

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาการแพร่กระจายของฟองน้ำทะเลอันดับ Haplosclerida ในแนวปะการังบริเวณชายฝั่งภาคตะวันออกของประเทศไทย โดยทำการศึกษาจากตัวอย่างที่เก็บจากภาคสนาม ในพื้นที่ 4 จังหวัด จาก 30 สถานีที่ศึกษา (เกาะ) แต่ละสถานีที่ศึกษาแบ่งพื้นที่ที่ศึกษาออกเป็น 2 ถิ่นที่อยู่อาศัย คือ บริเวณแนวปะการังกลางแนวราบ (Reefs Flat) และบริเวณแนวปะการังกลางแนวความชัน (Reefs Slope) ซึ่งในแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัยศึกษาชนิด การแพร่กระจายและการปกคลุมพื้นที่ของฟองน้ำ ในพื้นที่ 450 ตารางเมตร สรุปได้ว่า พบจำนวนฟองน้ำทะเลอันดับ Haplosclerida ทั้งหมด 18 ชนิด 5 สกุลย่อย 9 สกุล 4 วงศ์ 2 อันดับย่อย และฟองน้ำที่พบว่ามีจำนวนชนิดมากที่สุดอยู่ในวงศ์ Chalinidae สกุล *Haliclona* ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับจากรายงานของสุเมตต์ ปุจฉาการ และคณะ (2547) ในการศึกษาความหลากหลายของชนิดสัตว์ทะเลในแนวปะการังในภาคตะวันออก (จังหวัดชลบุรี) พบจำนวนฟองน้ำในอันดับ Haplosclerida จำนวน 17 ชนิด ซึ่งมีเพียง 4 ชนิด คือ วงศ์ Callyspongiidae 2 ชนิด ได้แก่ *Callyspongia (toxochalina) folioides* และ *Collyspongia (Euplaccella) joubini* วงศ์ Chalinidae 1 ชนิด ได้แก่ *Haliclona (Rhizoniera) sp.* และ วงศ์ Petrosiidae 1 ชนิด ได้แก่ *Xestospongia sp. "purple"* ที่ไม่พบในการศึกษาค้างนี้ จากการศึกษาของสุเมตต์ ปุจฉาการ และคณะ (2547) พบว่า *Haliclona (Rhizoniera) sp.* เป็นฟองน้ำเคลือบผิวที่มีขนาดพื้นที่ปกคลุมน้อย พบที่หมู่เกาะล้านและหมู่เกาะคราม ในขณะที่ฟองน้ำ *Xestospongia sp. "purple"* พบได้ทั่วไปแต่อาศัยอยู่ในถิ่นที่มีแสงสว่างน้อย ซึ่งอาจทำการศึกษาได้ไม่ทั่วถึง และอาจเนื่องมาจากแนวปะการังที่ทำการศึกษาในแต่ละสถานีที่ทำการศึกษามีตำแหน่งที่แตกต่างกัน

ในการศึกษาค้างนี้ไม่พบฟองน้ำในวงศ์ Callyspongiidae และวงศ์ Calcifibrospongiidae จากจำนวน 5 วงศ์ ของฟองน้ำอันดับนี้ โดยจากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของฟองน้ำที่อาศัยอยู่ในแนวปะการังบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก (จังหวัดชลบุรี-ตราด) ของนิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ์และคณะ (2545) พบฟองน้ำในวงศ์ Callyspongiidae เพียง 3 ชนิดเท่านั้น และไม่พบฟองน้ำในวงศ์ Calcifibrospongiidae เช่นเดียวกับการศึกษาความหลากหลายของชนิดสัตว์ทะเลในแนวปะการังในภาคตะวันออก (จังหวัดชลบุรี) ของ สุเมตต์ ปุจฉาการ และคณะ (2547) รายงานว่าไม่พบฟองน้ำในวงศ์ Calcifibrospongiidae อาจเนื่องมาจากฟองน้ำในวงศ์นี้โดยทั่วไปมีปริมาณอยู่น้อยและมีเพียง 1 สกุล และพบฟองน้ำวงศ์ Callyspongiidae เพียง 2 ชนิด ซึ่งฟองน้ำใน

