

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มวลน้ำในมหาสมุทรมีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาเนื่องจากหลายปัจจัยขึ้นอยู่กับพื้นที่นั้นๆ โดยการเคลื่อนที่ของน้ำทะเลมีความสำคัญต่อสิ่งต่างๆ มากมายทั้งทางตรงและทางอ้อม จนทำให้ไม่สามารถที่จะละเลยการศึกษาพฤติกรรมของมันได้ สำหรับประเทศไทยที่มีพื้นที่ติดกับทะเลทั้งตะวันออก (อ่าวไทย) และตะวันตกตอนล่าง (อันดามัน) อ่าวไทยเป็นเส้นทางที่ใช้ในการคมนาคมขนส่งทางน้ำ ทำประมง เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ แหล่งอาหารทั้งพืชและสัตว์ทะเล การศึกษาลักษณะกระแส น้ำทะเลในอ่าวไทยจึงเป็นสิ่งสำคัญเพราะสามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต เช่น การแพร่กระจายตัวของคราบน้ำมัน รวมถึงสารมลพิษต่างๆ ที่ถูกปล่อยลงสู่ทะเลซึ่งอาจอยู่ในรูปของสารละลายหรือสารแขวนลอย รวมทั้งสามารถใช้ข้อมูลกระแส น้ำในการศึกษาการเคลื่อนที่ของแพลงก์ตอนและสัตว์น้ำวัยอ่อนในทะเลได้

การไหลเวียนของน้ำทะเลมีผลมาจากปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ การเคลื่อนที่สัมพัทธ์กันระหว่างโลก ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ การหมุนรอบตัวเองของโลก ลม ลักษณะภูมิอากาศ ความหนาแน่นของน้ำทะเลที่ต่างกัน เนื่องจากอุณหภูมิหรือความเค็ม รวมถึงลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นทะเลและชายฝั่ง ปัจจัยที่ทำให้เกิดการไหลเวียนของน้ำทะเลดังกล่าว มีผลต่อทิศทางการไหลเวียนของน้ำทะเล แม้ในปัจจุบันจะมีเครื่องมือวัดกระแส น้ำที่ทันสมัย แต่ในการพิจารณา รูปแบบของกระแส น้ำในบริเวณกว้างยังต้องใช้เครื่องมือจำนวนมากเพื่อทำการวัดกระแส น้ำให้ทั่วทั้งอ่าวในเวลาเดียวกันซึ่งเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ยากในทางปฏิบัติ ดังนั้นจึงมีการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะของกระแส น้ำ แต่อย่างไรก็ตามแบบจำลองก็มีข้อจำกัด ขึ้นอยู่กับว่าแบบจำลองสามารถคำนวณการไหลของกระแส น้ำได้ถูกต้องมากน้อยเพียงใด ข้อจำกัดในส่วนนี้ของข้อมูลหรือปัจจัยที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของน้ำทะเลที่ใช้กับแบบจำลอง อาจเป็นข้อมูลที่มีการตรวจวัดจริง ข้อมูลที่มาจากการทำนายล่วงหน้าหรือข้อมูลจากดาวเทียม ถึงแม้มีแบบจำลองที่ดีแต่ข้อมูลที่ใช้ไม่ดี ผลที่ได้ก็จะไม่ถูกต้องตามข้อมูลไปด้วย นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดสำหรับผู้ใช้งานแบบจำลองเองโดยเฉพาะ การเลือกใช้แบบจำลองต้องให้ตรงกับงานและมีความเข้าใจถึงหลักการ ทำงานของแบบจำลองและทฤษฎีเป็นอย่างดี

การศึกษาทิศทางการเคลื่อนที่ของน้ำทะเลผิวน้ำในอ่าวไทยในครั้งนี้เลือกใช้โปรแกรม RMA2 เวอร์ชัน 4.5 (Resource Management Associates) ซึ่งในตัวของโปรแกรมประกอบด้วย

