

**ใบรับรองวิทยานิพนธ์**

**บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล)

**ปริญญา**

วิทยาศาสตร์ทางทะเล วิทยาศาสตร์ทางทะเล

**สาขา ภาควิชา**

**เรื่อง** การเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาของประชาคมปลาบริเวณเรือพระทอง จังหวัดพังงา

Temporal Variation of Fish Community around Phrathong wreck, Phang-nga Province

**นามผู้วิจัย** นายรังสิวุฒิ แกว้แสง

**ได้พิจารณาเห็นชอบโดย**

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก**

( ผชู้่วยศาสตราจารยส์ ุชาย วรชนะนันท์, Ph.D. )

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม**

( ผชู้่วยศาสตราจารยภ์าสิณีวรชนะนันท์, Ph.D. )

**หัวหน้าภาควิชา**

( ผชู้่วยศาสตราจารยส์ ุชาย วรชนะนนั ท,์Ph.D. )

**บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว**

( )

**คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย**

**วันที่ เดือน พ.ศ.**

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาของประชาคมปลาบริเวณเรือพระทอง จังหวัดพังงา Temporal Variation of Fish Community around Phrathong wreck, Phang-nga Province

โดย

นายรังสิวุฒิแกว้แสง

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพอื่ ความสมบูรณ์แห่งปริญญาวทิยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล) พ.ศ. 2559

รังสิวุฒิ แกว้แสง 2559: การเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาของประชาคมปลาบริเวณเรือพระ ทอง จังหวัดพังงา ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล) สาขา วิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผชู้่วยศาสตราจารยส์ ุชาย วรชนะนนั ท,์Ph.D. 109 หน้า

การศึกษาคร้ังน้ีมีวตัถุประสงคเ์พื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาบริเวณเรือพระ ทอง ตามช่วงเวลาภายหลงัการวางเรือที่แตกต่างกัน (เดือนมีนาคม พ.ศ. 2557ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558) และปัจจยัที่มีผลต่อประชาคม ซ่ึงทา การศึกษาท้งัหมด 2 ปัจจยั ไดแ้ก่ ปัจจยัในเรื่องของ ลกั ษณะแหล่งที่อยอู่ าศยัที่มีความแตกต่างกนั ระหวา่ งเรือจมและแนวปะการังธรรมชาติและปัจจยัใน เรื่องของอายกุ ารจมของเรือจมที่มีอายกุ ารจมแตกต่างกนั ดว้ยวิธีการทา สา มะโนประชากรปลาดว้ย สายตา (Fish visual census)ในการเก็บขอ้ มูลชนิด และจา นวนของปลาที่พบ และใช ้Multidimensional Scaling (MDS) ในการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของประชาคมปลา ผลการศึกษาการ เปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาบริเวณเรือพระทองแสดงให้เห็นว่า ชนิด ความหนาแน่น และกลุ่ม ปลาที่พบบริเวณเรือพระทองมีแนวโนม้ของการเปลี่ยนแปลงที่เพมิ่ ข้ึนตามระยะเวลาภายหลังการวาง เรือ สา หรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดข้ึนกบั ประชาคมปลาบริเวณเรือพระทองซ่ึงเป็นผลมาจากปัจจยั เช่น ฤดูมรสุม การเปลี่ยนแปลงของสภาพตัวเรือ การเปลี่ยนแปลงของปริมาณอาหาร การเปลี่ยนแปลง ภายในกลุ่มประชากรเป็นตน้ เกิดข้ึนอยา่ งรวดเร็วภายใน 1 เดือน ภายหลังการวางเรือแต่เมื่อเวลาผา่ น ไปการเปลี่ยนแปลงที่เกิดข้ึนจะลดลงจนเขา้สู่ภาวะสมดุลแต่อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงของประชาคม อีกคร้ังหากไดร้ับปัจจยัที่ส่งผลกระทบต่อประชาคมปลาผลการศึกษาปัจจยัที่มีผลต่อประชาคมปลา แสดงให้เห็นว่าลกั ษณะแหล่งที่อยอู่ าศยัที่แตกต่างกนั ระหว่างบริเวณพระทอง (ปะการังเทียม) และ กองปลาเหลือง (แนวปะการังธรรมชาติ) มีผลทา ให้ประชาคมปลามีความแตกต่างกนั ท้งัในแง่ของ ชนิด ความหนาแน่นและกลุ่มปลาที่พบ ขณะที่ปัจจยัในเรื่องของอายกุ ารจมของเรือจมที่แตกต่างกนั แสดงใหเ้ห็นว่าอายกุ ารจมของเรือจมที่แตกต่างกนั มีผลท าให้ประชาคมปลามีความแตกต่างกนั แต่ เมื่อเปรียบเทียบกับแนวปะการังธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียงพบว่า อายุการจมของเรือไม่มีผลทา ให้ ประชาคมปลาบริเวณเรือจมกบั ประชาคมปลาบริเวณแนวปะการังธรรมชาติมีคลา้ยคลึงกนั

/

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

f

f

d

f

f f f f

Rangsiwut Keawsang 2016: Temporal Variation of Fish Community around Phrathong Wreck, Phang-nga Province. Master of Science (Marine Science), Major Field: Marine Science, Department of Marine Science, Thesis Advisor: Assistant Professor

Suchai Worachananant, Ph.D. 109 pages.

This objective of this study was aimed to examine temporal variation of fish communities around Phrathong wreck during March 2014 to November 2015 and to investigate factors that may affect fish communities; (1) habitat characteristics between artificial reef and natural reef, (2) sunken period of four shipwrecks. The data (Species and Numbers of fish) were collected by underwater fish visual census method then analyzed by Multidimensional Scaling (MDS) to compare difference in fish community. The result suggested that trend of species richness density and trophic groups were increasedfollowed by sunken periodsof Phrathong wreck. Variation of fish communities are affected by monsoon season on Andaman Sea, development of Phrathong structure and succession of fouling communities, variation in food resources and recruitment in fish population. Fish communities develop rapidly within one month after deployed and then gradually decreaseduntil stable. However, fish communities around Phrathong wreck will be shifted again with strongly factor. The difference of habitat characteristics play importance role on fish communities between Phrathong wreck (artificial reef) and Pla-leung pinnacles (natural reef), andthus make fish communities strongly differ. The difference sunken periods of four shipwrecks make fish communities difference (MDS showed that fish communities are dissimilar at 80 percentage). But sunken periods do not show similarity of fish communities between artificial reef and adjacent natural reef in oldest wreck.

