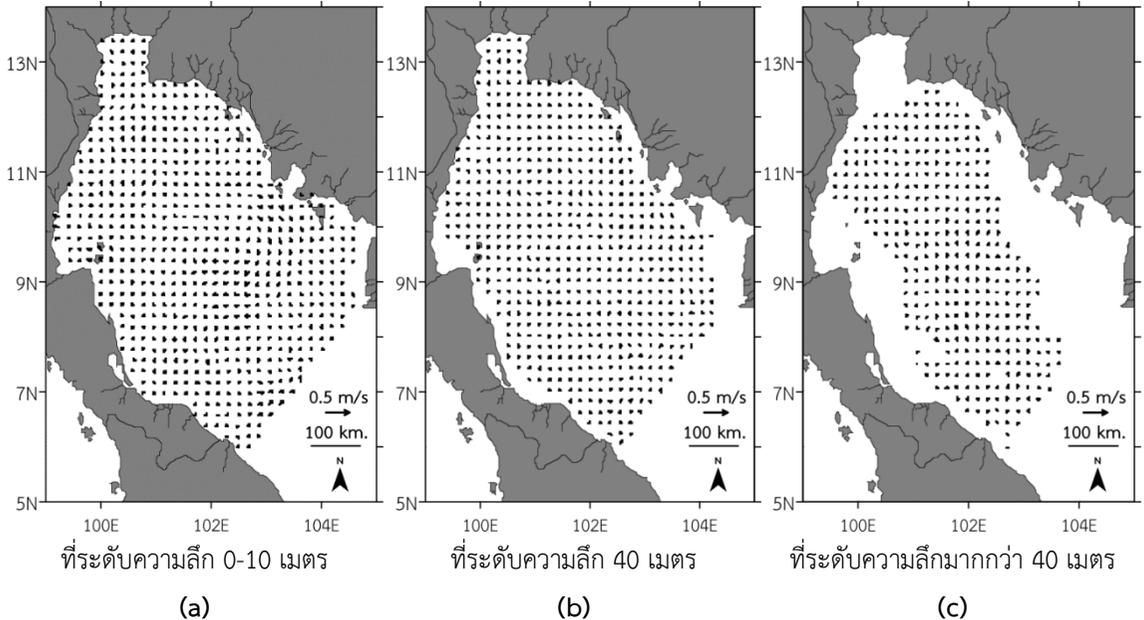
รูปที่ 15 ทิศทางกระแสน้ำในช่วงเปลี่ยนมรสุม (เมษายน) [9]

เมื่อไม่พิจารณาข้อมูลลมเป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลองกระแสน้ำมีเพียงข้อมูลอุณหภูมิและความเค็มเป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลอง พบว่ารูปแบบกระแสน้ำจะเคลื่อนที่มาจากทางฝั่งตะวันออกของอ่าวและไหลเบนไปทางซ้ายของอ่าวและไหลลงสู่อ่าวไทยตอนล่าง สำหรับความเร็วกระแสน้ำจะไหลช้าลงซึ่งความเร็วกระแสน้ำสูงสุดมีค่า 0.12 เมตรต่อวินาที ที่ในบริเวณละติจูด 6.5 องศาเหนือ ถึง 8 องศาเหนือ ลองจิจูดที่ 102 องศาตะวันออก ถึง 104 องศาตะวันออก และกระแสน้ำมีความเร็วกระแสน้ำเฉลี่ยตลอดทั้งอ่าวมีค่า 0.03 เมตรต่อวินาที สำหรับทิศทางเฉลี่ยไม่ได้รายงานไว้อย่างชัดเจน (ดังรูปที่ 16)



รูปที่ 16 กระแสน้ำในอ่าวไทยช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุม (ไม่พิจารณาแรงลม:เมษายน) [9]

Snidvongs และ Sojisuporn [15] พบว่ากระแสน้ำที่ผิวน้ำ (0-10 เมตร) ที่ระดับ (10-40 เมตร) และที่ระดับความลึกมากกว่า 40 เมตร กระแสน้ำมีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ มีลักษณะที่ไหลช้าและกระแสน้ำไหลเลียบทางชายฝั่งตะวันตกขึ้นไปทางตอนเหนือ และมีลักษณะเบนไปทางขวาของบริเวณปากอ่าวไทยและบริเวณแหลมคาเมา ส่วนความเร็วกระแสน้ำมีความเร็วต่ำกว่า 0.1 เมตรต่อวินาที (ดังรูปที่ 17a, 17b และ 17c ตามลำดับ)