ระบบสมการของการไหล คือ สมการอนุรักษ์มวล (conservation of mass) สมการอนุรักษ์โมเมนตัม (conservation of momentum) และรวมเทอมของแรงโคริโอลิสเข้าไว้ด้วย RMA2 เป็นแบบจำลอง 2 มิติ คำนวณกระแสน้ำเฉลี่ยตามความลึก ปัจจัยที่ใช้เป็นข้อมูลสำหรับแบบจำลองในทะเลอ่าวไทย คือ ระดับน้ำขึ้นน้ำลง ลม และปริมาณน้ำท่าจากแม่น้ำสายหลัก ที่ไหลลงสู่อ่าวไทย ตอนบน ได้แก่ แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำบางปะกง ในทะเลอ่าวไทยพบว่า ระดับน้ำขึ้นน้ำลง เป็นปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อกระแสในอ่าวไทย เนื่องจากน้ำขึ้นน้ำลงเกิดจากการรวมอิทธิพลของแรงและการเคลื่อนที่สัมพัทธ์กันระหว่างโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ โดยพิจารณาในรูปของค่าองค์ประกอบ (constituents) ที่มีคาบคงที่ แต่มีแอมพลิจูด (amplitude) และมุมเฟส (phase) ที่ตำแหน่งต่างๆ บนผิวน้ำทะเลแตกต่างกัน ความแตกต่างของระดับน้ำเนื่องจากน้ำขึ้นน้ำลงก่อให้เกิดการเคลื่อนที่ของมวลน้ำ โดยในอ่าวไทยเป็นทะเลกึ่งปิดได้รับอิทธิพลขององค์ประกอบที่แพร่มาจากทะเลจีนใต้ ส่วนอิทธิพลพบว่าการเคลื่อนที่ของลมจะทำให้เกิดความเค้นเฉือน (shear stress) ทำให้น้ำทะเลเคลื่อนที่ไปกับลม และอ่าวไทยมีอิทธิพลของมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ พัดผ่านเป็นหลัก ดังนั้นลมจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งต่อการไหลเวียนต่อกระแสในอ่าวไทย

เนื่องจากมีหลายปัจจัยที่มีผลที่จะทำให้เกิดการไหลเวียนกระแสในทะเล ในการสร้างแบบจำลองไม่สามารถที่จะนำปัจจัยเหล่านั้นมารวมอยู่ในแบบจำลองได้อย่างสมบูรณ์ ในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้แบบจำลองเชิงตัวเลข 2 มิติ พิจารณาปัจจัย น้ำขึ้นน้ำลง และลม เป็นปัจจัยหลักต่อการไหลเวียนของกระแสในทะเลในอ่าวไทย ผลการคำนวณที่ได้จากแบบจำลองจะถูกนำมาเปรียบเทียบกับค่าระดับน้ำขึ้นน้ำลง และตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองด้วยข้อมูลกระแสที่มีการวัดจริง ผลการศึกษาที่ได้นี้จะทำให้เข้าใจลักษณะกระแสของอ่าวไทยที่มีการเปลี่ยนแปลงในรอบปีอย่างไรบ้าง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงและลมต่อการไหลเวียนน้ำทะเลอ่าวไทยในรอบปี

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. พื้นที่ทำการศึกษาคือบริเวณอ่าวไทย ตั้งแต่อ่าวไทยตอนบนลงไปสุดทางตะวันออกของอ่าวไทยที่สถานีวัดระดับน้ำคลองใหญ่ จังหวัดตราด จนถึงทางตะวันตกของอ่าวไทยที่สถานีวัดระดับน้ำปัตตานี ด้านทิศตะวันออกและตะวันตกส่วนที่เป็นชายฝั่งจะเรียกว่า