วงศ์นี้จะพบมีปริมาณน้อยในแนวปะการัง แต่สามารถพบได้บริเวณพื้นทรายนอกแนวปะการัง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้อาจไม่ครอบคลุมพื้นที่ของฟองน้ำในวงศ์นี้ได้ทั้งหมด

การศึกษาการจัดจำแนกชนิดครั้งนี้ฟองน้ำในสกุล *Haliclona* เป็นสกุลที่มีความยากและซับซ้อนในการจัดจำแนกชนิด ซึ่งส่วนใหญ่แยกได้ในระดับสกุล มีเพียงไม่กี่ชนิดที่สามารถจัดจำแนกในระดับชนิดได้ เนื่องจากมีความใกล้เคียงกันของโครงสร้างและ Spicule โดยที่ฟองน้ำ *Haliclona (Reniera)* sp. “purple”, *Haliclona (Reniera)* sp. “white” และ *Haliclona (Reniera)* sp. “yellow” มีโครงสร้างและ Spicule ที่เหมือนกันแต่มีสีที่แตกต่างกันซึ่งอาจเนื่องมาจาก Cyanobacteria ที่อาศัยอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัยกันกับฟองน้ำ

สำหรับฟองน้ำที่พบที่มีความชุกชุมต่อสถานที่ศึกษาบริเวณแนวปะการังกลางแนวราบมากที่สุดคือ *Gelliodes petrosioides* พบทั้งหมด 18 สถานที่ศึกษา และพบฟองน้ำ *Xestospongia testudinaria* และ *Oceanapia sagittaria* พบ 16 สถานที่ศึกษา และ *Neopetrosia* sp. “blue” พบ 15 สถานที่ศึกษา และพบว่าฟองน้ำ *Xestospongia testudinaria* มีความชุกชุมต่อสถานที่ศึกษาบริเวณแนวปะการังกลางแนวความชันมากที่สุด ซึ่งพบทั้งหมด 22 สถานที่ศึกษา โดยมีความใกล้เคียงกับฟองน้ำ *Neopetrosia* sp. “blue” ซึ่งพบ 21 สถานที่ศึกษา และฟองน้ำ *Gelliodes petrosioides* พบ 19 สถานที่ศึกษา จะเห็นได้ว่าฟองน้ำทั้ง 3 ชนิด คือ *Gelliodes petrosioides*, *Neopetrosia* sp. “blue” และ *Xestospongia testudinaria* เป็นฟองน้ำชนิดที่เด่นที่มีความชุกชุมต่อพื้นที่ที่ศึกษามากที่สุดทั้ง 2 บริเวณถิ่นที่อยู่อาศัย โดยที่บริเวณแนวปะการังกลางแนวราบมีความชุกชุมของฟองน้ำ *Oceanapia sagittaria* ในสถานที่ศึกษาค้น

สำหรับฟองน้ำที่พบที่มีความชุกชุมต่อสถานที่ศึกษาบริเวณแนวปะการังกลางแนวราบน้อยที่สุดคือ *Haliclona (Reniera)* sp. “white” พบเพียง 1 สถานที่ศึกษา นอกจากนี้ยังพบฟองน้ำ *Chalinula* sp. “blackish purple”, *Haliclona (Gellius) cymaeformis*, *Haliclona (Reniera)* sp. “purple” และ *Neopetrosia exigua* ซึ่งมีความชุกชุมใกล้เคียงกันคือพบ 2 สถานที่ศึกษาในแต่ละชนิด และพบว่าฟองน้ำ *Dasychalina melior* และ *Haliclona (Halichoclona) amboinensis* พบ 3 สถานที่ศึกษา ส่วนบริเวณแนวปะการังกลางแนวความชันพบว่าฟองน้ำ *Haliclona (Gellius) cymaeformis* มีความชุกชุมต่อสถานที่ศึกษาน้อยที่สุดเพียง 1 สถานที่ศึกษา รองลงมาได้แก่ฟองน้ำ *Chalinula* sp. “blackish purple”, *Haliclona (Halichoclona) amboinensis* และ *Dasychalina melior* พบชนิดละ 2 สถานที่ศึกษา และยังพบฟองน้ำ *Neopetrosia exigua* พบ 3 สถานที่ศึกษา จะเห็นได้ว่าฟองน้ำที่มีความชุกชุมต่อสถานที่ศึกษาน้อยที่สุดทั้ง 2 บริเวณถิ่นที่อยู่คือ *Haliclona (Halichoclona) amboinensis*, *Haliclona (Gellius) cymaeformis*, *Chalinula* sp. “blackish purple”, *Dasychalina melior* และ *Neopetrosia exigua* ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าฟองน้ำ *Chalinula* sp. “blackish purple”