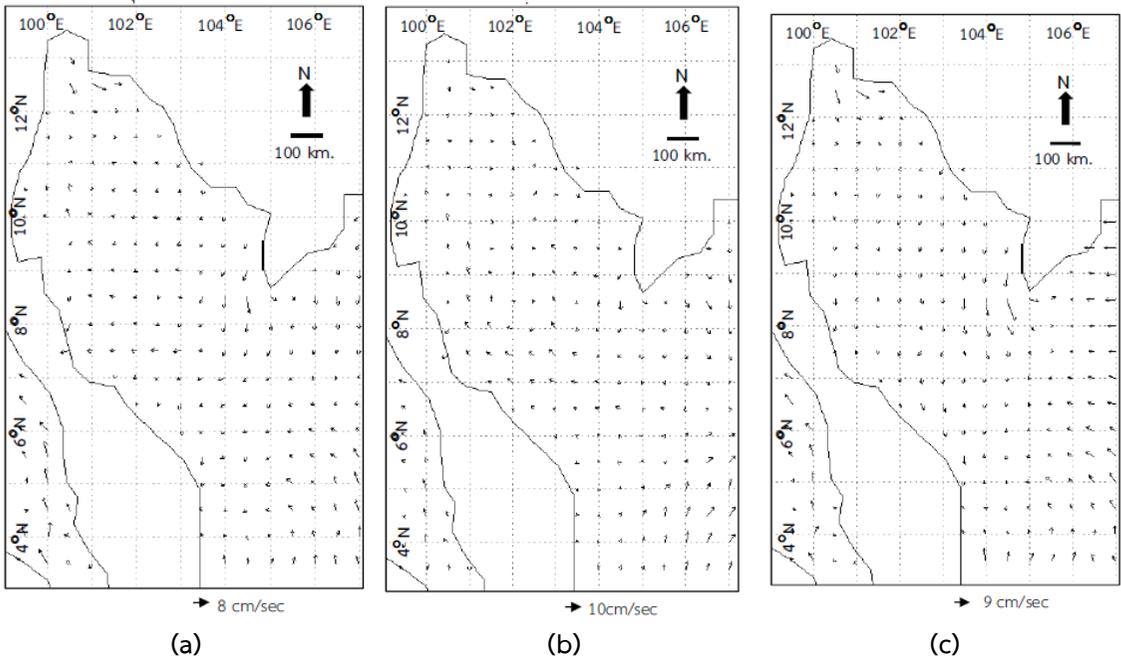
รูปที่ 17 กระแสน้ำในอ่าวไทยตามระดับความลึก (ช่วงเปลี่ยนมรสุม : เมษายน) [15]

ปริณู และคณะ [3] ศึกษากระแสน้ำจากแบบจำลองกระแสน้ำ Princeton Ocean Model โดยใช้ข้อมูลลมที่ประกอบด้วยความเร็วลมและทิศทางลมที่ได้จาก Navy Operational Global Atmospheric Prediction System (NOGAPS) เป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลองกระแสน้ำประกอบกับข้อมูลอุณหภูมิและความเค็มที่ผิวหน้าในอ่าวไทยจากหุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ เป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับการศึกษากระแสน้ำ จากผลการศึกษารายงานว่าในช่วงเดือนเมษายนเป็นช่วงที่อ่าวไทยได้รับอิทธิพลของลมตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งเป็นแนวเดียวกับการวางตัวของอ่าวไทยซึ่งส่งผลให้กระแสน้ำในช่วงปีภาวะเอลนินโญ่และปีภาวะลานินญามีรูปแบบกระแสน้ำที่คล้ายคลึงกัน (ดังรูปที่ 18a และ 18b ตามลำดับ) กล่าวคือ กระแสน้ำไหลเบนไปทางขวาของอ่าวไทย สำหรับในช่วงปีภาวะปกติพบว่ากระแสน้ำจะมีทิศทางการไหลคล้ายคลึงกันกับช่วงปีภาวะเอลนินโญ่และลานินญา แต่ความเร็วกระแสน้ำสุทธิจะมากกว่า (ดังรูปที่ 18c)

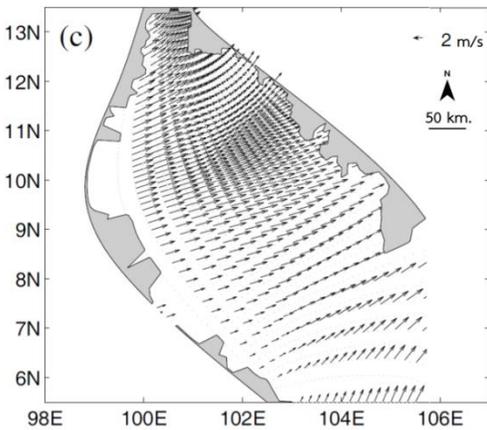
2.2.3 ช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (พฤษภาคม-กันยายน)

Ascharyaphota และคณะ [9] พบว่าในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (กรกฎาคม) กระแสลมค่อนข้างแรง (ดังรูป 19) ลักษณะกระแสน้ำจะไหลจากทางอ่าวไทยทางฝั่งตะวันตกและไหลเบนไปทางขวาและไหลออกทางฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของอ่าวไทยอย่างชัดเจนขึ้น สำหรับบริเวณกลางอ่าวไทยพบว่กระแสน้ำมีรูปแบบการไหลวงวนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาชัดเจนขึ้น และความเร็วกระแสน้ำมีค่าเท่ากับ 0.27 เมตรต่อวินาที บริเวณกลางอ่าวไทยและความเร็วกระแสน้ำเฉลี่ยตลอดทั้งอ่าวมีค่า 0.05 เมตรต่อวินาที แต่ทิศทางกระแสน้ำเฉลี่ยไม่ได้กล่าวถึงอย่างชัดเจน (ดังรูปที่ 20)

เมื่อไม่นำข้อมูลลมมาเป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลองกระแสน้ำจะเห็นว่ากระแสน้ำจะไม่มี การไหลแบบวงวนตามเข็มนาฬิกา รวมถึงกระแสน้ำมีรูปแบบการไหลเวียนที่ไม่ชัดเจน กล่าวคือ การไหลเข้า