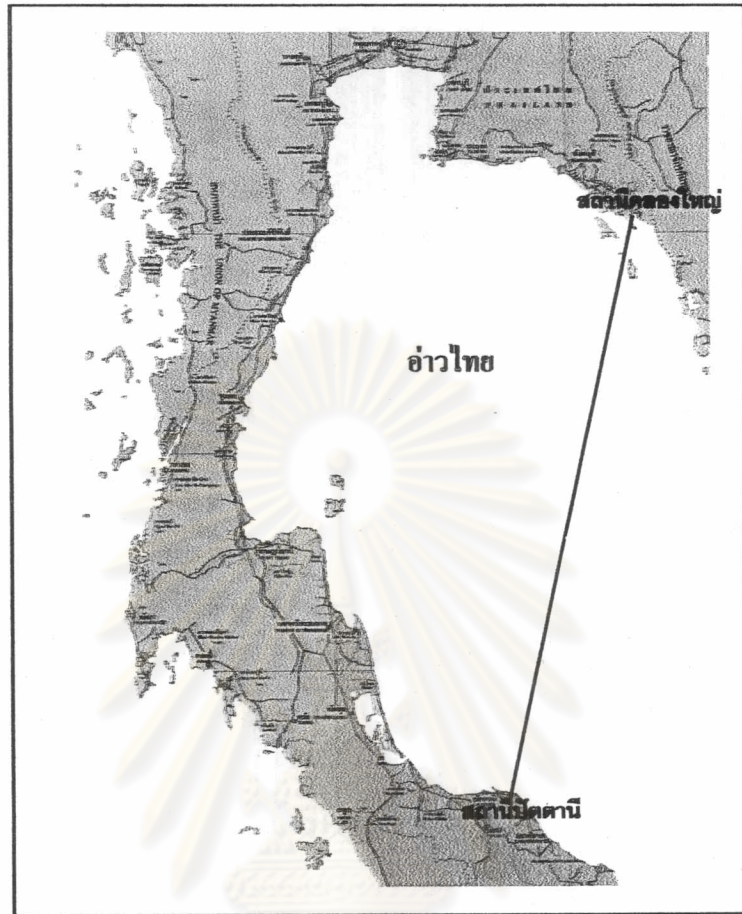
ขอบเขตปิด ส่วนด้านบนสุดของอ่าวไทยรูปตัว ก จะเป็นแบบกึ่งปิดกึ่งเปิดเนื่องจากเป็นทั้งชายฝั่งและปากแม่น้ำ ด้านทิศใต้สุดของอ่าวจะเป็นขอบเขตเปิดซึ่งอยู่ระหว่างสถานีวัดระดับน้ำคลองใหญ่และสถานีวัดระดับน้ำปัตตานี ดังรูปที่ 1.1

2. แบบจำลองในการศึกษาครั้งนี้ใช้โปรแกรม RMA2 เวอร์ชัน 4.5 ซึ่งอยู่ในชุดซอฟต์แวร์สำเร็จรูป Surface Water Modeling Systems 7.0 RMA2 เป็นแบบจำลองทางตัวเลขไฟไนต์เอลิเมนต์ในแนวราบ 2 มิติเฉลี่ยการไหลตามความลึก ซึ่งจะคำนวณค่าของน้ำผิวหน้าและความเร็วในแนวราบสองทิศทาง
3. ปัจจัยที่นำมาใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาการไหลเวียนกระแสน้ำในอ่าวไทยครั้งนี้คือ ระดับน้ำขึ้นน้ำลง ลม และปริมาณการไหลของแม่น้ำ 4 สายหลักคือ แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำบางปะกง แม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำแม่กลอง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้เข้าใจว่าปัจจัยใดที่มีผลต่อการไหลเวียนกระแสน้ำในอ่าวไทย
2. เพื่อเป็นการตรวจสอบแบบจำลองที่ใช้ถือว่ามีความถูกต้องต่อการคำนวณกระแสน้ำหรือไม่ เมื่อปรับเทียบค่าพารามิเตอร์บางตัวสำหรับพื้นที่อ่าวไทยแล้ว
3. เพื่อนำไปสู่การพัฒนาแบบจำลองและเพิ่มศักยภาพความถูกต้องของแบบจำลองมากขึ้น
4. ผลของกระแสน้ำที่ได้จากแบบจำลองสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับกระแสน้ำในอ่าวไทย เช่น การกัดเซาะชายฝั่ง การเคลื่อนที่ของตะกอน การแพร่กระจายของคราบน้ำมันหรือสารต่างๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

ศูนย์วิทยพัทธยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย