

บทที่ 1

บทนำ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้ทรงสานพระราชปณิธานต่อจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชโดยมีพระราชดำริให้ดำเนินการอนุรักษ์พืชพรรณของประเทศ โดยพระราชทานให้โครงการสวนพระองค์ สวนจิตรลดา เป็นผู้ดำเนินการโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2535 และได้พระราชทานพระราชดำริเป็นแนวทางดำเนินงานอย่างต่อเนื่องมาเป็นลำดับจนถึงปัจจุบัน สำหรับทางทะเล ทรงรับสั่งให้ดำเนินการศึกษาทรัพยากรชีวภาพบนเกาะแสมสารและเกาะใกล้เคียง โดยให้ดำเนินการสำรวจทรัพยากรชีวภาพตั้งแต่ยอดเขาจนถึงใต้ทะเล โดยการอนุรักษ์พื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเลซึ่งปัจจุบันมีอยู่เพียง 1 พื้นที่คือ หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี รวม 9 เกาะอันได้แก่ เกาะแสมสาร เกาะแรด เกาะฉวงเกลือ เกาะจวง เกาะจาน เกาะโรงโขน เกาะโรงหนัง เกาะขามและเกาะจระเข้ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี โดยพัฒนาพื้นที่เป็นแหล่งอนุรักษ์ทรัพยากรชีวภาพของเกาะในทะเลและจัดทำพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย โดยอยู่ในความรับผิดชอบของกองทัพเรือ คณะนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยบูรพาและมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ได้เข้าสนองพระราชดำริในส่วนของทรัพยากรชีวภาพทางทะเลตามความชำนาญการของแต่ละนักวิจัยในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเลนี้ คณะผู้วิจัยได้รับมอบหมายในส่วนของการสำรวจทรัพยากรฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มภายใต้แผนงานวิจัยที่เข้าร่วมสนองพระราชดำริ ๒ แผนงานวิจัย รวมระยะเวลา ๖ ปีคือ แผนงานวิจัยเรื่องสถานภาพทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล บริเวณหาดนางรอง เกาะจระเข้และกลุ่มเกาะจวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2551 ถึง พ.ศ. 2553 และ แผนงานวิจัยเรื่อง ทรัพยากรชีวภาพทางทะเลในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี : องค์ความรู้พื้นฐานสู่วิถีไทยและการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2554 ถึง พ.ศ. 2556 ผลจากการศึกษาวิจัยตลอดระยะเวลา 6 ปีที่ผ่านมาทำให้ทราบถึงความหลากหลายของทรัพยากรชีวภาพของฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ที่มีการปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเลได้แก่ ฟองน้ำทะเลพบไม่น้อยกว่า 93 ชนิด และเอคโคไคโนเดิร์มไม่น้อยกว่า 34 ชนิด และพบว่าฟองน้ำและเอคโคไคโนเดิร์มบางชนิดมีศักยภาพที่จะศึกษาต่อเนื่องเพื่อใช้เป็นดัชนีชี้วัดการเปลี่ยนแปลงของประชาคมสัตว์ทะเลหน้าดินที่ได้รับผลกระทบจากความผันแปรของสภาพภูมิอากาศ สังเกตได้จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงชนิดและจำนวนประชากรซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันที่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้เริ่มปรากฏผลชัดเจนมากขึ้นและไม่สามารถคาดการณ์เหตุการณ์ล่วงหน้าได้ เช่น อุณหภูมิน้ำทะเลสูงขึ้นทำให้เกิดปะการังฟอกขาวถี่ขึ้นปรากฏเป็นข่าวตามสื่อต่างๆแทบทุกปี การเกิดพายุถี่ขึ้นและผิวดินน้ำทะเลเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำฉับพลันและส่งผลกระทบต่อประชากรสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศทางทะเล นอกจากนี้พื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเลแห่งนี้มีความเหมาะสมอย่างยิ่งต่อการใช้เป็นพื้นที่ติดตามสภาพและสถานการณ์ของทรัพยากรสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทางทะเลทั้งสภาพปัจจุบันและในอนาคตที่มีภัยคุกคามจากความผันแปรของสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ปราศจากภัยคุกคามจากกิจกรรมของมนุษย์ รวมทั้งงานวิจัยที่มีการติดตามการเปลี่ยนแปลงประชาคมของฟองน้ำและเอคโคไคโนเดิร์มอย่างต่อเนื่องและประยุกต์ใช้องค์ความรู้และข้อมูลของทรัพยากรนี้เพื่อเป็นดัชนีชี้วัดในการติดตามการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมยังมีอยู่น้อยมาก คณะผู้วิจัยจึงได้เสนอโครงการวิจัยนี้เพื่อศึกษาติดตามการเปลี่ยนแปลงตามเวลาของประชาคมฟองน้ำและเอคโคไคโนเดิร์มบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัด

ชลบุรี ซึ่งพื้นที่นี้ถือเป็นพื้นที่ที่มีการคุ้มครองและดูแลจากกองทัพเรืออย่างต่อเนื่องและยาวนาน รวมทั้งเพื่อแสดงให้เห็นถึงผลของการเป็นพื้นที่อนุรักษ์และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะส่งผลกระทบต่อประชาคมฟองน้ำและเอคโคไนด์เรียมในพื้นที่

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อสนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
2. เพื่อสำรวจสถานภาพปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงเชิงประชากรอันเนื่องมาจากความแปรผันของสภาพภูมิอากาศ ความหลากหลายทางชนิดและข้อมูลของฟองน้ำทะเลและเอคโคไนด์เรียมบริเวณพื้นที่ปกปักอนุรักษ์พันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี
3. เพื่อประยุกต์ใช้ข้อมูลของฟองน้ำทะเลและเอคโคไนด์เรียมเป็นเครื่องมือในการติดตามเฝ้าระวังผลที่เกิดขึ้นจากความผันแปรของสภาพภูมิอากาศ บริเวณพื้นที่ปกปักอนุรักษ์พันธุกรรมพืชทางทะเล
4. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของทรัพยากรฟองน้ำทะเลและเอคโคไนด์เรียมของไทยสำหรับการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพทะเลและการวิจัยต่อยอดเพื่อการบริหาร อนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่ยั่งยืน