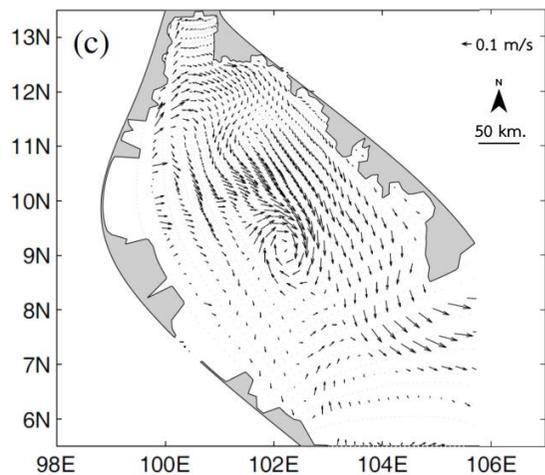
รูปที่ 18 กระแสน้ำช่วงเปลี่ยนมรสุม (ในช่วงปีภาวะเอลนีโญ ปีภาวะลานินญา และภาวะปีปกติ) [3]



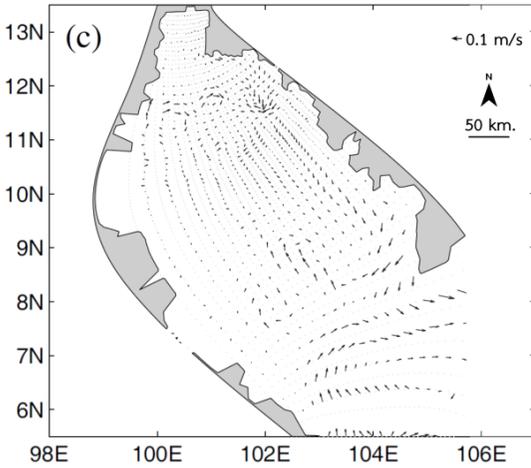
รูปที่ 19 ทิศทางลมในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (กรกฎาคม) [9]

ของมวลน้ำ และการไหลออกของมวลน้ำไม่มีรูปแบบที่แน่นอน และความเร็วกระแสน้ำจะมีลักษณะที่ช้ากว่า ในขณะที่น้ำข้อมุลมมาพิจารณา ซึ่งความเร็วกระแสน้ำมีค่าสูงสุดคือ 0.14 เมตรต่อวินาที ที่ในบริเวณละติจูด 6.5 องศาเหนือ ถึง 8 องศาเหนือ ลองจิจูดที่

102 องศาตะวันออก ถึง 104 องศาตะวันออก กระแสน้ำเฉลี่ยตลอดทั้งอ่าวไทยมีค่า 0.02 เมตรต่อวินาที แต่ทิศทางกระแสน้ำเฉลี่ยไม่ได้กล่าวถึงอย่างชัดเจน (ดังรูปที่ 21)

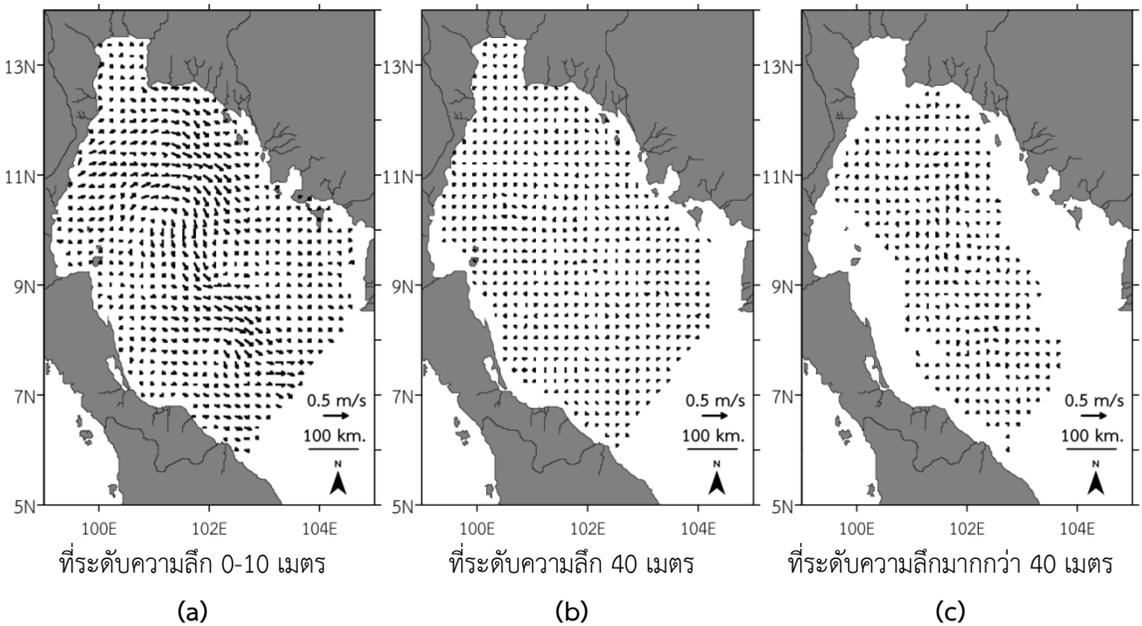


รูปที่ 20 กระแสน้ำในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (กรกฎาคม) [9]



รูปที่ 21 กระแสน้ำในอ่าวไทยช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (ไม่พิจารณาแรงลม:กรกฎาคม) [9]