จะพบเพียงที่พื้นที่หมู่เกาะมันเท่านั้น โดยจากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของฟองน้ำที่อาศัยอยู่ในแนวปะการังบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก (จังหวัดชลบุรี-ตราด) ของ นิลนาจ ชัยธนวิสุทธิและคณะ (2545) และในการศึกษาความหลากหลายของชนิดสัตว์ทะเลในแนวปะการังในภาคตะวันออก (จังหวัดชลบุรี) ของ สุเมตต์ ปุจฉาการ และคณะ (2547) ไม่พบฟองน้ำชนิดนี้ในการศึกษา แต่จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าฟองน้ำทั้งสิ้น 17 ชนิดที่พบมีการกระจายตัวทั่วไปบริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษ ในขณะ ฟองน้ำ *Chalinula* sp. “blackish purple” พบเพียงหมู่เกาะมันเท่านั้นอาจเนื่องมาจากเป็นชนิดที่พบเฉพาะถิ่น โดยพบอาศัยอยู่ในทุกสภาพของแนวปะการังซึ่งไม่มีความแตกต่างกันของสภาพแนวปะการังของพื้นที่ที่ทำการศึกษอื่น ๆ

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแหล่งที่อยู่ของฟองน้ำคือ บริเวณแนวปะการังกลางแนวราบและบริเวณแนวปะการังกลางแนวความชัน พบว่าฟองน้ำมีการกระจายอยู่ทั่วไป ไม่มีความแตกต่างกันของชนิดฟองน้ำที่พบ โดยพบฟองน้ำบริเวณแนวปะการังกลางแนวราบทั้งสิ้น 18 ชนิด และพบฟองน้ำบริเวณแนวปะการังกลางแนวความชันทั้งสิ้น 17 ชนิด สำหรับฟองน้ำที่ไม่พบบริเวณแนวปะการังกลางแนวความชัน คือ *Aka mucosa* ซึ่งพบเพียง 5 สถานีที่ศึกษาบริเวณแนวปะการังกลางแนวราบคือ หาดเสมสาร เกาะเสม็ด เกาะนมสาว เกาะหวาย และเกาะลิ้ม โดยพบว่าสภาพของแนวปะการังมีสภาพเสื่อมโทรมเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสัมพันธ์กับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยแปรผันตามกับปะการังตายแบบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และสถานีที่ศึกษาบริเวณแนวปะการังกลางแนวราบที่พบที่มีความชุกชุมของจำนวนชนิดของฟองน้ำมากที่สุดคือ เกาะมันกลาง ซึ่งพบฟองน้ำทั้งสิ้น 11 ชนิด โดยใกล้เคียงกับเกาะมันนอกซึ่งพบ 10 ชนิด และเกาะเหลื่อมพบ 9 ชนิด โดยที่ทั้ง 3 สถานีที่ศึกษามีรูปแบบของแนวปะการังที่แตกต่างกัน กล่าวคือ เกาะมันกลางมีสภาพแนวปะการังเสื่อมโทรม เกาะมันนอกมีสภาพแนวปะการังสมบูรณ์ปานกลาง และเกาะเหลื่อมมีสภาพแนวปะการังสมบูรณ์ดี สำหรับสถานีที่ศึกษาที่มีความชุกชุมของจำนวนชนิดของฟองน้ำน้อยที่สุดคือ เกาะครามและเกาะขาม (หมู่เกาะเสมสาร) ที่พบเพียง 1 ชนิด คือ *Neopetrosia* sp. “blue” และ *Oceanapia sagittaria* ตามลำดับ โดยที่ทั้ง 2 สถานีที่ศึกษามีความแตกต่างของสภาพแนวปะการังเช่นกัน กล่าวคือ เกาะครามมีสภาพแนวปะการังสมบูรณ์ดีมาก ในขณะที่เกาะขามมีสภาพแนวปะการังเสื่อมโทรม นอกจากนี้ยังพบว่าเกาะไผ่ เกาะอีร้า เกาะจันทร์ หาดเจ้าหลาว 2 และเกาะช้างพบฟองน้ำแต่ละสถานีที่ศึกษาเพียง 2 ชนิด ซึ่งชนิดที่พบเด่นคือ *Xestospongia testudinaria* โดยที่ทั้ง 5 สถานีที่ศึกษามีสภาพของแนวปะการังที่แตกต่างกันเช่นกัน สำหรับสถานีที่ศึกษาบริเวณแนวปะการังกลางแนวราบที่มีจำนวนพื้นที่ปกคลุมของฟองน้ำมากได้แก่ เกาะครามน้อย เกาะและเกาะนมสาว ซึ่งมีพื้นที่ปกคลุม 1.169% และ 1.311% ตามลำดับ โดยที่เกาะครามน้อย พบว่ามีฟองน้ำ *Xestospongia testudinaria* เป็นฟองน้ำชนิดที่ปกคลุมในพื้นที่มากที่สุด ขณะที่เกาะนมสาว