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ทำการสำรวจศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลความหลากหลายทางชนิดและประชาคมของฟองน้ำทะเลและเอคโคไนด์เรียมในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี โดยกำหนดจุดสำรวจและเก็บข้อมูลตามพื้นที่เกาะที่คัดเลือกเป็นตัวแทนจำนวน 4 เกาะ ได้แก่ เกาะจระเข้ เกาะปลาหมึก เกาะแสมสารและเกาะจวง ทำการสำรวจพื้นที่ศึกษา 2 เดือน/ครั้ง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2557 ในแต่ละเกาะที่เป็นตัวแทนศึกษาจะทำการสำรวจโดยประยุกต์ใช้วิธีการสำรวจ line Intercept Transect (English, Wilkinson and Baker, 1997) ด้วยการดำน้ำแบบใช้เครื่องช่วยหายใจใต้น้ำ (SCUBA diving) บันทึกข้อมูลชนิดและปริมาณของฟองน้ำและเอคโคไนด์เรียมในแนวสำรวจ บันทึกภาพใต้น้ำ พร้อมเก็บข้อมูลคุณภาพบางประการ เช่น ความเค็ม ออกซิเจนละลาย อุณหภูมิ ความเป็นกรดต่าง เป็นต้น ตรวจสอบบันทึกข้อมูลต่างๆ เพื่อประกอบการจำแนกชนิด ตรึงและเก็บรักษาตัวอย่างและทำการวินิจฉัยชื่อวิทยาศาสตร์ นำข้อมูลเชิงประชาคมของฟองน้ำและเอคโคไนด์เรียมมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับข้อมูลคุณภาพน้ำทะเลวิเคราะห์ผลและจัดทำรายงานการวิจัย

ทฤษฎี สมมุติฐาน หรือกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

ฟองน้ำทะเลและเอคโคไนด์เรียมเป็นสัตว์ทะเลหน้าดิน (Marine benthos) ที่มีศักยภาพในการใช้เป็นตัวชี้ติดตามผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเลอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทรัพยากรชีวภาพทั้งสองกลุ่มนี้มีความเด่น (Dominant) ของสัตว์ทะเลหน้าดินเป็นลำดับต้นๆและมักพบเสมอในทุกๆพื้นที่ที่สำรวจและมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศในการเป็นกรองกินกำจัดตะกอนสารอินทรีย์ ผู้ควบคุมประชากรในระบบนิเวศทางทะเลในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร ฟองน้ำทะเลสามารถใช้เป็นตัวแทนของสัตว์เกาะติด (Sessile animals) ที่ต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมโดยตรงและไม่อาจจะอพยพหลบหลีกได้ ในขณะที่เอคโคไนด์เรียมเป็นสัตว์ที่เคลื่อนที่ช้าๆ (Slow moving) แต่มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิและ

ความเค็มของน้ำทะเล ดังนั้นการติดตามการเปลี่ยนแปลงระดับประชาคม ความหลากหลายทางชนิดและการประเมินสถานภาพของฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มยังคงมีความสำคัญและต้องดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่ต่อเนื่องไม่ขาดตอน ทันท่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งแวดล้อมและภูมิอากาศ ใช้เป็นดัชนีบ่งบอกถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการผันแปรของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไปโดย
 - ได้ข้อมูลความหลากหลายของชนิดและประชาคมฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล เกาะแสมสารและเกาะใกล้เคียง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี
 - ได้ชนิดของฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มที่มีศักยภาพเป็นตัวชี้วัดถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และใช้เป็นเครื่องมือในการติดตาม เฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวจากสถานการณ์ความแปรผันของสภาพภูมิอากาศ
2. องค์ความรู้จากผลการศึกษาสามารถให้บริการวิชาการ ถ่ายทอดความรู้และสถานภาพปัจจุบันของฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มแก่ประชาชนและหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน
3. ผลการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของการวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพของฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มในประเทศไทย และการวิจัยต่อยอดเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ทรัพยากรชีวภาพอย่างยั่งยืน
4. บทความทางวิชาการและผลงานการวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารที่เป็นที่ยอมรับทั้งในประเทศและนานาชาติไม่น้อยกว่า 1 เรื่อง
 - หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้แก่
 - สถาบันการศึกษาทั้งหมดที่มีการเรียนการสอนวิชาสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังทางทะเล นิเวศวิทยาทางทะเลและสิ่งแวดล้อมทะเล เช่น มหาวิทยาลัยบูรพา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นต้น
 - กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมอุทยานแห่งชาติฯ สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
 - โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
 - หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของกองทัพเรือ
 - ชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่อยู่โดยรอบพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี
 - องค์กรมหาชนของรัฐ และองค์กรเอกชนที่เกี่ยวข้อง เช่น สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย องค์กรพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย สำนักนายกรัฐมนตรี เป็นต้น

บทที่ 2

การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่มีสภาพภูมิศาสตร์ที่เอื้ออำนวยให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพได้เป็นอย่างดี ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ได้แก่ สภาพทางธรณีวิทยา ซึ่งเป็นลักษณะของเปลือกโลกที่เก่าแก่ มั่นคง มีสภาพภูมิประเทศที่เป็นแนวคั่นระหว่างมหาสมุทรอินเดียและมหาสมุทรแปซิฟิก จึงเป็นลักษณะคล้ายกับชุมชนเชื่อมต่อ (Ecotone) ของมหาสมุทรทั้งสองแห่ง ประกอบกับประเทศไทยตั้งอยู่ใกล้เขตศูนย์สูตรของโลก และมีลมมรสุมพัดผ่านในทิศทางที่ต่างกันตลอดปี ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จึงมีความเหมาะสมให้สิ่งมีชีวิตที่อุบัติขึ้นสามารถดำรงชีวิตยืนยาวสืบพันธุ์ก่อให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพมากมาย ทั้งระบบนิเวศบนบกและทางทะเล ซึ่งได้มีผู้ประมาณว่าจำนวนพืชและสัตว์ในประเทศไทยที่ทราบชื่อแล้วมีประมาณ 31,958 ชนิด และที่ยังไม่ทราบอีกประมาณ 92,045 ชนิด ดังนั้นจึงประมาณว่าในประเทศไทยเรามีสิ่งมีชีวิตอยู่ประมาณ 124,003 ชนิด หรือร้อยละ 8.9 ของสิ่งมีชีวิตอยู่ในโลกทั้งหมด (ทวีศักดิ์, 2537; วิสุทธิ์, 2538)

ในประเทศไทยได้แบ่งพื้นที่ชายฝั่งทะเลเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ บริเวณทะเลอันดามัน อีกสองส่วนอยู่ในอ่าวไทยคือ บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก และอ่าวไทยฝั่งตะวันตก ในสภาพปัจจุบันพื้นที่ชายฝั่งทะเลของอ่าวไทยฝั่งตะวันออกกำลังอยู่ในสถานการณ์ที่น่าเป็นห่วงอย่างยิ่ง เนื่องจากในบริเวณนี้รัฐบาลมีนโยบายในการที่จะพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งเป็นเขตนิคมอุตสาหกรรมและท่าเรือน้ำลึก นอกจากนี้แล้วชายฝั่งทะเลในบริเวณนี้ยังได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์มาตั้งแต่อดีต เช่น การประมงโดยผิดวิธี การท่องเที่ยว ปัญหาน้ำทิ้งจากชุมชนชายฝั่ง และการก่อสร้างชายฝั่ง ผลจากกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ย่อมส่งผลกระทบต่อชนิดและการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในบริเวณชายฝั่งทะเลซึ่งอาจจะส่งผลให้เสื่อมโทรมลง

ฟองน้ำทะเลจัดอยู่ในไฟลัม Porifera ซึ่งเป็นสัตว์หลายเซลล์ที่โบราณกลุ่มหนึ่งปรากฏขึ้นบนโลกเมื่อประมาณ 500 ล้านปีมาแล้ว ฟองน้ำทะเลในเขตร้อนมักจะมีหลากหลายทางชีวภาพสูง รูปทรงที่แปลกตา และสีส้มที่สวยงาม เป็นสัตว์ที่เกาะติดกับที่ (Sessile animals) เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยย่อย (Micro-habitat) ของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ทำให้ฟองน้ำเป็นสัตว์ที่น่าสนใจทั้งทางด้านวิชาการและนักท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่มาเยือนชายฝั่งทะเล ฟองน้ำสามารถพบได้ทั่วไปตามชายฝั่งทะเล ทั้งหาดหิน หาดทราย แหล่งหญ้าทะเลและแนวปะการัง โดยเฉพาะระบบนิเวศแนวปะการัง บางครั้งจะพบฟองน้ำเป็นสัตว์ชนิดเด่นรองลงมาจากปะการัง (Bergquist, 1978; Van Soest, 1989) นอกจากนี้ฟองน้ำยังเป็นแหล่งสารผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติที่น่าสนใจมากมายทั้งทางเคมีและการประยุกต์ใช้ทางการแพทย์และเภสัชกรรม

ฟองน้ำแบ่งออกเป็น 4 Classes ได้แก่ Class Hexactinellida ได้แก่ ฟองน้ำแก้วซึ่งพบในทะเลลึก Class Calcarea ได้แก่ ฟองน้ำหินปูนซึ่งมีขนาดเล็ก พบในที่อับแสง Classes Homoscleromorpha ได้แก่ ฟองน้ำตับไก่ที่ไม่มีหนามฟองน้ำขนาดใหญ่ และ Class Demospongiae ได้แก่ ฟองน้ำที่พบอยู่ทั่วไปและมีจำนวนชนิดมากที่สุดประมาณ 83 % ที่พบในโลกนี้ (Van Soest, et.al., 2012) ความหลากหลายทางชีวภาพของฟองน้ำในโลกคาดว่ามียู่ประมาณ 20,000 ชนิด แต่มีเพียง 8,553 ชนิดที่นักวิชาการยอมรับ (Van Soest, et.al., 2012) สำหรับความหลากหลายของชนิดฟองน้ำในประเทศไทยเท่าที่มีข้อมูล ณ ปัจจุบันมีไม่น้อยกว่า 190 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นฟองน้ำในเขตน้ำตื้น ส่วนเขตทะเลลึกยังไม่ได้มีผู้ศึกษา

สำหรับการทบทวนเอกสารงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของฟองน้ำทะเลบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี ได้แก่ นิลนาจ ชัยธนา

วิสุทธิและคณะ (2545) ได้รายงานฟองน้ำที่อาศัยอยู่ในแนวปะการังบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกจำนวน 126 ชนิด สุขเมตต์ ปุจฉากรและคณะ (2547) ได้รายงานฟองน้ำทะเลที่พบจากการสำรวจความหลากหลายทางชนิดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแนวปะการังจังหวัดชลบุรี พบฟองน้ำทะเล class Demospongiae จำนวน 52 ชนิดและฟองน้ำหินปูน (Class Calcarea) 2 ชนิด Putchakarn, et al. (2004) ได้รายงานฟองน้ำชนิดใหม่, *Cladocroce burapha* ที่พบบริเวณหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี ต่อมาสุขเมตต์ ปุจฉากร ได้รายงานฟองน้ำทะเลที่พบในอ่าวไทยจำนวน 56 ชนิด (Putchakarn, 2006) และฟองน้ำทะเลที่พบในบริเวณเกาะคราม อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรีจำนวน 37 ชนิด (Putchakarn, Sonchaeng, & van Soest, 2006) สุขเมตต์ ปุจฉากรและสุชา มั่นคงสมบุรณ์ (2550) ได้ทำการสำรวจความหลากหลายทางชนิดของฟองน้ำทะเล บริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี พบฟองน้ำทะเล 24 ชนิด สุขเมตต์ ปุจฉากรและคณะ (2551ก, 2551ข) ได้รายงานฟองน้ำทะเลที่พบในจังหวัดชลบุรีและระยองจำนวน 62 ชนิด จาก 11 อันดับ 33 วงศ์และ 39 สกุล ในจำนวนนี้พบฟองน้ำที่พบครั้งแรกในน่านน้ำไทยจำนวน 7 ชนิดและจังหวัดจังหวัดจันทบุรีถึงจังหวัดตราด พบฟองน้ำทั้งสิ้น 72 ชนิด จาก 11 อันดับ 37 วงศ์และ 50 สกุล ในจำนวนนี้พบฟองน้ำที่พบครั้งแรกในน่านน้ำไทยจำนวน 3 ชนิด วาสนา พุ่มบัวและคณะ (2552) ได้ทำการสำรวจฟองน้ำทะเลบริเวณหาดนางรอง เกาะจรเข้ และกลุ่มเกาะจวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เดือนกันยายน 2551 รวมทั้งสิ้น 23 สถานีสำรวจ พบฟองน้ำทั้งสิ้น 67 ชนิด จาก 40 สกุล 32 วงศ์ 11 อันดับ ในจำนวนนี้พบฟองน้ำที่ยังไม่มีรายงานในน่านน้ำไทยจำนวน 4 ชนิด และฟองน้ำที่ยังไม่มีรายงานว่าพบในพื้นที่แสมสารจำนวน 11 ชนิด ฟองน้ำที่พบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปตลอดพื้นที่ ได้แก่ *Xestospongia testudinaria*, *Iotrochota baculifera* รองลงมาคือ *Monanchora unguiculata*, *Oceanapia sagittaria* และ *Neopetrosia* sp. ซึ่งฟองน้ำเหล่านี้เป็นฟองน้ำที่พบได้ทั่วไปในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกและเขตอินโดแปซิฟิก กลุ่มของฟองน้ำที่พบมากที่สุดคือ อันดับ Poecilosclerida พบ 21 ชนิด รองลงมาคืออันดับ Haplosclerida 17 ชนิด สุขเมตต์ ปุจฉากร และคมสัน หงษ์ทรศิริ (2555) ได้ทำการสำรวจภาคสนามและเก็บตัวอย่างฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์ม บริเวณพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพีชทางทะเล เกาะแสมสารและเกาะใกล้เคียง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 รวมทั้งสิ้น 18 สถานีสำรวจ พบฟองน้ำทะเลทั้งหมด 59 ชนิด จาก 46 สกุล 34 วงศ์ 13 อันดับ 2 คลาส พบฟองน้ำที่ยังไม่ได้มีรายงานว่าพบในน่านน้ำไทยจำนวน 2 ชนิดคือ *Plakortis* sp. “grey” และ *Ceratopsion* sp. “orange” ฟองน้ำที่พบใหม่ในพื้นที่หมู่เกาะแสมสาร 8 ชนิด ได้แก่ *Plakortis* sp. “grey”, *Ceratopsion* sp. “orange”, *Ecionemia acervus*, *Coelosphaera* (*Coelosphaera*) sp. “white”, *Cladocroce* sp. “white”, *Oceanapia* sp. “orange”, *Clathrina* sp. “white”, *Sycon* sp. “white” ฟองน้ำทะเลที่พบเสมอและแพร่กระจายอยู่ทั่วไป ได้แก่ *Monanchora unguiculata*, *Iotrochota baculifera*, *Chondrilla australiensis*, *Chondrosia reticulate*, *Phorbis arborescens*, *Biemna fortis*, *Neopetrosia* sp. “blue”, *Xestospongia testudinaria* และ *Oceanapia sagittaria* ฟองน้ำเหล่านี้เป็นฟองน้ำที่พบได้ทั่วไปในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกและเขตอินโดแปซิฟิก กลุ่มของฟองน้ำที่พบมากที่สุดคือ Order Haplosclerida พบ 16 ชนิด รองลงมา Order Poecilosclerida พบ 15 ชนิด จากการรวบรวมข้อมูลความหลากหลายทางชนิดของฟองน้ำทะเล บริเวณพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพีช หมู่เกาะแสมสารและพื้นที่ใกล้เคียง ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2551 – 2554 พบฟองน้ำทะเลทั้งหมด 93 ชนิด

เอคโคไคโนเดิร์มหมายถึงสัตว์ที่ผิวหน้งเป็นหนามหรือมีแผ่นหินปูน (Ossicle) อยู่ใต้ผิวหนัง จัดอยู่ใน Phylum Echinodermata ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 Class ด้วยกันคือ ดาวขนนก (Class Crinoidea) ดาวทะเล (Class Asteroidea) ดาวเปราะ (Class Ophiuroidea) เม่นทะเล เม่นหัวใจ และเหริยญทะเล (Class

Echinoidea) และปลิงทะเล (Class Holothuroidea) เอกโคโนเดิร์มเป็นสัตว์ที่เริ่มเกิดขึ้นในยุค Paleozoic เมื่อประมาณ 570 ล้านปีมาแล้ว ในปัจจุบันคาดว่ามียู่ประมาณ 6,000 ชนิด มีลักษณะที่สำคัญคือ เป็นสัตว์ที่มีช่องว่างภายในลำตัวที่แท้จริง ร่างกายสมมาตรในแนวรัศมี 5 แฉก (Pentameric radial symmetry) ในแนวรัศมีจะสมมาตรซีกซ้ายขวา (Bilateral symmetry) ร่างกายไม่เป็นข้อปล้อง ไม่มีหัว ไม่มีสมอง มีระบบท่อน้ำ (Water-vascular system) ที่ใช้ในการเคลื่อนที่และหาอาหาร มีอวัยวะพิเศษที่ใช้จับสัตว์เล็กๆหรือทำความสะอาดร่างกาย (Pedicellariae) และบางชนิดมีต่อมน้ำพิษอยู่ด้วย เอกโคโนเดิร์มทุกชนิดอาศัยอยู่ในทะเลและดำรงชีวิตเป็นสัตว์หน้าดินทั้งหมด พบอาศัยอยู่ตามความลึกระดับต่างๆ ตั้งแต่เขตน้ำขึ้นน้ำลงจนถึงพื้นมหาสมุทรลึกๆ มีนิสัยการกินอาหารที่แตกต่างกัน ได้แก่ เป็นผู้ล่า (Predator) พวกขูดกินอาหารจากพื้น (Grazing) พวกกินซากอินทรีย์ (Detritus feeder) พวกดักจับตะกอน (Suspension feeder) เป็นต้น เอกโคโนเดิร์มเป็นสัตว์ทะเลที่มีประโยชน์ทั้งทางเศรษฐกิจและมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศทางทะเล ประมาณกันว่ามีการเก็บเกี่ยวเอกโคโนเดิร์มมาใช้ประโยชน์ทั่วโลกถึง 70,000 ตันต่อปี โดยพวกดาวทะเลใช้เป็น feed additive ในอาหารสัตว์และเป็นปุ๋ยจำพวกไนโตรเจน พวกปลิงทะเล และไข่ของเม่นทะเลใช้เป็นอาหารและมีราคาแพง (Sloan, 1985) ในระบบนิเวศทางทะเล เอกโคโนเดิร์มมีบทบาทที่ค่อนข้างสำคัญมาก ตัวอย่างเช่น ดาวมงกุฎหนาม, *Acanthaster planci* ที่กินโพลีของปะการังเป็นอาหาร ถ้าพบมีการระบาดเกิดขึ้นอาจจะทำให้แนวปะการังเสื่อมโทรมลงได้ เม่นทะเลอาจจะใช้เป็นดัชนีบ่งชี้สภาพของแนวปะการังได้โดยอ้อมเนื่องจากมันขูดหาอาหารตามพื้นซึ่งเกี่ยวข้องกับสภาพการเกิดใหม่ (recruitment) ของปะการังหรือปริมาณสาหร่ายทะเลและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอื่นๆที่อยู่ตามพื้น และปลิงทะเล เม่นหัวใจ เหยี่ยวทะเล จะมีบทบาทในการกำจัดสารอินทรีย์ที่ปะปนอยู่ตามพื้นทะเล เป็นต้น (Birkeland, 1989) นอกจากนี้ เอกโคโนเดิร์มยังมีประโยชน์เกี่ยวกับการศึกษาวิจัยทางด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้ไข่ที่ได้รับการผสมของเม่นทะเล และดาวทะเล เป็นตัวแทนศึกษาการพัฒนาการของตัวอ่อน และใช้ในการตรวจสอบความเป็นพิษของสารมลพิษทางทะเล (Kobayashi, 1985) การใช้เอกโคโนเดิร์มเป็นแหล่งทรัพยากรในการค้นหาสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อเป็นสารต่อต้านมะเร็ง เชื้อแบคทีเรีย ไวรัส และการลงเกาะของตัวอ่อนของสัตว์เกาะติดอื่นๆ เช่น เพรียงหินสำหรับเรือและอุปกรณ์ทางทะเล (Burkholder, 1973 ; Kacan, 1996)

การศึกษาเอกโคโนเดิร์มในประเทศไทย เริ่มมีขึ้นในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว โดย Dr. Th. Mortensen ผู้เชี่ยวชาญด้านเอกโคโนเดิร์ม ชาวเดนมาร์ก ได้เดินทางเข้ามาสำรวจบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก ระหว่างปี พ.ศ. 2442 – 2443 และได้ทำการเก็บตัวอย่างในบริเวณหมู่เกาะสี่ซัง หมู่เกาะคราม หมู่เกาะแสมสาร หมู่เกาะเสม็ด และหมู่เกาะช้าง และเขียนรายงานไว้เฉพาะในกลุ่มของเม่นทะเล (Class Echinoidea) จำนวน 16 ชนิด ในจำนวนนี้พบเม่นทะเลชนิดใหม่ 4 ชนิด คือ *Chaetodiadema granulatum*, *Pleurechinus dodderleini*, *Pleurechinus siamensis* และ *Gymnechinus pulchellus* (Mortensen, 1904) เอกโคโนเดิร์มในคลาสอื่นๆ ที่ Dr. Th. Mortensen เก็บรวบรวมไว้ในครั้งนั้น เท่าที่ตรวจพบปรากฏอยู่ในรายงานของ Dr. Rene' Koehler ชาวฝรั่งเศส ในปี พ.ศ. 2473 ซึ่งรายงานชนิดของดาวเปราะ 29 ชนิด เป็นชนิดใหม่ 1 ชนิด คือ *Ophiothrix abstinens* (Koehler, 1930) สำหรับการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเอกโคโนเดิร์มในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช หมู่เกาะแสมสาร โดย มัทนา แสงจินดาวงศ์ (2516) ได้ทำการศึกษาชนิด และคุณค่าทางอาหารของปลิงทะเลของไทย พบปลิงทะเล 17 ชนิด ในจำนวนมี 5 ชนิดที่สามารถนำมารับประทานได้ในรูปของปลิงทะเลตากแห้ง วัฒนา ไวยनिया (2527) ได้ทำการศึกษาชนิดของดาวทะเล บริเวณหน้าอ่าวพัทยา และหินหูช้าง หมู่เกาะไผ่ จังหวัดชลบุรี โดยใช้เครื่องมือประมง อวนลากหน้าดิน พบดาวทะเล 12 ชนิด วัฒนา ไวยनिया (2528, 2529) ได้ทำการศึกษาชนิดของเอกโคโนเดิร์มในอ่าวไทย โดยใช้เครื่องมือประมงอวนลากหน้าดิน จำนวน 2 ครั้ง พบเอก

โคโคไนด์ 24 ชนิด สุเมตต์ ปุจฉาการและคณะ (2547) ได้ทำการสำรวจสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในบริเวณแนวปะการังตามหมู่เกาะและชายฝั่งทะเลในจังหวัดชลบุรี พบเอโคโคไนด์ 71 ชนิด Putchakarn & Sonchaeng (2004) ได้จัดทำรายชื่อเอโคโคไนด์ที่พบในน่านน้ำไทยทั้งหมด 381 ชนิดแบ่งออกเป็น ดาวขนนก 39 ชนิด ดาวทะเล 69 ชนิด ดาวเปราะ 112 ชนิด เม่นทะเล เม่นหัวใจ และหริญทะเล 67 ชนิดและปลิงทะเล 94 ชนิด ในจำนวนนี้พบเอโคโคไนด์ในอ่าวไทย 93 ชนิดและทะเลอันดามัน 197 ชนิด สุเมตต์ ปุจฉาการ (2551) ได้ทำการสำรวจฟองน้ำทะเลและเอโคโคไนด์ บริเวณหมู่เกาะมัน อำเภอกาญจนบุรี ระยอง พบเอโคโคไนด์ 29 ชนิด สุเมตต์ ปุจฉาการ (กิติธร สรรพานิชและคณะ, 2554) ได้ทำการสำรวจเอโคโคไนด์บริเวณหาดนางรอง เกาะจรเข้ม และกลุ่มเกาะจวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เดือนกันยายน 2551 รวมทั้งสิ้น 23 สถานีสำรวจ พบเอโคโคไนด์ทั้งหมด 31 ชนิด สุเมตต์ ปุจฉาการ และคมสัน หงษ์ศิริ (2555) ได้ทำการสำรวจเอโคโคไนด์บริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล เกาะแสมสารและเกาะใกล้เคียง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึง เดือนกันยายน 2554 พบทั้งหมด 24 ชนิด แบ่งเป็น ดาวขนนก (Class Crinoidea) 2 ชนิด ดาวทะเล (Class Asteroidea) 1 ชนิด ดาวเปราะ (Class Ophiuroidea) 7 ชนิด เม่นทะเล หริญทะเลและเม่นหัวใจ 6 ชนิด และปลิงทะเล (Class Holothuroidea) 8 ชนิด เอโคโคไนด์ที่พบเป็นชนิดเด่นและพบเสมอ ได้แก่ เม่นดำหนามยาว, *Diadema setosum* ดาวหมอนปีกเข็ม, *Culcita novaeguineae* และปลิงดำ, *Holothuria (Lessonothuria) leucospilota* เอโคโคไนด์ที่พบเป็นชนิดที่พบทั่วไปในแนวปะการังในอ่าวไทยฝั่งตะวันออกและทะเลจีนใต้ในเขตอินโด-แปซิฟิก จากการรวบรวมข้อมูลความหลากหลายทางชนิดของเอโคโคไนด์ บริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช หมู่เกาะแสมสารและพื้นที่ใกล้เคียง ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2551 – 2554 พบเอโคโคไนด์ 34 ชนิด

ฟองน้ำทะเลและเอโคโคไนด์เป็นสัตว์ทะเลหน้าดิน (Marine benthos) ที่มีศักยภาพในการใช้เป็นตัวชี้วัดตามผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเลอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทรัพยากรชีวภาพทั้งสองกลุ่มนี้มีความเด่น (Dominant) ของสัตว์ทะเลหน้าดินเป็นลำดับต้นๆและมักพบเสมอในทุกๆพื้นที่ที่สำรวจและมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศในการเป็นกรอกินกำจัดตะกอนสารอินทรีย์ ผู้ควบคุมประชากรในระบบนิเวศทางทะเลในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะแสมสาร ฟองน้ำทะเลสามารถใช้เป็นตัวแทนของสัตว์เกาะติด (Sessile animals) ที่ต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมโดยตรงและไม่อาจจะอพยพหลบหลีกได้ ในขณะที่เอโคโคไนด์เป็นสัตว์ที่เคลื่อนที่ช้าๆ (Slow moving) แต่มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิ (Francour, P. et.al., 1994) และความเค็มของน้ำทะเล รวมทั้งเม่นทะเลเป็นพวกที่ขุดกินซึ่งนำมาใช้เป็นตัวแทนการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเชิงเป็นผู้ควบคุมปริมาณสาหร่ายทะเล (Wernberg, T. et.al., 2011) จากการสำรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรของฟองน้ำและเอโคโคไนด์บริเวณเกาะจรเข้มและหาดนางรองต่อเนื่องในปี 2552-2553 พบว่า ในปี 2552 บริเวณหาดนางรองและเกาะจรเข้มมีการเจริญขึ้นของฟองน้ำสีดาเมือกม่วง, *Iotrochota baculifera* มากขึ้นจนผิดสังเกตและปริมาณเริ่มลดลงเมื่อเข้าสู่ฤดูหนาวในเดือนธันวาคม 2552 และเอโคโคไนด์ในบริเวณเกาะจรเข้มมีความหนาแน่นมากกว่าหาดนางรอง สำหรับขนาดของเม่นทะเล, *Diadema setosum* พบว่ามีขนาดใหญ่ที่สุดในเดือนธันวาคม 2552 และมีข้อสังเกตว่าขนาดของเม่นทะเลบริเวณเกาะจรเข้มมีขนาดเล็กกว่าบริเวณหาดนางรอง ทั้งนี้อาจสนับสนุนในเรื่องของการแก่งแย่งพื้นที่และปริมาณอาหารที่บริเวณหาดนางรองมีมากกว่าทำให้มีขนาดใหญ่กว่า ส่วนในปี 2553 เกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวขึ้นในช่วงฤดูร้อน พบว่ามีการเจริญขึ้นของฟองน้ำชนิดต่างๆเพิ่มมากขึ้นทั้งสองบริเวณ ส่วนเอโคโคไนด์พบว่าขนาดของเม่นทะเลบริเวณเกาะจรเข้มมีขนาดที่

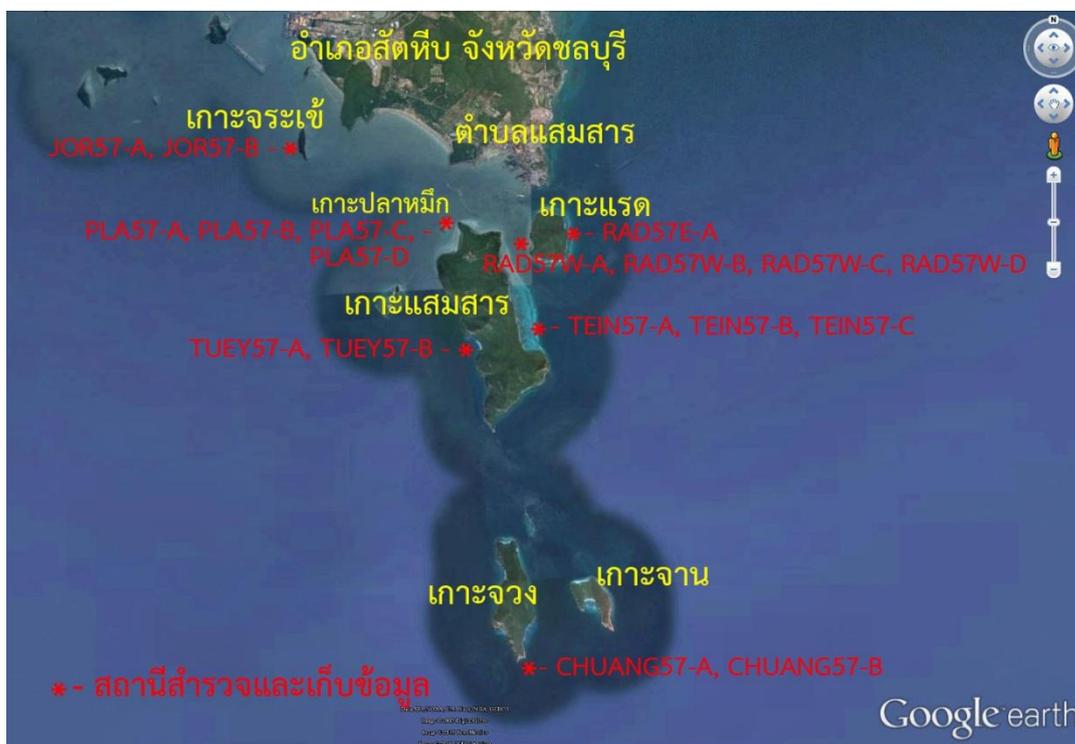
ใหญ่ขึ้นกว่าปี 2552 ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากการเกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวในช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม 2553 ทำให้มีปะการังตายเป็นจำนวนมากและเปิดพื้นที่ให้สาหร่ายและสัตว์เกาะติดที่เป็นอาหารของเม่นทะเลมีมากขึ้นจึงทำให้เม่นทะเลมีขนาดใหญ่ขึ้นโดยเฉพาะในเดือนกันยายน 2553 (กิติธร สรรพานิช และคณะ, 2554)

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. การสำรวจภาคสนามและเก็บตัวอย่างฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์ม