Snidvongs และ Sojisuporn [15] พบว่าในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กระแสน้ำมีความเร็วมากถึง 0.40 เมตรต่อวินาที ซึ่งกระแสน้ำที่ผิวหน้า (0-10 เมตร) มีทิศทางการไหลจากทางชายฝั่งด้านตะวันตกของอ่าวไทยและมีทิศทางการไหลเบนไปทางขวาและไหลออกทางฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของอ่าวไทย (ดังรูปที่ 22a) และที่ระดับความลึก 10-40 เมตร พบว่ารูปแบบกระแสน้ำจะมีลักษณะไหลเบนไปทางฝั่งตะวันออกของอ่าว (ดังรูปที่ 22b) สำหรับความลึกมากกว่า 40 เมตร พบว่าความเร็วกระแสน้ำจะไหลแบบเรียบ ๆ ไม่มีการไหลเบนอย่างชัดเจน (ดังรูปที่ 22c)



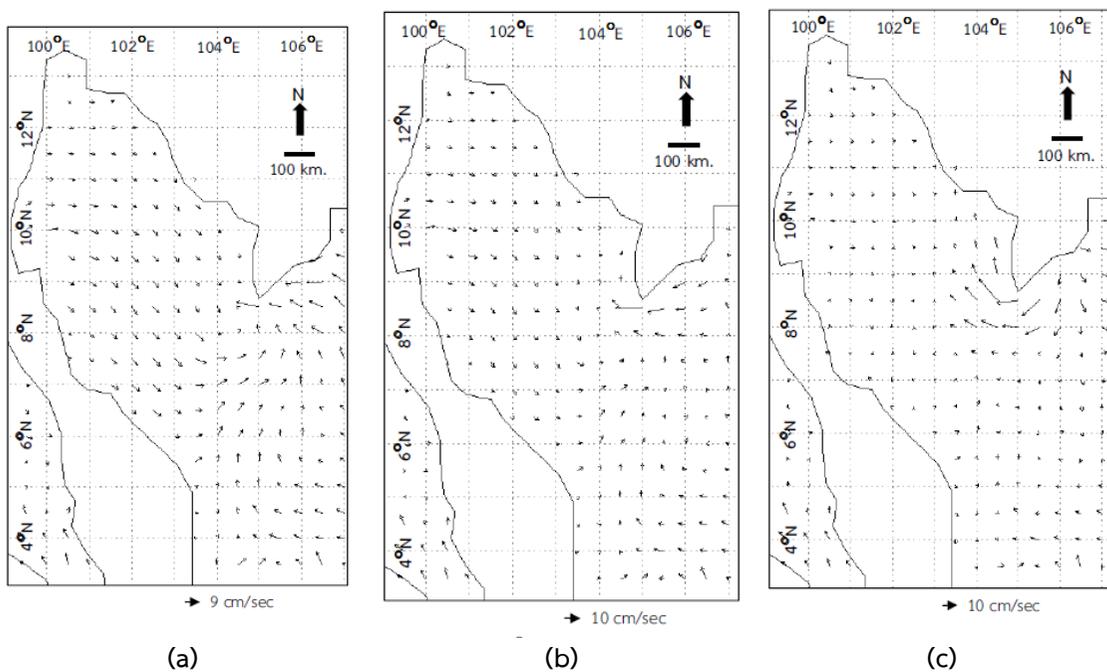
รูปที่ 22 กระแสน้ำในอ่าวไทยตามระดับความลึก (ช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้) [15]

ปริญ และคณะ [3] ศึกษากระแสน้ำจากแบบจำลองกระแสน้ำ Princeton Ocean Model โดยใช้ข้อมูลลมที่ประกอบด้วยความเร็วลมและทิศทางการลมที่ได้จาก Navy Operational Global Atmospheric Prediction System (NOGAPS) เป็นข้อมูลนำเข้าใน

แบบจำลองกระแสน้ำประกอบด้วยข้อมูลอุณหภูมิและความเค็มที่ผิวหน้าในอ่าวไทยจากทุนสำรวจสมุทรศาสตร์ เป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับการศึกษาระแสน้ำ พบว่ากระแสน้ำในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงภาวะปีเอลนินโญ่และลานินโญ่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

กล่าวคือ กระแสน้ำไหลออกจากด้านฝั่งตะวันออกของอ่าว ส่วนบริเวณอ่าวไทยตอนบนมีกระแสน้ำไหลออกจากอ่าวทางทิศตะวันออกและตะวันออกเฉียงใต้ของอ่าวไทย เนื่องจากอิทธิพลของลมมรสุมที่พัดมวนน้ำไปทางทิศตะวันออกและตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นไปตามหลักของ Ekman Transport [2] คงวัฒน์ [1] และ อับรสสุตา [8] ซึ่งพบว่าบริเวณปลายแหลมคาบมาจะเห็นลักษณะการไหลเวียนของมวลน้ำแบบวงวน ลักษณะทวนเข็มนาฬิกา ส่วนความเร็วกระแสน้ำสุทธิ

ในช่วงปีเอลนินโญ่จะมีความเร็วมากกว่าในช่วงปีลานินญา (ดังรูปที่ 23a และ 23b) ตามลำดับ ส่วนในปีภาวะปกติพบว่ากระแสน้ำในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ คล้ายคลึงกับลักษณะการไหลเวียนในช่วงปีเอลนินโญ่ และลานินญา คือ กระแสน้ำไหลออกจากฝั่งตะวันออกของอ่าว แต่ไม่พบกระแสน้ำแบบวงวนและความเร็วกระแสน้ำสุทธิจะน้อยกว่าช่วงปีเอลนินโญ่และลานินญา (ดังรูปที่ 23c)