ไม่พบฟองน้ำ *Xestospongia testudinaria* แต่พบฟองน้ำ *Haliclona* (*Soestella*) sp. "black" และ *Haliclona* (*Halichoclona*) sp. "black" เป็นฟองน้ำชนิดที่ปกคลุมในพื้นที่มากที่สุดตามลำดับ

สำหรับสถานที่ศึกษาบริเวณแนวปะการังกลางแนวความชันที่พบว่ามีความชุกชุมของจำนวนชนิดของฟองน้ำมากที่สุดคือ เกาะมันนอกและเกาะเหลื่อม ซึ่งพบฟองน้ำทั้งสิ้น 11 ชนิด แต่มีค่าดัชนีความหลากหลายและดัชนีความสม่ำเสมอที่แตกต่างกันคือ 1.841 และ 0.899, 0.768 และ 0.375 ตามลำดับ และสถานที่ศึกษาที่พบจำนวนชนิดรองลงมาได้แก่ เกาะล้านซึ่งพบ 10 ชนิด และเกาะกลิ้งบาดาลและเกาะมันในพบ 9 ชนิด โดยที่ทั้ง 5 สถานที่ศึกษามีรูปแบบของแนวปะการังที่ไม่แตกต่างกันมากนัก กล่าวคือ มีสภาพแนวปะการังอยู่ในระดับสมบูรณ์ปานกลางถึงสภาพสมบูรณ์ดี สำหรับสถานที่ศึกษาที่มีความชุกชุมของจำนวนชนิดของฟองน้ำน้อยที่สุดคือ เกาะอีร้า ที่พบเพียง 1 ชนิด คือ *Xestospongia testudinaria* นอกจากนี้ยังพบว่าเกาะขามใหญ่ เกาะจันทร์ เกาะช้างพบฟองน้ำแต่ละสถานที่ศึกษาเพียง 2 ชนิด ซึ่งชนิดที่พบเด่นคือ *Neopetrosia* sp. "blue" และ *Xestospongia testudinaria* โดยที่ทั้ง 3 สถานที่ศึกษามีสภาพของแนวปะการังไม่แตกต่างกันก็อยู่ในระดับสมบูรณ์ดีถึงสมบูรณ์ดีมาก สำหรับสถานที่ศึกษาบริเวณแนวปะการังกลางแนวความชันที่มีจำนวนพื้นที่ปกคลุมของฟองน้ำมากที่สุดได้แก่ เกาะครามน้อย เกาะอีร้า เกาะสากและเกาะนมสาว ซึ่งมีพื้นที่ปกคลุม 3.013%, 2.84%, 2.721% และ 2.078% ตามลำดับ โดยที่เกาะครามน้อย เกาะอีร้า และเกาะสากมีฟองน้ำ *Xestospongia testudinaria* เป็นฟองน้ำชนิดที่ปกคลุมในพื้นที่มากที่สุด ขณะที่เกาะนมสาวไม่พบฟองน้ำ *Xestospongia testudinaria* แต่พบฟองน้ำ *Gelliodes petrosioides* เป็นฟองน้ำชนิดที่ปกคลุมในพื้นที่มากที่สุด

จากผลรวมพื้นที่ที่ปกคลุมของฟองน้ำทุกสถานที่ทำการศึกษาทั้ง 2 บริเวณถิ่นที่อยู่อาศัยพบว่าฟองน้ำ *Xestospongia testudinaria* เป็นฟองน้ำที่มีพื้นที่ปกคลุมมากที่สุด รองลงมาได้แก่ฟองน้ำ *Gelliodes petrosioides* ซึ่งพบว่าบริเวณแนวปะการังกลางแนวความชันมีพื้นที่ปกคลุมของฟองน้ำทั้ง 2 ชนิด มากกว่าบริเวณแนวปะการังกลางแนวราบ

กลุ่มโครงสร้างพื้นที่การกระจายพันธุ์ของฟองน้ำ จากการศึกษาการใช้ระดับข้อมูลการแพร่กระจายของฟองน้ำบริเวณแนวปะการังกลางแนวราบที่ 50 % พบว่าสามารถแบ่งกลุ่มพื้นที่การกระจายพันธุ์ได้ออกเป็น 6 กลุ่มโดยพบว่าในแต่ละกลุ่มโครงสร้างไม่มีความสัมพันธ์กันในระดับสถานที่ศึกษาเนื่องจากฟองน้ำมีการกระจายทั่วไป สำหรับการแพร่กระจายของฟองน้ำบริเวณแนวปะการังกลางแนวความชันโดยใช้ระดับข้อมูลที่ 50% พบว่าสามารถแบ่งกลุ่มพื้นที่การกระจายพันธุ์ได้ออกเป็น 5 กลุ่ม โดยพบว่าสถานที่ในหมู่เกาะครามจัดอยู่ในกลุ่มโครงสร้างกลุ่มเดียวกันทั้ง 3 สถานที่ศึกษา และพบว่าในแต่ละกลุ่มโครงสร้างไม่มีความสัมพันธ์กันในระดับสถานที่ศึกษา

ความสัมพันธ์ระหว่างฟองน้ำกับรูปแบบของแนวปะการัง จากผลการศึกษาพบว่าฟองน้ำ

ทุกชนิดมีการกระจายทั่วไปในสภาพของแนวปะการังต่าง ๆ ตั้งแต่สภาพเสื่อมโทรมมากจนถึงสภาพสมบูรณ์ดีมาก ทั้งบริเวณแนวปะการังกลางแนวราบและบริเวณแนวปะการังกลางแนวความชัน แต่พบว่ามีฟองน้ำเพียง 6 ชนิด ที่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบภายในแนวปะการังที่ศึกษา คือ ปะการังที่มีชีวิต ปะการังตาย ลักษณะหินหรือ โขดหินและลักษณะพื้นทราย ได้แก่ ฟองน้ำ *Haliclona (Gellius) cymaeformis* ที่พบว่ามีความแปรผันตามปะการังมีชีวิตโดยพบอาศัยอยู่ในสภาพแนวปะการังที่มีสภาพสมบูรณ์ดีเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีปะการังมีชีวิตเจริญอยู่มาก มีลักษณะเป็นก้อนเคลือบอยู่บนปะการังที่มีลักษณะเป็นแผ่นหรือกิ่งก้าน ปะการังที่มีลักษณะเป็นก้อนหรือพบเคลือบอยู่บนก้อนหินหรือซากปะการังที่มีลักษณะเป็นกิ่งก้านหรือแตกแขนงออกมา ในขณะที่ *Dasychalina melior* มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับปะการังมีชีวิตโดยส่วนใหญ่ในสภาพแวดล้อมจะพบฟองน้ำ *Dasychalina melior* ชิดเกาะกับ โขดหินหรืออยู่ในซอกใต้โขดหินและพบในพื้นที่ที่มีองค์ประกอบของแนวปะการังที่เป็นพื้นทรายและพื้นหินหรือ โขดหินที่มีปริมาณมากกว่าพื้นที่ปะการังที่มีชีวิต สำหรับ *Neopetrosia* sp. “blue” พบเกือบทุกสถานที่ที่ศึกษาและทุกสภาพของแนวปะการังพบมีความสัมพันธ์กับปะการังตายแบบแปรผกผันซึ่งในการศึกษาพบว่าการดำรงชีวิตของ *Neopetrosia* sp. “blue” อาศัยร่วมกับปะการัง โขด (*Porites lutea*) เป็นส่วนใหญ่หรืออาศัยร่วมกับกลุ่มปะการังก้อนด้วยเช่นกัน ในขณะที่ฟองน้ำ *Petrosia (Petrosia) hoeksemai* มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตามกับปริมาณปะการังตาย โดยพบว่าอาศัยอยู่ในแนวปะการังที่มีอัตราส่วนของจำนวนปะการังตายมากกว่าลักษณะรูปแบบอื่น ๆ ของแนวปะการัง

Haliclona (Halichoclona) amboinensis มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตามกับลักษณะของแนวปะการังที่มีโขดหิน ซึ่งจากการศึกษาพบว่าฟองน้ำชนิดนี้ดำรงชีวิตอาศัยร่วมกับโขดหินโดยชิดติดใต้ซอก โขดหินเป็นส่วนใหญ่ และฟองน้ำชนิดสุดท้ายคือ *Xestospongia testudinaria* ซึ่งมีความสัมพันธ์กับลักษณะพื้นทรายแบบแปรผันตาม พบในทุกสภาพแนวปะการัง เนื่องจากเป็นฟองน้ำที่มีรูปทรงขนาดใหญ่ซึ่งส่วนใหญ่อาศัยอยู่เป็น โกลีหรือเป็นตัวเดี่ยว ๆ ต้องการพื้นที่กว้างสำหรับการเจริญเติบโต เช่นพื้นทรายของแนวปะการัง และบางครั้งพบอยู่บนซากปะการังตาย

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากในการศึกษานี้มีปริมาณของการปฏิบัติการภาคสนามในการเก็บข้อมูลของฟองน้ำและรูปแบบของแนวปะการังซึ่งมีปริมาณมาก ทำให้มีข้อจำกัดของการปฏิบัติการได้น่าควรมีการศึกษาอย่างใดอย่างหนึ่งหรือเลือกจำเพาะชนิดใดชนิดหนึ่งเพื่อที่จะศึกษาในรายละเอียดได้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น
2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับอนุกรมวิธานและนิเวศวิทยาของฟองน้ำในประเทศไทยให้

มากยิ่งขึ้น เนื่องจากข้อมูลพื้นฐานยังมีไม่เพียงพอ อีกทั้งผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้ภายในประเทศยังมีน้อยมาก ทำให้ขาดข้อมูลอ้างอิงจากการศึกษา

3. สำหรับฟองน้ำ *Xestospongia testudinaria* ที่พบว่าส่วนใหญ่มีปลิงสร้อยไข่มุก (*Synaptula* sp.) อาศัยร่วมอยู่กับฟองน้ำชนิดนี้ เช่นเดียวกับฟองน้ำ *Neopetrosia* sp. “blue” ที่พบว่ามีการทะเลสีขาวจุดดำ (*Jorunna funebris*) อาศัยร่วมอยู่ด้วยเพื่อกินฟองน้ำชนิดนี้ ซึ่งน่าจะมีการศึกษาในรายละเอียดเชิงนิเวศวิทยาต่อไป