1.1 คณะผู้วิจัยได้คัดเลือกพื้นที่ทำการติดตามการเปลี่ยนแปลงของชุมชนฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล เกาะเสมสารและเกาะใกล้เคียง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี จำนวน 5 เกาะ ได้แก่ เกาะจระเข้ เกาะปลาหมึก เกาะเสมสาร เกาะแรด และเกาะจวง รวมจำนวน 20 สถานี ระหว่างเดือนมกราคม 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 และ ภาพที่ 1 และสภาพทั่วไปของสถานีสำรวจได้แสดงในแผ่นภาพที่ 1 ทำการประเมินสถานภาพของทรัพยากรฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มชนิดเด่นหรือพบได้ทั่วไปเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาณ โดยทำการสำรวจติดตามชนิดและความชุกชุมการแพร่กระจายของฟองน้ำและเอคโคไคโนเดิร์มโดยประยุกต์และดัดแปลงจากโดยประยุกต์ใช้วิธีการสำรวจ line Intercept Transect (English, Wilkinson and Baker, 1997) ด้วยการดำน้ำแบบใช้เครื่องช่วยหายใจใต้น้ำ (SCUBA diving) โดยการวางเทปวัดระยะทางในแนวขนานกับชายฝั่งความยาว 50 เมตรลงบนเขตที่จะสำรวจ แต่ละเขตทำ 2 ซ้ำ เป็นระยะทาง 100 เมตร โดยแต่ละซ้ำจะอยู่ห่างออกจากกันประมาณ 10 เมตร ในแต่ละเส้นเทปทำการสำรวจชนิดและนับจำนวนฟองน้ำและเอคโคไคโนเดิร์มในแนวด้านซ้าย-ขวาจากเส้นเทปด้านละ ๐.๕ เมตร รวมเป็นพื้นที่ทั้งหมด ๑๐๐ ตารางเมตร ถ่ายภาพใต้น้ำ ทำการวิเคราะห์หาความชุกชุม/ความหลากหลาย- Abundance/Diversity, คุณค่าความสำคัญต่อระบบนิเวศ/เศรษฐกิจ Socio-economic/Ecological Value, ความเคยมีอยู่/สูญหายจากพื้นที่- Existence/Extinct และศักยภาพการฟื้นตัว- Recover/Recruitment ทำการเก็บตัวอย่างเพื่อนำไปจำแนกชนิดใส่ถุงซิปล็อคเพื่อนำมาทำการสลับและเก็บรักษาตัวอย่างเพื่อไปจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการต่อไป



ภาพที่ 1 สถานีสำรวจฟองน้ำทะเลและเอคโคไคโนเดิร์มในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล หมู่เกาะเสมสาร จ.ชลบุรี



a. การวางเส้นเทปสำรวจ



b. แนวเส้นสำรวจสถานี RAD57W



c. สภาพทั่วไปแนวปะการังสถานี JOR57



b. สภาพทั่วไปแนวปะการังสถานี CHUANG57



e. สภาพทั่วไปแนวปะการังสถานี TEIN57



f. สภาพทั่วไปแนวปะการังสถานี PLA57



g. สภาพทั่วไปแนวปะการังสถานี TUEY57



h. สภาพทั่วไปแนวปะการังสถานี RAD57E

แผ่นภาพที่ 1 การเก็บตัวอย่างและลักษณะทั่วไปของสถานีสำรวจ หมู่เกาะเสม็ด จ.ชลบุรี

1.2 การสลับและการเก็บรักษาตัวอย่าง

- ฟองน้ำทะเล ก่อนทำการเก็บตัวอย่างจะทำการถ่ายภาพฟองน้ำไว้อีกครั้งเนื่องจากฟองน้ำบางชนิดมีการเปลี่ยนสีเมื่ออยู่ในแอลกอฮอล์ ทำการเก็บรักษาตัวอย่างด้วยเอธานอล 70 %

- เอกโคไโนเดิร์ม กลุ่มดาวขนนกทำการสลับด้วยแมกนีเซียมคลอไรด์ 10 % และเก็บรักษาตัวอย่างด้วยเอธานอล 70-75 % ดาวทะเลทำการเก็บรักษาตัวอย่างด้วยการทำแห้งโดยฉีดฟอร์มาลิน 10 % หรือด้วยเอธานอล 70-75 % ดาวเปราะ ทำการสลับด้วยแมกนีเซียมคลอไรด์ 10 % และเก็บรักษาตัวอย่างด้วยการดองเอธานอล 70-75 % หรือ การทำแห้งหลังจากดองแอลกอฮอล์ เม่นทะเล เม่นหัวใจและเหรียญทะเล ทำการเก็บรักษาตัวอย่างด้วยการดองเอธานอล 70-75% หรือการทำแห้ง และปลิงทะเล ทำการสลับด้วยแมกนีเซียมซัลเฟต 10% ในน้ำทะเล หรือใช้เม่นทอลโดยการโรยเกล็ดเม่นทอลลงบนน้ำทะเลที่ท่วมตัวอย่างทิ้งไว้ประมาณ 6-12 ชั่วโมง จากนั้นทำการเก็บรักษาตัวอย่างด้วยเอธานอล 70-75 % ถ้าตัวอย่างมีขนาดใหญ่ให้ฉีดเอธานอล 95% เข้าไปในตัวอย่างหลังจากนั้นนำตัวอย่างฟองน้ำและเอกโคไโนเดิร์มมาทำการจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ

1.3 ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำภาคสนาม ได้แก่ อุณหภูมิ น้ำทะเลปัจจุบัน ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลาย ความเป็นกรดต่าง เป็นต้น

2. การปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ

2.1 การจำแนกชนิดฟองน้ำทะเล มีวิธีการศึกษาดังนี้

2.1.1 การตรวจสอบลักษณะทางโครงสร้างของร่างกาย (Skeleton) โดยประยุกต์จากวิธีของ Putchakarn, *et al.* (2004) โดยการตัดเนื้อเยื่อตัวอย่างฟองน้ำ บริเวณผิวฟองน้ำ (Tangential section) และตัดตามขวาง (Perpendicular section) ศึกษาลักษณะและองค์ประกอบของสปิคูล เส้นใยฟองน้ำ (Spongin fibers) และโครงสร้างการจัดเรียงตัวของสปิคูลและเส้นใยฟองน้ำ บันทึกข้อมูลและเปรียบเทียบกับเอกสารอ้างอิง

2.1.2 การตรวจสอบลักษณะและขนาดของสปิคูล (Spicules) ของฟองน้ำโดยประยุกต์จากวิธีของ Putchakarn, *et al.* (2004) นำสปิคูลมาส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ ศึกษาประเภทและวัดขนาดของสปิคูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเป็นไมครอนจากจำนวนสปิคูลแต่ละประเภทไม่น้อยกว่า 25 ซ้ำ บันทึกผลและนำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับเอกสารอ้างอิงในการจำแนกชนิด

2.1.3 การจำแนกชนิดฟองน้ำทะเล ทำการศึกษารายละเอียดสัณฐานวิทยาของตัวอย่างฟองน้ำที่ได้จากการสำรวจภาคสนามและห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์ข้อมูล และทำการวินิจฉัยชื่อวิทยาศาสตร์ตัวอย่างฟองน้ำโดยการเปรียบเทียบเอกสารอ้างอิง ซึ่งในระดับ Orders, Families และ Genera จะทำการเปรียบเทียบจาก Hooper & Soest (2000) Systema Porifera และ Boury-Esnault & Rützler (1997) Thesaurus of sponge morphology เป็นหลัก ส่วนในระดับชนิด (Species level) ทำการเปรียบเทียบจากเอกสารอ้างอิงต่างๆที่ได้เก็บรวบรวมไว้และยืนยันความถูกต้องของชนิดฟองน้ำจากฐานข้อมูลฟองน้ำโลก World Porifera Database (Van Soest, *et al.*, 2015) นำข้อมูลรายชื่อชนิดและการแพร่กระจายของฟองน้ำในเขตการใช้ประโยชน์มาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของชนิดในชุมชนและทำการจัดกลุ่มความคล้ายคลึงของชุมชนฟองน้ำ (Cluster analysis) โดยใช้วิธีของ Sorenesen (Bray-Curtis) และเชื่อมโยงความใกล้เคียงกันด้วยเทคนิค nearest neighbor โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ PC-ORD for Windows version 4.17 (McCune and Mefford, 1999)

2.2 การจำแนกชนิดเอโคไคโนเดิร์ม มีวิธีการศึกษาดังนี้

2.2.1 การศึกษาลักษณะอวัยวะที่ใช้ในการจำแนกชนิด การศึกษาลักษณะอวัยวะภายนอกและภายในของเอโคไคโนเดิร์ม แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้คือ

2.2.1.1 กลุ่มดาวทะเล ดาวเปราะ และดาวขนนก สามารถศึกษาได้โดยตรงจากกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ

2.2.1.2 กลุ่มเม่นทะเล ต้องล้างเอาหนาม และเยื่อคลุมบางส่วนออกด้วย สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ฟู่กันจุ่มสารละลายแล้วถูบริเวณเปลือกของเม่นทะเลประมาณ 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด หลังจากนั้นจึงสามารถศึกษารายละเอียดของเปลือกเม่นทะเล

2.2.1.3 กลุ่มปลิงทะเล การจำแนกชนิดของปลิงทะเล จำเป็นต้องศึกษาลักษณะของสปีคูลที่บริเวณผิวหนังตามลำตัวส่วนต่างๆ ของปลิงทะเล ปลิงทะเลทำการศึกษาอวัยวะภายนอกและภายใน ศึกษาลักษณะและจำนวนหนวด, ลักษณะของวงแหวนหินปูน (calcareous ring), ตำแหน่งของเท้าเทียม (tube feet) และสกัดสปีคูล ของปลิงทะเล ใช้มีดตัดผนังลำตัว หนวด กล้ามเนื้อ เท้าท่อ papilla ขนาด 2x3 มิลลิเมตร วางบนสไลด์แล้วหยดโซเดียมไฮโปคลอไรด์ (Chlorox bleach) ลงบนตัวอย่างจนท่วมทิ้งไว้ให้เกิดปฏิกิริยาประมาณ 5-10 นาที จากนั้นหยดน้ำกลั่นเพื่อล้างโซเดียมไฮโปคลอไรด์ และดูดน้ำออกโดยระวังไม่ให้มีตะกอนสปีคูลติดมาด้วย ทำเช่นนี้ 4-5 ครั้ง จากนั้นล้างด้วยเอธานอล 95% 2-3 ครั้ง ทิ้งไว้ให้แห้งแล้วเมาท์สไลด์ด้วยน้ำยา permount จากนั้นนำมาตรวจลักษณะของสปีคูลด้วยกล้องจุลทรรศน์ บันทึกลักษณะและวัดขนาดของสปีคูลเพื่อไปจำแนกชนิด ต่อไป

2.2.2 การจำแนกชนิดเอโคไคโนเดิร์มโดยทำการศึกษาลักษณะภายนอกและภายในของตัวอย่างที่เก็บรวบรวมได้ เปรียบเทียบกับเอกสารอ้างอิงที่ใช้เป็นหลัก คือ สุเมตต์ ปุจฉากร (2541); Clark & Rowe (1971) และ Guille, Laboute et Menou (1986)

2.2.3 ตัวอย่างที่เก็บมาได้จะถูกเก็บรักษาไว้ที่พิพิธภัณฑ์อ้างอิง สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและอ้างอิงฟองน้ำทะเลและเอโคไคโนเดิร์มในน่านน้ำไทยต่อไป

3. การวิเคราะห์ผล นำเสนอข้อมูลและรายงานวิจัย

3.1 การวิเคราะห์ผล จัดเก็บข้อมูลที่ได้ทั้งหมดนำมาวิเคราะห์ผลหาความหนาแน่น ความชุกชุมแบบแผนแพร่กระจาย (Distribution pattern) วิธีเทียบสัดส่วนค่าความแปรปรวนต่อค่าเฉลี่ย (พรทิพย์ จันทร์มงคล, 2558) ดัชนีความหลากหลาย (Shannon's diversity index) ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) การวิเคราะห์องค์ประกอบของชนิดในชุมชนและทำการจัดกลุ่มความคล้ายคลึงของชุมชนฟองน้ำทะเลและเอโคไคโนเดิร์ม (Cluster analysis) โดยใช้วิธีของ Sorenesen (Bray-Curtis) และเชื่อมโยงความใกล้เคียงกันด้วยเทคนิค nearest neighbor โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ PC-ORD for Windows version 4.17 (McCune and Mefford, 1999) หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมทางทะเลที่เชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงสภาพทางภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่อฟองน้ำและเอโคไคโนเดิร์ม รวมทั้งศึกษาชนิดฟองน้ำและเอโคไคโนเดิร์มที่มีศักยภาพในการใช้เป็นดัชนีชี้วัดในการติดตามการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล

3.2 การจัดทำรายงานการวิจัย ถ่ายทอดองค์ความรู้ และเอกสารบริการวิชาการสำหรับบุคคลทั่วไปด้วย เช่น ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อชุมชนชนิดฟองน้ำและเอโคไคโนเดิร์มในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชทางทะเล เป็นต้น