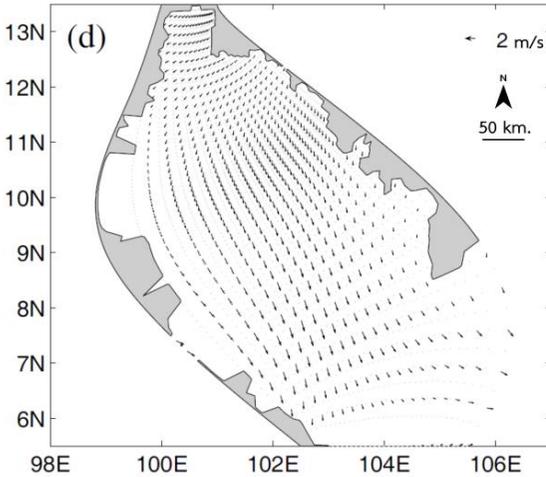
รูปที่ 23 กระแสน้ำฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (ในช่วงปีภาวะเอลนินโญ่ ปีภาวะลานินญา และปีภาวะปกติ) [3]

2.2.4 ช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุมจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เป็นมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ตุลาคม)

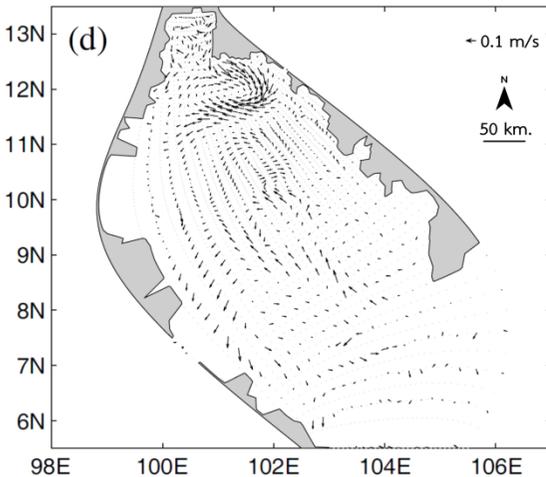
Ascharyaphota และคณะ [9] พบว่า กระแสลมจะพัดไปทางตอนใต้ของอ่าวไทย (ดังรูปที่ 24) ลักษณะกระแสน้ำจะไหลไม่แรงในบริเวณกลางอ่าวไทยและตอนใต้ของอ่าวไทย บริเวณอ่าวไทยตอนบนและบริเวณกลางอ่าวไทยพบว่ากระแสน้ำมีทิศ

ทางการไหลเบนไปทางซ้ายของอ่าว และกระแสน้ำบางส่วนไหลเข้าไปในบริเวณอ่าวไทยตอนบน กระแสน้ำมีค่าความเร็วสูงสุดบริเวณอ่าวไทยตอนบนซึ่งมีค่า 0.13 เมตรต่อวินาที เนื่องมาจากความเค็มของมวลน้ำในบริเวณอ่าวไทยตอนบนจะมีค่าน้อยเพราะเป็นช่วงฤดูน้ำหลาก และบริเวณกลางอ่าวไทยพบว่ามีการเบนไปทางซ้ายมือในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาและมี

ความเร็วกระแสน้ำน้อยกว่า 0.10 เมตรต่อวินาที ค่าความเร็วเฉลี่ยตลอดทั้งอ่าวมีค่า 0.02 เมตรต่อวินาที แต่ทิศทางกระแสน้ำเฉลี่ยไม่ได้กล่าวถึงอย่างชัดเจน (ดังรูปที่ 25)



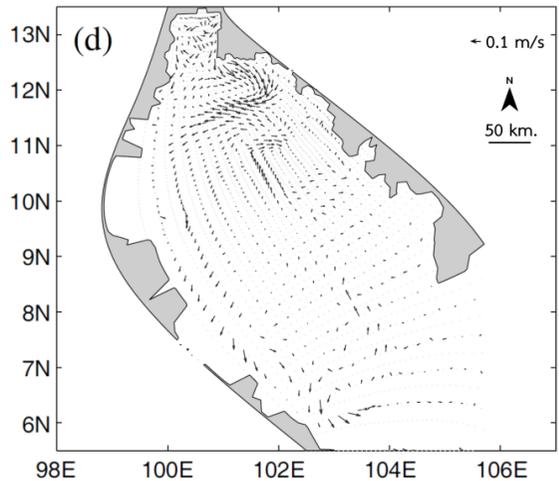
รูปที่ 24 ทิศทางลมในช่วงเปลี่ยนมรสุม (ตุลาคม) [9]



รูปที่ 25 ทิศทางกระแสน้ำในช่วงเปลี่ยนมรสุม (ตุลาคม) [9]

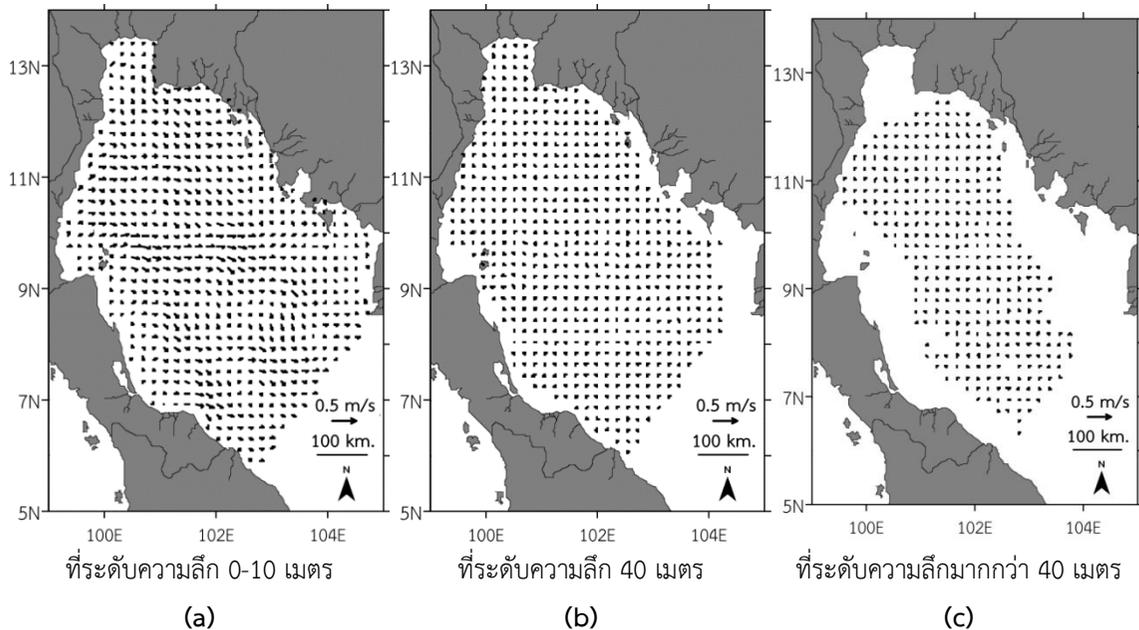
เมื่อไม่พิจารณากระแสลมมาคิดในแบบจำลองกระแสน้ำพบว่ารูปแบบกระแสน้ำจะคล้ายคลึงกับกรณีที่ไม่พิจารณากระแสลมกล่าวคือกระแสน้ำส่วน

ใหญ่จะมีทิศทางที่เบนไปทางซ้ายของอ่าวและไหลออกทางอ่าวไทยฝั่งตะวันตก ค่าความเร็วกระแสน้ำสูงสุดที่ผิวน้ำอยู่ที่บริเวณละติจูด 6.5 องศาเหนือ ถึง 8 องศาเหนือ ลองจิจูดที่ 102 องศาตะวันออก ถึง 104 องศาตะวันออก มีค่าความเร็วเท่ากับ 0.09 เมตรต่อวินาที ค่าความเร็วกระแสน้ำเฉลี่ยทั้งอ่าวไทยมีค่า 0.02 เมตรต่อวินาที แต่ทิศทางเฉลี่ยของกระแสน้ำไม่ได้กล่าวถึงอย่างชัดเจน (ดังรูปที่ 26)

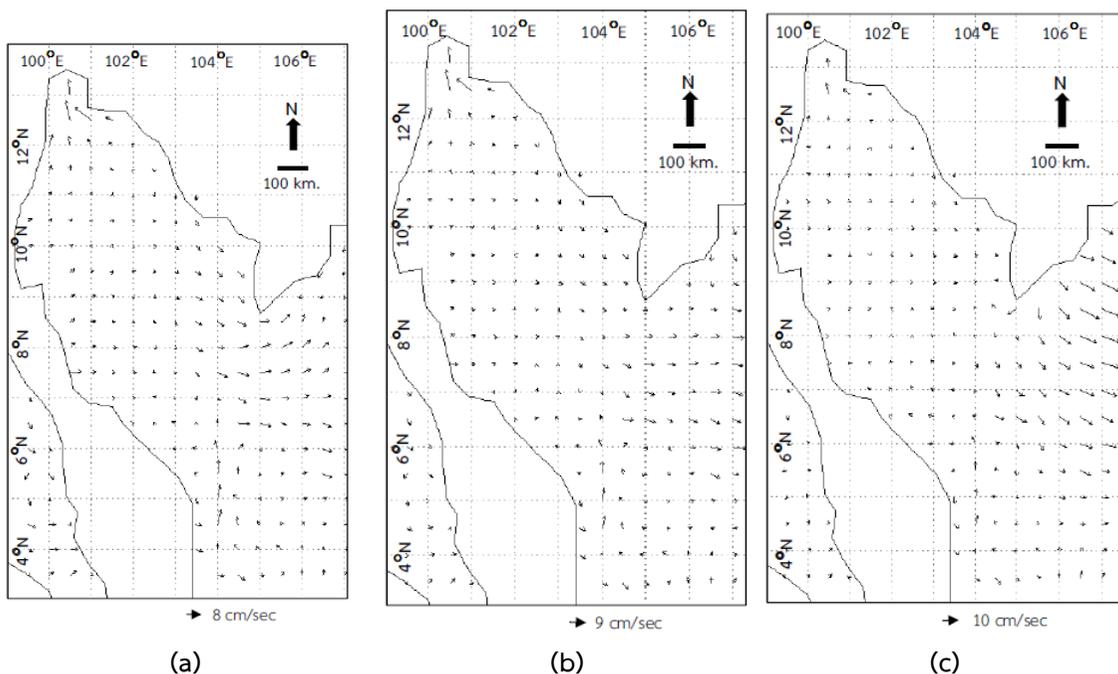


รูปที่ 26 กระแสน้ำในอ่าวไทยช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุม (ไม่พิจารณาแรงลม:ตุลาคม) [9]

Snidvongs และ Sojisuporn [15] พบว่ากระแสน้ำที่ระดับความลึก 0-10 เมตร กระแสน้ำมีทิศทางไหลจากทางฝั่งตะวันตกของอ่าวและมีทิศเบนไปทางตะวันออกเฉียงใต้ของอ่าวไทย (ดังรูปที่ 27a) สำหรับกระแสน้ำที่ระดับความลึก 10-40 เมตร พบว่ากระแสน้ำส่วนใหญ่มีทิศทางการไหลจากทางด้านล่างของอ่าวและไหลเข้าอ่าวไทยโดยเบนไปทางซ้าย (ทางฝั่งตะวันตก) ของอ่าวไทย (ดังรูปที่ 27b) ส่วนกระแสน้ำที่ระดับความลึกมากกว่า 40 เมตร กระแสน้ำไหลเบนไปทางซ้ายของอ่าวไทยคล้ายคลึงกับกระแสน้ำที่ระดับความลึกที่ 40 เมตร (ดังรูปที่ 27c)



รูปที่ 27 กระแสน้ำในอ่าวไทยตามระดับความลึก (ช่วงเปลี่ยนมรสุม : ตุลาคม) [15]



รูปที่ 28 กระแสน้ำช่วงเปลี่ยนมรสุม (ในช่วงปีภาวะเอลนินโญ่ ปีภาวะลานินญา และภาวะปีปกติ) [3]

ปริญ และคณะ [3] ศึกษากระแสน้ำ จากแบบจำลองกระแสน้ำ Princeton Ocean Model

โดยใช้ข้อมูลลมที่ประกอบด้วยความเร็วลมและทิศทาง ลมที่ได้จาก Navy Operational Global Atmospheric

Prediction System (NOGAPS) เป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลองกระแสน้ำประกอบกับข้อมูลอุทกภูมิและความเค็มที่ผิวน้ำในอ่าวไทยจากหุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์เป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับการศึกษากระแสน้ำ พบว่าในช่วงเดือนตุลาคมของในช่วงปีเอลนินโญ่ ปีลาตินญา และปีภาวะปกติ กระแสน้ำมีรูปแบบการไหลที่คล้ายคลึงกันมาก กล่าวคือ กระแสน้ำเริ่มมีทิศทางการไหลออกจากอ่าวไทยไปทางตะวันออกเฉียงใต้ของอ่าวและไหลออกไปทางปลายแหลมคาเมา ส่วนบริเวณอ่าวไทยตอนบนพบว่ามีการไหลบางส่วนไหลเข้ามาสะสมทั้งในช่วงปีภาวะเอลนินโญ่ ปีภาวะลาตินญา และปีภาวะปกติ (ดังรูปที่ 28a, 28b และ 28c ตามลำดับ) ความเร็วกระแส น้ำสุทธิในช่วงปีภาวะปกติจะน้อยกว่าในช่วงปีภาวะเอลนินโญ่และภาวะลาตินญา

3. บทสรุป

รูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำที่ได้จากแบบจำลองกระแสน้ำที่ใช้ข้อมูลนำเข้า คือ ลมและน้ำขึ้น-น้ำลง รวมถึงการไหลเวียนกระแสน้ำที่ได้จากแบบจำลองกระแสน้ำที่ใช้ข้อมูลนำเข้า คือ ลม อุทกภูมิและความเค็มของน้ำทะเล พบว่าในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือกระแสน้ำที่ผิวน้ำมีทิศทางการไหลเข้าอ่าวไทยทางด้านใต้ของอ่าวและมีลักษณะการไหลเบนไปทางขวา (ฝั่งตะวันออก) ของอ่าวและไหลออกจากอ่าวไทยฝั่งตะวันออก และในบริเวณอ่าวไทยตอนบนพบว่ากระแสน้ำมีลักษณะการไหลแบบทวนเข็มนาฬิกา สำหรับที่ระดับความลึก 10-40 เมตร รูปแบบกระแสน้ำเริ่มเบนเปลี่ยนทิศทางและความเร็วกระแสน้ำลดลงและที่ความลึกมากกว่า 40 เมตร กระแสน้ำจะมีทิศเบนไปทางฝั่งตะวันตกของอ่าวไทยและความเร็วกระแสน้ำน้อยกว่า 0.05 เมตรต่อวินาที

ในช่วงเปลี่ยนมรสุมจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ กระแสน้ำที่ผิวน้ำไหล

เข้าสู่อ่าวไทยทางตอนใต้และมีลักษณะวงวนไม่ชัดเจน แต่พบว่ากระแสน้ำเริ่มมีทิศทางการไหลออกทางฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย สำหรับที่ระดับความลึก 10-40 เมตร และที่ระดับความลึกมากกว่า 40 เมตร พบว่ารูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันกับที่ผิวน้ำแต่ความเร็วกระแสน้ำจะลดลง

ในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ กระแสน้ำที่ผิวไหลจากทางตอนใต้ของอ่าวไทยขึ้นมา และมีลักษณะวงวนบริเวณอ่าวไทยตอนล่างแบบทวนเข็มนาฬิกาและไหลเฉียงขึ้นไปทางด้านซ้ายฝั่งตะวันตกเข้าสู่อ่าวไทยตอนบน และมีทิศทางเบนไปทางขวาของอ่าวและไหลออกจากอ่าวไทยฝั่งตะวันออก สำหรับที่ระดับความลึก 10-40 เมตร กระแสน้ำมีทิศทางการไหลเบนไปในทิศทางตรงข้ามแบบตามเข็มนาฬิกา และที่ระดับความลึกมากกว่า 40 เมตร กระแสน้ำไม่มีลักษณะแบบวงวนโดยไหลเข้าสู่อ่าวไทยทางตอนใต้เลียบชายฝั่งตะวันตกและไหลเข้าสู่อ่าวไทยตอนบน

สำหรับช่วงเปลี่ยนมรสุมจากตะวันตกเฉียงใต้เป็นมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ กระแสน้ำที่ผิวน้ำเริ่มมีทิศเบนไหลเข้าทางฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยและไหลออกทางด้านใต้ของอ่าว สำหรับกระแสน้ำที่ระดับความลึก 10-40 เมตร พบว่ากระแสน้ำส่วนใหญ่ไหลเข้าจากทางด้านใต้ของอ่าวเข้าสู่อ่าวไทยตอนบน และเบนไปทางซ้าย (ทางตะวันตก) ของอ่าว สำหรับกระแสน้ำที่ระดับความลึกมากกว่า 40 เมตร กระแสน้ำมีทิศทางการไหลในทิศทางคล้ายคลึงกับที่ระดับความลึก 40 เมตร

4. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.อนุกุล บูรณประทีปรัตน์ ที่ช่วยให้คำแนะนำในการเขียนบทความวิชาการในครั้งนี้ และ ผศ.เผชญิโชค จินตเศรษฐี ที่ช่วยเหลือในด้านรายละเอียดของรูปภาพ เพื่อใช้ประกอบในการทำ

บทความวิชาการในครั้งนี้ จินกระทั่งบทความวิชาการ เรื่องรูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำในอ่าวไทยจากแบบจำลองได้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

4. รายการอ้างอิง

- [1] คงวัฒน์ นิละศรี, 2522, ผลการวิเคราะห์กระแสน้ำบริเวณอ่าวไทยตอนบนระหว่างช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุม, การสัมมนาการวิจัยคุณภาพทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในน่านน้ำไทย 2: 57.
- [2] ปราโมทย์ โคจิศุภกร, 2527, แบบจำลองคอมพิวเตอร์ของการไหลเวียนของน้ำเนื่องจากลมในอ่าวไทยตอนบน, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 112 น.
- [3] ปริณ หล่อพิทยากร, นิพนธ์ ตั้งธรรม, วิทย์ ธารชลาณุกิจ และปราโมทย์ โคจิศุภกร, 2554, การศึกษารูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำในอ่าวไทยในปีภาวะเอนโซ, ว.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 19(4): 1-13.
- [4] สมชาย ศรีปัญญาวิชญ์, 2532, แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ของการไหลเวียนของน้ำที่เกิดจากลมในอ่าวไทย, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 126 น.
- [5] สมยศ หล่อพิทยากร, 2541, การวิเคราะห์ข้อมูลอุณหภูมิและความเค็มที่ผิวน้ำทะเลจากทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ประกอบรูปแบบการไหลเวียนกระแสน้ำในอ่าวไทยจากแบบจำลองคณิตศาสตร์, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 137 น.
- [6] อนุกุล บูรณประทีปรัตน์ และมหารมณพ บรรพพงศ์, 2541, การศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของกระแสน้ำในอ่าวไทยโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบ 2 มิติ, ว.วาริชศาสตร์ 4(1-2): 27-39.
- [7] อัสสรสุดา ศิริพงศ์, 2527, ลักษณะของอุณหภูมิและซาลินิตีของมวลน้ำในอ่าวไทยและทะเลจีนใต้ใน 4 ฤดูกาล จากการวัดโดยตรง, การประชุมสัมมนาการวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิต 3: 1-24.
- [8] อัสสรสุดา ศิริพงศ์, กระบวนการทางมหาสมุทร, แหล่งที่มา : <http://www.mwit.ac.th/weerawat/doc/DOC2/oceanography.doc.>, July 18, 2014.
- [9] Ascharyaphota, N., Wongwises, P., Wongwises, S., Wannasingha, U. and Xiaobao, Y. 2008, Simulation of Seasonal Circulations and Thermohaline Variabilities in the Gulf of Thailand, J. Adv. Atmos. Sci. 25: 489-506.
- [10] Booncherm, C., 1999, The seasonal cycle of residual flows and the Tidal currents in the Gulf of Thailand by using the long-term observed data from the SEAWATCH Thailand Program, M.Sc. thesis, University of Wales, Bangor.
- [11] Buranapratheprat, A. and Bunpapong, M., 1998, A two dimensional hydrodynamic model for the Gulf of Thailand, pp. 469-478, Proceedings of the IOC/WESTPAC Fourth International Scientific Symposium,
- [12] Buranapratheprat, A., Yanagi, T. and Sawangwong, P., 2002, Seasonal variations in circulation and salinity distributions in the upper Gulf of Thailand: Modeling approach, J. La Mer. 40: 147-155.

- [13] Buranapratheprat, A., Yanagi, T., Sojisuporn, P. and Booncherm, C., 2006, Influence of local wind field on seasonal circulations in the upper Gulf of Thailand, *J. Coast. Mar. Sci.* 30(1): 19-26.
- [14] Chu, P.C., Edmans, N.L. and Fan, C., 1999, Dynamics mechanisms for the South China Sea seasonal circulation and thermohaline variabilities, *J. Phys. Oceanogr.* 19: 1730-1752.
- [15] Snidvongs, A. and Sojisuporn, P., 1997, Numerical Simulations of the net current in the Gulf of Thailand under different monsoon regimes, *Proc. 1st Tech. Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea Area I: Gulf of Thailand and East Coast of Peninsular Malaysia*, 22-24 November 1997, Bangkok, S1/OG5:54-72.