/ /

Student’s signature Thesis Advisor’s signature

**กิตติกรรมประกาศ**

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผชู้่วยศาสตราจารย์ดร.สุชาย วรชนะนันท์ และอาจารยท์ ี่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผูช้่วยศาสตราจารย์ดร.ภาสิณีวรชนะนันท์ ส าหรับความกรุณาในการใหค้ า ปรึกษา ช้ีแนะแนวทางและให้การช่วยเหลือสนับสนุนในดา้นต่างๆ ต้งัแต่ข้นั ตอนของการวางแผนการเก็บขอ้ มูลวจิยั จนถึงการตรวจแกไ้ขวิทยานิพนธจ์นเสร็จสมบูรณ์ รวมถึงการอบรมสั่งสอนด้านคุณธรรม จริยธรรม และแนวคิดในการเป็นนักวิจัยที่ดีและ ขอขอบพระคุณประธานการสอบ อาจารย์ดร.จิตราภรณ์ฟักโสภาและผูท้รงคุณวุฒิภายนอกผูช้่วย ศาสตราจารย์ดร.ธรรมศกัด์ิยมีิน สา หรับขอ้ปรับปรุงแกไ้ขและขอ้เสนอแนะต่างๆที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนการตรวจแกไ้ขวทิยานิพนธใ์หม้ีความครบถว้นสมบูรณ์ของเน้ือหายงิ่ ข้ึน

ขอขอบพระคุณส านักงานคณะกรรมการวิจยัแห่งชาติส าหรับเงินทุนในการสนับสนุน งานวิจัยขอขอบคุณคุณแน่งน้อย และคุณสมยศ ยศสุนทร จากกลุ่ม SaveOurSea ในการให้ความ อนุเคราะห์ในการลงเรือเพื่อไปทา การเก็บขอ้ มูลปลาในพ้นื ที่ต่างๆ ขอขอบคุณคุณศิวัช วรชนะนันท์ คุณวรัญญาภรณ์ ศรีสุข คุณพรพรรณ ศิลารัตน์ และเพื่อน น้อง ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวทิยาลยัเกษตรศาสตร์ทุกท่าน ในการให้ความช่วยเหลือท้งัในช่วงระหว่างการเก็บขอ้ มูล หรือ การเขียนเล่มวทิยานิพนธ์ตลอดจนการใหค้า แนะนา ต่างๆที่เป็นประโยชน์

ขอขอบพระคุณ คุณพอ่ คุณแม่ในการใหก้ารสนบั สนุนดา้นการศึกษาต่างๆ ขอบคุณที่คอย ใหก้า ลงัใจและเขา้ใจถึงสิ่งต่างๆที่ขา้พเจา้พยายามจะกระทา อยู่สุดทา้ยขอขอบคุณตนเองในความมี อุตสาหะ ไม่ยอ่ ทอ้ ต่ออุปสรรคที่เคลื่อนผ่านเขา้มา ท้งัความเหนื่อยลา้ ปัญหาที่ตอ้งเผชิญในแต่ละ ข้นั ตอนของการทา งาน และขอขอบคุณสา หรับความเชื่อและแรงบนั ดาลใจที่เป็นสิ่งที่คอยผลกั ดนั จนกระทงั่ วทิยานิพนธเ์ล่มน้ีสา เร็จลุล่วง

รังสิวฒุ ิแกว้แสง

กรกฎาคม 2559

(1)

**สารบัญ**

**หน้า**

สารบัญ (1) สารบัญตาราง (2) สารบัญภาพ (3) ค าน า 1

วัตถุประสงค์ 3 การตรวจเอกสาร 4 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา 26 อุปกรณ์ 26 วิธีการศึกษา 26 ผลและวิจารณ์ 36 สรุปและข้อเสนอแนะ 61 สรุป 61 ข้อเสนอแนะ 65 เอกสารและสิ่งอา้งอิง 66 ภาคผนวก 79 ภาคผนวก ก ตารางแสดงข้อชนิดปลา 80 ภาคผนวกข ภาพพ้นื ที่ศึกษา 102 ภาคผนวกค ภาพกลุ่มปลาที่ทา การศึกษา 105 ประวัติการศึกษาและการท างาน 109

(2)

**สารบัญตาราง**

**ตารางที่ หน้า** 1 รายละเอียดของเรือจมที่ทา การศึกษาท้งั 4 ล า 33 **ตารางผนวกที่**

ก1 ชนิดปลาที่พบบริเวณเรือพระทอง 81 ก2 ชนิดปลาที่พบบริเวณกองปลาเหลือง 86 ก3 ชนิดปลาที่พบบริเวณเรือจมที่มีอายกุ ารจมต่างกนั 92 ก4 ชนิดปลาที่พบบริเวณแนวปะการังธรรมชาติ 96

(3)

**สารบัญภาพ**

**ภาพที่ หน้า**

1 ตา แหน่งพ้นื ที่ศึกษาบริเวณเรือพระทองและกองปลาเหลือง 27 2 ตา แหน่งพ้นื ที่ศึกษาบริเวณเรือครามและแนวปะการังบริเวณเกาะไผ่ 28 3 ตา แหน่งพ้นื ที่ศึกษาบริเวณเรือมตัโพนและแนวปะการังบริเวณหาด

นวล 29 4 ตา แหน่งพ้นื ที่ศึกษาบริเวณเรือชา้งและหินลูกบาศก์ 30 5 จุดเก็บขอ้ มูลบริเวณเรือพระทอง 31 6 จา นวนชนิดของปลาที่พบบริเวณเรือพระทองแต่ละช่วงเวลา 36 7 ความหนาแน่นของปลาที่พบบริเวณเรือพระทองแต่ละช่วงเวลา 37 8 สดั ส่วนของกลุ่มปลาที่พบบริเวณเรือพระทองในแต่ละช่วงเวลา 38 9 การวเิคราะห์การจดักลุ่มประชาคมปลาบริเวณเรือพระทองในแต่ละ

ช่วงเวลา 43 10 จ านวนชนิดของปลาที่พบในแต่ละบริเวณ 46 11 ความหนาแน่นของปลาที่พบแต่ละบริเวณ 46 12 วงศ์ปลาที่มีความหลากชนิดมากที่สุดบริเวณเรือพระทอง 47 13 วงศ์ปลาที่มีความหลากชนิดมากที่สุดบริเวณกองปลาเหลือง 47 14 สดั ส่วนชนิดของกลุ่มปลาที่พบระหวา่ งบริเวณเรือพระทองและ

กองปลาเหลือง 49 15 สดั ส่วนปริมาณของกลุ่มปลาที่พบระหวา่ งบริเวณเรือพระทองและ กองปลาเหลือง 50 16 การวิเคราะห์ความแตกต่างของประชาคมปลาทพี่ บบริเวณปะการัง เทียมและแนวปะการังธรรมชาติ 52

(4)

**สารบัญภาพ (ต่อ)**

**ภาพที่ หน้า**

17 สดั ส่วนชนิดของกลุ่มปลาที่พบบริเวณเรือจมท้งั 4ลา 54 18 สดั ส่วนปริมาณของกลุ่มปลาที่พบบริเวณเรือจมท้งั 4 ล า 55 19 การวเิคราะห์การจดักลุ่มของประชาคมปลาที่พบในบริเวณเรือจมที่มี

อายแุ ตกต่างกนั 57 20 สรุปเหตุการณ์การเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาบริเวณ

เรือพระทอง 61 **ภาพผนวกที่**

ข1 ลกัษณะของพ้นื ที่ศึกษาบริเวณเรือพระทองและกองปลาเหลือง 103 ข2 ลกัษณะของพ้นื ที่ศึกษาบริเวณเรือครามและแนวปะการังเกาะไผ่ 103 ข3 ลกัษณะของพ้นื ที่ศึกษาบริเวณเรือมตัโพนและแนวปะการังหาดนวล 104 ข4 ลกัษณะของพ้นื ที่ศึกษาบริเวณเรือชา้งและหินลูกบาศก์ 104 ค1 ตวัอยา่ งของกลุ่มปลากินพชื 106 ค2 ตวัอยา่ งของกลุ่มปลากินปลา 106 ค3 ตวัอยา่ งของกลุ่มปลากินแพลงกต์อน 107 ค4 ตวัอยา่ งของกลุ่มปลากินโพลิปปะการัง 107 ค5 ตวัอยา่ งของกลุ่มปลาสตัวไ์ม่มีกระดูกสนั หลงั 108

1

**การเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาของประชาคมปลาบริเวณเรือพระทอง จังหวัดพังงา**

**Temporal Variation of Fish Community around Phrathong wreck, Phang-nga Province**

**ค าน า**

ระบบนิเวศแนวปะการัง เป็ นระบบนิเวศทางทะเลรูปแบบหนึ่ งที่มีความส าคัญและเป็ น ระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง เนื่องจากเป็ นบริเวณที่สิ่งมีชีวิตในทะเลหลากหลาย ชนิดเข้ามาใช้ประโยชน์เช่น ใช้เป็นแหล่งที่อยอู่ าศยั แหล่งอาหาร หรือแหล่งสืบพนั ธุ์ซึ่งการที่ สิ่งมีชีวิตในทะเลเขา้มาใชป้ ระโยชน์ในแนวปะการัง ได้ก่อให้เกิดรูปแบบของความสัมพนัธ์ท้งั ระหวา่ งแนวปะการังกบั สิ่งมีชีวติ และระหวา่ งสิ่งมีชีวติดว้ยกนั เอง

ขณะที่มนุษย์มีการใช้ประโยชน์จากแนวปะการังเช่นเดียวกัน โดยมีรูปแบบของการใช้ ประโยชน์หลากหลายรูปแบบ เช่น เป็นแหล่งพกัผ่อนหย่อนใจ แหล่งอาหาร แหล่งศึกษาวิจัย เส้นทางในการคมนาคมขนส่งสินคา้ และแหล่งพลังงาน เป็ นต้น ท้งัน้ีเนื่องจากแนวปะการังเป็ น บริเวณที่มีความสะดวกต่อการเขา้ถึงและสามารถรองรับรูปแบบกิจกรรมของมนุษยไ์ดห้ลากหลาย จึงทา ให้บริเวณแนวปะการังถูกใช้ประโยชน์โดยมนุษยเ์ป็นจา นวนมาก แต่อย่างไรก็ดีการใช้ ประโยชน์ในแนวปะการังของมนุษยท์ ี่มากเกินควรไดน้ า มาซ่ึงความเสื่อมโทรมของแนวปะการัง และยงัส่งผลกระทบต่อเนื่องไปถึงสิ่งมีชีวิตที่อาศยัอยใู่ นแนวปะการัง ท าให้สมดุลของระบบนิเวศ พังทลายลง

จากปัญหาในเรื่องของความเสื่อมโทรมของแนวปะการังจากการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ จึงได้มีความพยายามในการหาวิธีการป้องกัน หรือลดผลกระทบจากการใช้ทรัพยากรในแนว ปะการังหลากหลายวิธีเช่น การงดเข้าประโยชน์ในแนวปะการังในบางช่วงเวลาการจา กดัจา นวน ของผูเ้ขา้มาใชป้ ระโยชน์การห้ามทา การประมงในพ้นื ที่ที่กา หนด รวมถึงการจัดสร้างปะการังเทียม รูปแบบต่างๆ

2

เรือจมเป็ นปะการังเทียมรูปแบบหนึ่งที่ได้รับความนิยมในการน ามาจัดสร้างเป็ นปะการัง เทียม เนื่องจากมีขอ้ไดเ้ปรียบในเรื่องของความซับซ้อนของพ้ืนที่ เหมาะสา หรับการเป็นแหล่งที่อยู่ อาศยัของสัตวน์ ้า อีกท้งัเรือจมมีความสวยงามแปลกตา จึงเหมาะสา หรับการดา น้า เพื่อการนันทน การ โดยในประเทศไทยได้มีการน าเรือรบที่ปลดระวางมาจัดสร้างเป็ นปะการังปะการังเทียมใน หลายพ้นื ที่แต่ถึงอยา่ งไรก็ตาม แม้จะมีการจัดวางเรือจมเพื่อสร้างปะการังเทียมเป็ นจา นวนมากแต่ ข้อมูลที่เกี่ยวขอ้งกับเรือจม เช่น ความสัมพนั ธ์ระหว่างปะการังเทียม(เรือจม) และแนวปะการัง ธรรมชาติการติดตามการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่เขา้มาในบริเวณเรือจม และการประเมิน ศักยภาพของเรือจมในการเป็ นปะการังเทียม กลับมีผู้ที่ท าการศึกษาน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับ การศึกษาปะการังเทียมรูปแบบอื่นๆ เช่น ปะการังเทียมรูปทรงลูกบาศก์

ส าหรับในการศึกษาคร้ังน้ีไม่เพียงเป็นการศึกษาความสมั พนัธปลาที่เข้ามาใช้ประโยชน์ ์ ใน ปะการังเทียม (เรือจม)แต่ยงัรวมถึงการศึกษาปัจจยัที่ผลต่อประชาคมปลา ซ่ึงจะช่วยในการอธิบาย ถึงศักยภาพในการท าหน้าที่ทดแทนแนวปะการังในธรรมชาติของปะการังเทียมที่มาจากเรือจมได้ดี ยงิ่ ข้ึน และยงัเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาที่เกี่ยวขอ้งกบั เรือจมในประเทศไทยต่อไปในอนาคต

3

**วตัถุประสงค์**

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาของประชาคมปลาบริเวณเรือพระทอง 2. เพื่อศึกษาปัจจัยในเรื่องของลกัษณะพ้นื ที่และอายกุ ารจมของเรือจมที่มีผลต่อประชาคมปลา

4

**การตรวจเอกสาร**

**การเปลี่ยนแปลงของประชาคมสิ่งมีชีวิต**

**1. ประชาคม**

ประชาคม (Communnity) คือกลุ่มสิ่งมีชีวติมากกว่าหน่ึงชนิดที่อาศยัอยใู่ นบริเวณเดียวกนั โดยต่างมีความสัมพนัธ์ซ่ึงกนั และกนั ท้งัทางตรงและทางอ้อมผ่านห่วงโซ่อาหาร เพื่อให้เกิดการ หมุนเวียนของสารอาหารและพลังงานในระบบ โดยในกลุ่มสิ่งมีชีวติในประชาคมต่างมีความสา คญั ต่อประชาคม ตามบทบาทและหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ในแต่ละประชาคมจะประกอบดว้ย สิ่งมีชีวติหลกั 3กลุ่มที่เป็นโครงสร้างประชาคม คือกลุ่มของผูผ้ลิต (Producer subsystem)กลุ่มของ ผู้บริโภค (Consumer subsystem)และกลุ่มของผูย้อ่ ยสลาย(Decomposer subsystem) นอกจากน้ีจาก การที่ในแต่ละประชาคมมีชนิดของสิ่งมีชีวติที่แตกต่างกนั ทา ให้รูปแบบการเกิดของประชาคมแต่ ละบริเวณมีความแตกต่างกนั ข้ึนอยกู่ บั ปัจจยัสิ่งแวดลอ้ มที่เป็นองคป์ ระกอบของประชาคมในแต่ละ บริเวณ เช่น พลงังานที่หมุนเวยีนในประชาคม สภาพภูมิศาสตร์ เป็ นต้น (สุกาญจน์, 2550)

**2. การเปลี่ยนแปลงของประชาคม**

ปรีชา (2526) กล่าวว่า ในธรรมชาติการเปลี่ยนแปลงของประชาคมสิ่งมีชีวิตเกิดข้ึนอยู่ ตลอดเวลา โดยการเปลี่ยนแปลงที่เกิดข้ึนมีสาเหตุมาจากท้งัปัจจัยภายในและภายนอก ส าหรับการ เปลี่ยนแปลงที่เกิดจากปัจจัยภายใน เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มประชากรของประชาคม สิ่งมีชีวิต ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดข้ึนจะส่งผลทา ใหจ้า นวนชนิดและความหนาแน่นของประชากร มีการเพมิ่ ข้ึนหรือลดลงตามปัจจยัที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลง เช่น การอพยพไปมาระหวา่ งแหล่งที่อยู่ อาศัย (Johannes, 1978; Alut and Johnson, 1998) การตายตามธรรมชาติ(Mortality) (Hixon and Beets, 1993; Connell, 1997) ซึ่งเป็ นปัจจัยที่ท าให้ขนาดของประชากรลดลง และการทดแทนที่ของ กลุ่มประชากรใหม่ (Recruitment) (Lewis, 1997) ซึ่งเป็ นปัจจัยที่ท าให้ขนาดของประชากรเพิ่มข้ึน และเมื่อปัจจัยที่ท าให้ขนาดของประชากรลดลงเท่ากบั ปัจจยัที่ทา ให้ขนาดของประชากรเพิ่มข้ึน ขนาดของประชากรจะคงคงที่หรืออยใู่ นสภาวะสมดุล(Steady or equilibrium state) ซึ่งเป็ นภาวะที่

5

เกิดข้ึนตามธรรมชาติและส่วนท าให้ขนาดของประชากรไม่มาก (Overpopulation) หรือน้อย จนเกินไป (Population depletion)

นอกจากการเปลี่ยนแปลงของประชาคมสิ่งมีชีวิตยงัอาจเกิดจากปัจจยัภายนอกในลกั ษณะ ของการเปลี่ยนแปลงในเชิงพ้นื ที่และเวลา ส าหรับลักษณะของการเปลี่ยนแปลงในเชิงพ้นื ที่(Spatial variation) เป็ นการเปลี่ยนแปลงที่มีความสมั พนัธก์ บัลกษณะทางภูมิสัณฐาน ั ของพ้นื ที่ เช่น ความลึก ความซบั ซอ้ นของพ้นื ที่(Roberts and Ormond, 1987)ลกัษณะของแหล่งที่อยอู่ าศยั (Friedlander and Parrish, 1998; Brokovich *et al*., 2006) และสัดส่วนการปกคลุมของสิ่งมีชีวิต ขณะที่ลักษณะของ การเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (Temporal variation) เป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีความสัมพนั ธ์กับ ช่วงเวลาที่แตกต่างกนั เช่น การเปลี่ยนแปลงในรอบวัน การเปลี่ยนแปลงในรอบปี(อุกกฤต, 2545) การเปลี่ยนในแต่ละฤดูกาล(Nanami and Nishihira, 2002; Abesamis and Russ, 2010)

**3. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ทางนิเวศวิทยา**

นิตยา (2549) กล่าว่า เมื่อสภาพแวดล้อมเกิดการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสิ่งมีชีวิตเดิมที่ไม่ สามารถปรับตวัเขา้กบั สภาพแวดลอ้ มที่เปลี่ยนแปลงใหม่ไดจ้ะถูกแทนที่ดว้ยกลุ่มสิ่งมีชีวติกลุ่มใหม่ ที่มีความสามารถในการปรับตวัให้เหมาะส าหรับสิ่งแวดล้อมใหม่ ทา ให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตเดิมสูญ หายไป กระบวนการดงักล่าวเรียกว่า การทดแทนทางนิเวศวิทยา (Ecological succession) ส าหรับ กระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตมีการดา เนินไปอยา่ งเป็นข้นั ตอน และสิ้นสุดลง เมื่อการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวติคงที่ซ่ึงเรียกวา่ ระยะการทดแทนที่ข้นั สมดุล(Climax)

1. สาเหตุของการเปลี่ยนแปลง

การเปลี่ยนแปลงแทนที่เกิดจากโครงสร้างระบบนิเวศมีการเปลี่ยนแปลงหรือถูกรบกวน จนเสียสมดุล ส่งผลให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศยัอยใู่ นบริเวณที่เกิดการเปลี่ยนแปลง ตอ้งปรับตวัให้เขา้ กบั สิ่งแวดลอ้ มใหม่ผ่านกระบวนคดัเลือกสายพนัธุเ์พื่อการดา รงอยเู่ผ่าพนัธุ์ตามธรรมชาติปัจจยัที่ ทา ใหเ้กิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่มีดงัน้ี

6

1.1 ปัจจัยทางกายภาพ (Physiographic factor)ไดแ้ก่การเคลื่อนตวัของแผน่

เปลือกโลกเกิดการยกตวัของแผน่ ทวปี การเพมิ่ ข้ึนของระดบั น้า ในมหาสมุทรการเคลื่อนที่ของภูเขา น้ าแข็ง แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด ปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดข้ึนล้วนส่งผลให้สภาพแวดล้อม เปลี่ยนแปลงไปอยา่ งรวดเร็วเช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพที่เคยเป็นแผ่นดินกลายเป็นพ้นื ที่น้า ท่วมสูง หรือการพงัทลายของระบบนิเวศเดิมอยา่ งกะทนั หนั

1.2 ปัจจัยทางชีวภาพ (Biotic factor)ไดแ้ก่ความสมั พนัธข์องกลุ่มสิ่งมีชีวติในประชาคม ชนิดเดียวกนั หรือต่างชนิดกนั และมีความสัมพนัธ์กบัแหล่งที่อยู่อาศยัเช่น การแข่งขนั ในการลง เกาะของปะการังกบั สาหร่ายการอพยพเพอื่ หาถิ่นที่อยใู่ หม่ของสิ่งมีชีวติบางชนิด

1.3 ปัจจัยทางภูมิอากาศ (Climate factor) ไดแ้ก่ ภูมิอากาศที่แตกต่างในแต่ละช่วงเวลา อาจส่งผลใหเ้กิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวติได้เช่น น้า ท่วมในฤดูฝน ไฟป่าในฤดูแลง้ ลม พายใุ นช่วงเปลี่ยนแปลงฤดูกาล

นอกจากปัจจยัขา้งตน้ ซ่ึงเป็นปัจจยัที่เกิดข้ึนตามธรรมชาติแล้ว ยงัมีปัจจยัที่เกิดจากการ กระทา ของมนุษยซ์่ึงปัจจุบนั ที่ส่วนสา คญั ที่ทา ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างระบบนิเวศ เช่น การตดัไมท้ า ลายป่าการสร้างเขื่อน การสร้างสิ่งปลูกสร้างในทะเลและการทา การประมงเกิน ขนาด เป็ นต้น

2.ลา ดบัข้นัของการเปลี่ยนแปลง

2.1ระยะบุกเบิก(Pioneer stage) หรือการต้งัถิ่นฐาน (Colonization) เป็นระยะที่สิ่งมีชีวติ เริ่มเขา้มาอาศัยอยู่ ซ่ึงถูกน าเขา้มาโดยธรรมชาติหรือโดยสิ่งมีชีวิตอื่นๆ การเพิ่มข้ึนของชนิด สิ่งมีชีวติในระยะน้ีจะแตกต่างกนัออกไปตามความสามารถในการปรับตวัใหเ้ขา้กบั สภาพแวดลอ้ ม ของแหล่งที่อยอู่ าศยั โดยหากสภาพแวดลอ้ มไม่รุนแรงการเพิ่มข้ึนของกลุ่มสิ่งมีชีวิตจะเกิดข้ึนได้

อยา่ งรวดเร็ว

2.2 ระยะการปรับพ้ืนที่ต้ังถิ่นฐาน (Site modification) เป็นระยะที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตข้ัน บุกเบิก ทา การปรับสภาพพ้ืนที่ของแหล่งที่อยอู่ าศยัให้มีความเหมาะสมต่อการการดา รงชีวิตของ กลุ่มสิ่งมีชีวติ ซ่ึงมีส่วนสา คญั ที่ทา ใหเ้กิดการทดแทนของกลุ่มสิ่งมีชีวติชนิดใหม่

7

2.3 ระยะการแทนที่ของสิ่งมีชีวิต (Species replacement) เป็ นระยะที่เมื่อสภาพแวดล้อม เดิมเกิดการเปลี่ยนแปลง ทา ให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสภาพแวดลอ้ มเดิม ตายลงหรือไม่อาจเพิ่ม ประชากรไดอีก และถูกแทนที่ด้วยกลุ่มสิ่งมีชีวิตใหม่ ซ่ึงผ่านการปรับตัวให้ด ารงชีวิตอยู่ใน สภาพแวดลอ้ มที่เปลี่ยนแปลงใหม่ได้และเพิ่มประชากร จนเขา้สู่ภาวะสมดุล ที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอยู่ รวมกนั ในอตัราส่วนที่เหมาะสม

**ปลา**

ปลาเป็ นสัตว์มีกระดูกสันหลังอาศยัอยใู่ นแหล่งน้า หายใจดว้ยเหงือกยกเวน้ ปลาบางกลุ่มที่ มีอวัยวะพิเศษที่ใช้ในการหายใจ เช่น ปลาปอดใช้ถุงลมที่พฒั นาไปทา หนา้ที่คลา้ยปอดในสตัวเ์ล้ียง ลูกด้วยนม หรือ ปลาดุก ปลาหมอ ปลาช่อน ที่มีอวยัวะช่วยหายใจ (accessory breathing apparatus) ปลาเคลื่อนไหวดว้ยกลา้มเน้ือและครีบต่างๆบนลา ตวั ร่างกายปกคลุมดว้ยเกล็ด หรือแผ่นกระดูก หรือในบางชนิดอาจจะไม่มีท้งัสองอยา่ ง หวัใจของปลามี2 หอ้งยกเวน้ ปลาปอดซ่ึง เริ่มมีการพฒั นา มีผนงัก้นั หอ้งแบ่งซีกซา้ยและซีกขวาแต่ยงัไม่สมบูรณ์(สุภาพ, 2529)

การสืบพนัธุ์ของปลาส่วนใหญ่เป็นแบบอาศยัเพศ ท้งัแบบผสมพันธุ์ภายนอก และภายใน ร่างกาย และมีการวางไข่ในน้ า ปลาบางชนิดอาจวางไข่ไวก้ บั วสั ดุใตน้้ า หรือสร้างรังเพื่อเป็ นที่ วางไข่ขณะที่บางชนิดจะเก็บไข่ที่รับการผสมแลว้ไวภ้ายในตวัแม่จนกวา่ จะคลอดออกเป็นตัวเช่น กลุ่มปลากระดูกอ่อน ปลาบางชนิดที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศยัเพศเช่น ปลาหางนกยงู และปลา กินยงุ ลูกปลาที่ออกมาจะไม่มีความสมบูรณ์ทางพนัธุกรรม และไม่สามารถสืบพนัธุต์ ่อไปได้

ปลาเป็ นสัตว์เลือดเย็น เลือดในร่างกายของปลาจะมีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิ ของสภาพแวดลอ้ ม ทา ใหอุ้ณหภูมิในร่างกายมีระดบั ที่ใกลเ้คียงกบัอุณหภูมิแวดลอ้ มที่ปลาอาศยัอยู่ แต่กระบวนการเมตาบอลิซึม (Metabolism) จะไม่แปรผนั ตามอุณหภูมิแวดล้อม ปลาจึงเป็ น สิ่งมีชีวิตที่มีความสามารถในการปรับตัวให้สามารถด ารงชีวิตอยู่ในน้ าในบริเวณที่มีสภาวะ แวดล้อมรุนแรงได้เช่น Icefish ที่มีการแพร่กระจายอยู่ในบริเวณมหาสมุทรแอนตาร์กติก ที่มี อุณหภูมิต่า กว่าจุดเยอืกแขง็ ปลาที่อาศยัอยใู่ นดงักล่าวจะมีการปรับตวัใหเ้ขา้กบั สิ่งแวดลอ้ มที่อาศยั อยเู่พื่อความอยรู่ อด เช่นการสร้างสารโปรตีนที่ทา ใหเ้ลือดไม่แข็งตวัเป็นน้า แข็ง ดว้ยความสามารถ ในการปรับตวัของปลาจึงทา ใหป้ลาในแต่ละบริเวณมีความแตกต่างกนัของชนิด และรูปร่างลกัษณะ (Chen *et al*., 1997; Franklin *et al*., 2004; Farrell and Steffensen, 2005)

8

**1. การจัดล าดับทางอนุกรมวิธานของปลา**

จากจา นวนของกลุ่มสตัวม์ีกระดูกสันหลงัที่มีชีวติอยใู่ นปัจจุบนั ท้งัหมด ปลาถือเป็นสตัวไ์ม่ มีกระดูกสันหลงัที่มีจา นวนชนิดมากที่สุด โดยมีจา นวนท้งัหมดประมาณ 15,000 ถึง 17,000 ชนิดที่ ยงัมีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน หรือประมาณร้อยละ 42.6 ของสัตวม์ ีกระดูกสันหลังท้ังหมด ในขณะที่ จา นวนชนิดของสัตว์เล้ียงลูกด้วยนมมีอยู่เพียง 4,500 ชนิด หรือประมาณร้อยละ 12 ของสัตว์มี

กระดูกสนั หลงัท้งัหมด (สืบสิน,2527)และไดม้ีการจดัแบ่งปลาออกเป็นกลุ่ม เช่น 1.จา แนกตามแหล่งที่อยอู่ าศยัและการแพร่กระจายของปลา

1.1 ปลาทะเลเป็นปลาที่อาศยัอยใู่ นแหล่งน้า ที่มีค่าความเคม็ สูง ปลาทะเลยงัแบ่งออกไป ได้อีกเป็ น 2 กลุ่มใหญ่ตามการแพร่กระจายในมวลน้า คือ

1.1.1 ปลาผวิน้า (Pelagic fish) เป็นปลาที่อาศยัในทะเล ต้งัแต่ระดบัผวิน้า ลงไปถึง ระดบักลางน้า เช่น ปลาทูปลากระตกั ปลาโอเป็นตน้

1.1.2 ปลาหน้าดิน (Demersal fish) เป็นปลาที่อาศยัและหาอาหารบนพ้นื ทอ้งทะเล หรืออาจจะอยเู่หนือพ้นื ทอ้งทะเลเล็กนอ้ยเช่น ปลากระเบน ปลาทรายแดง ปลาแพะเป็นตน้

นอกจากน้ีอาจแบ่งปลาทะเลตามแหล่งที่อยอู่ าศยั ไดแ้ก่กลุ่มที่อาศยัในบริเวณมหาสมุทร หรือทะเลเปิ ด (Oceanic species) เช่น ปลานกกระจอก ปลาโอ ปลาทูนา กลุ่มที่อาศยับริเวณใกล้ ชายฝั่ง (Coastal specie) เช่น ปลาทูปลาในบริเวณแนวปะการังและกลุ่มที่อาศยัอยใู่ นบริเวณทะเล ลึก (Abyssal species) ซ่ึงแสงส่องลงไปไม่ถึง

1.2 ปลาน้ าจืด เป็นปลาที่อาศัยอยู่ในน้ าจืดตลอดชีวิต อาจแบ่งออกเป็นสองจ าพวก ใหญ่ๆคือ ปลาที่อาศยัอยใู่ นแหล่งน้า นิ่งตามบ่อหรือบึง เช่น ปลาสวาย ปลาเทโพ และปลาที่อาศยั แหล่งน้า ไหลตามลา ธารหรือแม่น้า เช่น ปลาตะเพยีน ปลาเทพาและปลาสร้อยเป็นตน้

9

1.3 ปลาน้ ากร่อย เป็นปลาที่อยู่อาศยัในแหล่งน้า ที่มีความเค็มเปลี่ยนแปลงในรอบวนั เช่น บริเวณชายเลนที่มีลา น้ าจืดไหลผ่าน หรือบริเวณปากแม่น้ า ปลาในกลุ่มดังกล่าว เช่น ปลา นวลจันทร์ทะเล ปลากะพงขาว ปลากระบอกเป็ นต้น

2. จ าแนกตามความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ และอนุกรมวิธาน

ในการศึกษาที่เกี่ยวกบั ปลาสามารถจดัลา ดบั ตามอนุกรมวธิานตาม Nelson (2006) มีดงัน้ี

Phylum Chordata (สัตว์มีแกนสันหลัง)

SubphylumVertebrata (สัตว์มีกระดูกสันหลัง)

Superclass Gnathostomata (กลุ่มปลามีขากรรไกร)

Class Chondrichthyes (กลุ่มปลากระดูกอ่อน)

Division Neoselachii

Subdivision Selachii (กลุ่มฉลาม)

Subdivision Batoidea (กลุ่มกระเบน)

Class Actinopterygii (กลุ่มปลามีกา้นครีบ)

Division Teleostei

Subdivision Elopomorpha

Subdivision Ostrarioclupeomorpha

Subdivision Eutelelostei

**2. การศึกษาเกี่ยวกับปลา**

ผทู้ี่ริเริ่มทา การศึกษาชนิดพนัธุ์ปลาท้งัในจืดและน้า เค็มของประเทศไทยคือ ดร. ฮิวจ์ แมค คอร์มิค สมิท (Hugh Mccormick Smith หรือ H.M. Smith)และไดม้ีการตีพมิพผ์ลการศึกษาเกี่ยวกบั การคน้ พบสิ่งมีชีวิตต่างๆ รวมท้งัทา การจดัอนุกรมวธิานไวม้ากมาย เช่น หนังสือ The Fresh Water Fishes of Siam, or Thailand ที่ตีพิมพ์ในปี พ.ศ. 2488 และในยคุ ต่อมาไดม้ีการนา หนังสือดงักล่าวมา ใชอ้ ้างอิงในการศึกษาชนิดปลาในประเทศไทย เช่น การศึกษาชนิดปลาในประเทศไทยของกรม ประมง (2527) ซ่ึงระบุว่า พบชนิดปลาจา นวนท้งัสิ้น 97 วงศ์ 225 ชนิด ประกอบด้วยปลากระดูก อ่อน 7 วงศ์ 15 ชนิด และปลากระดูกแข็ง 90 วงศ์ 210 ชนิด เช่นเดียวกบัการศึกษาของสุภาพและ

10

คณะ (2530) ที่ทา การรวบรวมรายชื่อชนิดปลาที่มีอยใู่ นเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวขอ้งกบัการศึกษาชนิด พรรณปลาในประเทศไทย พบปลาจา นวนท้งัสิ้น 1,733 ชนิด เป็นปลากระดูกอ่อน 73 ชนิด ปลา กระดูกอ่อนท้งัชนิดที่พบในน้า จืดและน้า เคม็อีก1,660 ชนิด

การศึกษาที่เกี่ยวขอ้งกบั ปลามีวตัถุประสงคท์ ี่แตกต่างกนั ตามความตอ้งการของผศู้ึกษา บาง การศึกษามีวตัถุประสงคเ์พอื่ สา รวจชนิดปลาที่พบจากเครื่องมือประมง ซ่ึงส่วนใหญ่มกั ทา การศึกษา กลุ่มปลาเศรษฐกิจเช่น การศึกษาชนิดปลาที่นา มาข้ึนที่สะพานปลากรุงเทพ และการศึกษาชนิดปลา ที่ถูกจบัไดจ้ากอวนติดตา บริเวณรอบเกาะคา้งคาวจงัหวดัชลบุรีหรือเพอื่ ศึกษาการแพร่กระจายของ ปลาในระบบนิเวศต่าง ๆ เช่น การศึกษาเปรียบเทียบการแพร่กระจายของชนิดปลาที่พบในบริเวณ แหล่งหญา้ทะเลและป่าชายเลนตลอดแนวชายฝั่งทะเลดา้นทิศตะวนั ตกและการศึกษาชนิดปลาที่พบ ในบริเวณแนวปะการังบริเวณเกาะเสม็ด เกาะกุฎี เกาะปลาตีน และเกาะกรวย (ประถม, 2504; มนัส, 2510; Tapanand *et al*., 1996; Monkolprasit and Songsirikul, 1988; Satapoomin and Poovachiranon, 1997)

**3. ปลาในแนวปะการัง**

จากจา นวนปลาทะเลท้งัหมดที่มีการคน้ พบในปัจจุบนั ส่วนใหญ่มีแหล่งอาศยัอยใู่ นแนว ปะการังทวั่ โลก โดยบริเวณที่มีความหลากชนิดของปลาในแนวปะการังมากที่สุดในโลก อยู่ใน บริเวณแนวปะการังของประเทศอินโดนิเซีย นิวกินีและฟิลิปปินส์ซ่ึงมีการคน้ พบมากกว่า 2,800 สายพันธุ์(Randall, 1998) ส าหรับประเทศไทยจากการคาดการณ์จ านวนชนิดปลาที่ในแนวปะการัง มีอยไู่ ม่ต่า ว่า 1,000 ชนิด ซึ่งจากลักษณะที่ต้งัของประเทศไทยที่ก้นัขวางระหว่างมหาสมุทรแปรซิ

ฟิ กและมหาสมุทรอินเดีย ท าให้ประเทศไทยมีความหลากชนิดของปลาที่อาศยัอยในู่ แนวปะการัง แต่ละบริเวณที่แตกต่างกนั โดยในบริเวณฝั่งทะเลอนั ดามนั ความหลากของชนิดปลาที่พบในบริเวณ แนวปะการัง มีมากกวา่ ในบริเวณฝั่งอ่าวไทย(อุกกฤต, 2545)

ปัจจุบันมีการศึกษาที่เกี่ยวขอ้งกบั ปลาในแนวปะการังอยเู่ป็นจา นวนมาก ซ่ึงมิไดจ้า กดัเพยีง ด้านอนุกรมวิธานเท่าน้ัน (Fessler and Westneat, 2007; Cooper *et al*., 2009) แต่ยงัรวมถึงด้าน นิเวศวิทยา มีงานวิจัยจ านวนมากที่ศึกษาความสัมพนั ธ์ระหว่างปลากับแหล่งที่อยู่อาศยั ซึ่ งผล การศึกษาส่วนใหญ่ได้บ่งช้ีว่า แนวปะการังมีความสัมพนัธ์กบั ประชาคมปลาที่อาศยัอยู่ในบริเวณ แนวปะการัง (วิภูษิต, 2541; Shulman, 1984; Hixon and Beets, 1993; Chittaro, 2002; Brokovich *et*

11

*al*., 2006)โดยปลาในแนวปะการังจะไดร้ับประโยชน์จากการเป็นแหล่งอาหารแหล่งหลบภยั แหล่ง สืบพนัธุแ์ละวางไข่ของปะการัง (Parrish *et al*., 1985; Sutton, 1985; Hixon and Beets, 1993) ดงัน้ัน แนวปะการังจึงมีบทบาทที่สา คญั ต่อความอยรู่ อดของปลาที่อาศยัอยใู่ นบริเวณแนวปะการัง

นอกจากน้ียงัมีอีกหลายงานวิจัยที่ศึกษาอิทธิของปัจจยัที่ส่งผลต่อประชาคมปลาในบริเวณ แนวปะการัง โดยการศึกษาความสัมพนัธร์ะหว่างค่าพารามิเตอร์ต่างๆของแหล่งที่อยอู่ าศยั ท้งัดา้น ชีวภาพ เช่น การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสัตว์เกาะติดกลุ่มต่างๆ (Ceccarelli , 2007; Ceccarelli *et al*., 2011; Krajewski and Floeter, 2011) การปกคลุมของปะการังที่มีชี วิต (Bell and Galzin, 1984; Sponaugle amd Cowen, 1996; Lewis, 1998; Spalding and Jarvis, 2002; Feary *et al*., 2009) แล ะ ปัจจัยด้านกายภาพ เช่น ความซับซอ้ นของแนวปะการัง (Roberts and Ormond, 1987; Manthachitra and Sudara, 2002) ลักษณะของแนวปะการังที่แตกต่างกัน (Friedlander and Parrish, 1998; Brokovich *et al*., 2006; Walter and Haynes, 2006)การถูกโดดเดี่ยวของพ้ืนที่แนวปะการัง (Randall, 1998; Nanami and Nishihira, 2002; Hobbs *et al*., 2012)

**4. ปลาในปะการังเทียม**

ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรในทะเลและการลดจา นวนลงอยา่ งรวดเร็วของทรัพยากร สตัวน์ ้า ที่เป็นผลจากท้งัการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดลอ้ มและจากกิจกรรมที่มนุษยก์ระทา ทา ให้ เกิดแนวคิดในการจดัการทรัพยากร การจดั สร้างปะการังเทียมเป็นหน่ึงในแนวคิดดงักล่าวที่เป็น เครื่องมือในการฟ้ืนฟูแนวปะการังและอนุรักษท์ รัพยากรสตัวน์ ้า ซึ่งผลจากการสร้างปะการังเทียม ในหลายพ้ืนที่ทา ให้ปริมาณสัตว์น้ าเพิ่มข้ึน เนื่องจากปะการังเทียมทา หน้าที่คล้ายคลึงกับแนว ปะการังตามธรรมชาติโดยไม่เพยีงเป็นแหล่งที่อยอู่ าศยั แต่ยงัเป็นแหล่งอาหารของปลาหลายกลุ่ม เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีความสมบูรณ์ของท้งัสาหร่าย สัตวไ์ ม่มีกระดูกสันหลงั และสัตวห์ น้าดิน ดงัน้นั บริเวณปะการังเทียมจึงเป็นบริเวณที่มีปลาที่อาศยัอยอู่ ยา่ งถาวร(กนกพรรณ และวิทยา, 2534; Bohnsack, 1989; Zalmon *et al*., 2002)

มีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกบัความสมั พนัธ์ระหวา่ งปลาและปะการังเทียมเป็ นจ านวนมากเช่น การศึกษาอิทธิพลของปะการังเทียมต่อประชาคมปลา (Rooker *et al.*, 1997; Hackradt *et al*., 2011) การศึกษาเปรียบเทียบประชาคมปลาในปะการังเทียมและแนวปะการังในธรรมชาติในพ้ืนที่ ใกล้เคียง (Rilov and Beneyahu, 2000)การศึกษาเปรียบเทียบประชาคมปลาในบริเวณเรือจมกบั ใน

12

แนวปะการังธรรมชาติใกล้จุดจมเรือ (Arena *et al*., 2007; Fowler and Booth, 2012; Simon. *et al*., 2013) การศึกษาเปรียบเทียบผลการจบั สัตวน์ ้า ในบริเวณปะการังเทียม (วิชาญ, 2539; Parnichsuke e*t al*., 1985)

จากการศึกษาชนิดและความชุกชุมของปลาในบริเวณปะการังเทียม โดยศักดิ์ อนันต์(2551) แสดงให้เห็นว่า ปลาที่พบในแหล่งอาศัยที่มีลักษณะแตกต่างกัน จะมีรูปแบบประชาคมปลาที่ แตกต่างกนัไป ซ่ึงสอดคลอ้งกบัผลการศึกษาของPerkol-Finkel *et al*. (2006) ซ่ึงรายงานวา่ ลกัษณะ พ้นื ที่ของปะการังเทียมกบัแนวปะการังที่แตกต่างกนั มีผลทา ให้โครงสร้างประชาคมของสิ่งมีชีวิต ในท้งัสองต่างกนั เช่นเดียวกบัการศึกษาของStapoomin (1993) ที่ระบุวา่ ความหลากชนิด ความชุก ชุม และปะชาคมปลาที่พบบริเวณปะการังเทียมมีความแตกต่างจากประชาคมปลาที่พบบริเวณแนว ปะการังธรรมชาติ

ในเรื่องของการดึงดูดปลาเข้ามาอาศัยบริเวณปะการังเทียม มีความเกี่ยวขอ้งกบัความพอใจ ด้านพฤติกรรมของปลา แต่ไม่มีความสัมพนัธ์กบัการเพิ่มข้ึนของผลผลิตการจับ หรือความชุกชุม ยกเว้นกรณีที่ปริมาณปลาในพ้ืนที่เดิมมีจา นวนนอ้ยก่อนการสร้างปะการังเทียม ดงัน้ันการปลาหรือ การเพิ่มข้ึนของผลผลิตของการจบัอาจเกี่ยวขอ้งกบั ชนิด ขนาดหรืออายขุ องปลา รวมถึงที่ต้งัของ ปะการังเทียม โดยเฉพาะในบริเวณที่อยู่ใกล้กับแนวปะการังธรรมชาติที่มีการใช้ประโยชน์สูง อยา่ งไรก็ตามในการใช้ประโยชน์ในบริเวณปะการังเทียมควรมีการบริหารจดัการเหมือนกบัแนว ปะการังธรรมชาติเพื่อลดผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ที่มากเกินควบคุม (Bohnsack, 1989) นอกจากน้ีการที่ปะการังเทียมมีความสามารถในการดึงดูดปลาเข้ามาบริเวณปะการังเทียม จึงควร พิจารณาถึงผลของระยะห่างระหว่างปะการังเทียมกับแนวปะการังธรรมชาติก่อนการวาง เพื่อ ป้องกันการเคลื่อนย้ายออกของปลาจากแนวปะการังธรรมชาติไปยังปะการังเทียม ซึ่ งส่งผลต่อ โครงสร้างประชาคมและสมดุลพลังงานในแนวปะการัง (Einbinder *et al*., 2006; Neves *et al*.,2010)

**ปะการังเทียม**

ปะการังเทียม (Artificial Reefs) หรือแหล่งอาศยัสัตวท์ ะเล (Artificial Habitats) เป็นสิ่งที่ มนุษยส์ ร้างข้ึนในรูปแบบต่างๆ โดยทา การดัดแปลง ปรับปรุง หรือแต่งเติมสภาพพ้ืนทอ้งทะเล เพอื่ ใหเ้หมาะสมกบัลกั ษณะการด ารงชีวิตของสัตว์ทะเล ผลจากการสังเกตพฤติกรรมของสัตว์ทะเล ในธรรมชาติพบว่า สัตวน์ ้า มกัอาศยัอยรู่ วมกนั เป็นกลุ่มใกลก้ บั บริเวณที่วสั ดุจมตวัลงตามพ้ืนทอ้ง

13

ทะเลเช่น กองหินใตน้้า หรือวสั ดุต่างๆ ดงัน้นั ในการจดัสร้างแหล่งที่อยอู่ าศยัของสัตวท์ ะเลจึงเป็น การนา เอาวสั ดุต่างๆมาจดั สร้างเลียนแบบที่อาศยัของสัตวท์ ะเลตามธรรมชาติเพื่อดึงดูดสัตวท์ ะเล ให้เข้ามาอาศัยใชเ้ป็นที่กา บงั หลบภยัและเพื่อเพิ่มโอกาสในการแพร่พนัธุ์มากยงิ่ ข้ึน (อ านาจและ คณะ,2545) โดยการน าวัสดุที่แข็งแรง ทนทาน ตา้นกระแสน้า ไดด้ีและค่าใชจ้่ายไม่แพง ไปจดัวาง รวมกนั เป็นกลุ่มอยา่ งมีแบบแผนที่พ้ืนทอ้งทะเล ซ่ึงวสั ดุที่มกันิยมนา มาจดัสร้างเป็นแหล่งอาศยัของ สตัวน์ ้า ไดแ้ก่กอ้ นหิน กิ่งไม้ทางมะพร้าวยางรถยนต์รถยนต์ตู้รถไฟ เรือรบ เรือสินค้า เครื่องบิน รถถังฐานขดุ เจาะน้า มัน รวมถึงการหล่อคอนกรีตเป็นกอ้ นหรือแท่งคอนกรีตเสริมเหล็กในรูปแบบ ต่างๆ เป็ นต้น (กรมประมง, 2549)

สา หรับคา จา กดัความหรือนิยามของปะการังเทียมมีค่อนขา้งหลากหลาย เช่น แนวหินเทียม ที่อยอู่ าศยัสตัวท์ ะเลเทียม บา้นปลาแหล่งที่อยอู่ าศยัของสัตวน์ ้า ที่สร้างข้ึนโดยมนุษย์เครื่องมือที่ใช้ ให้สัตวน์ ้ าดึงดูดมารวมกนั (Fish Aggregating Device: FAD) โครงสร้างที่มนุษยป์ ระดิษฐ์ข้ึนแล้ว นา ไปติดต้งัไวใ้นทะเลเพอื่ ที่จะเพมิ่ ผลผลิตทางการประมงให้สูงข้ึน รวมถึงคา วา่ อูหย า ซึ่งเป็ นค าที่ ชาวไทยมุสลิมในพ้ืนที่จงัหวดัสงขลาถึงปัตตานีใช้เรียกปะการังเทียม (สมพร, 2527; ฤทัย, 2538; สุนันทา, 2544; Jean-Maria, 1988) แม้คา จา กัดความจะมีความแตกต่างกัน แต่ต่างล้วนหมายถึง เครื่องมือที่สร้างข้ึนโดยมนุษย์และน าวางลงใต้ทะเลเพอื่ ใหส้ ตัวน์ ้า เขา้มาอาศยั

**1. ความส าคัญของปะการังเทียม**

1.1การเป็นแหล่งที่อยอู่ าศยัของสตัวเ์กาะติด สตัวน์ ้า วยัอ่อน และสตัวน์ ้า ตวัเตม็วยั

บริเวณที่มีการจดัสร้างปะการังเทียมเป็นบริเวณที่มีผลผลิตเบ้ืองตน้ ในห่วงโซ่อาหารอยู่ ในปริมาณมากจึงเหมาะสา หรับการเป็นแหล่งอาหารของสตัวน์ ้า แหล่งอนุบาลของสตัวน์ ้า วยัอ่อน แหล่งสืบพนัธุ์และวางไข่ ท าให้บริเวณดังกล่าวมีสัตวน์ ้ าเข้ามาใช้ประโยชน์เป็ นจ านวนมาก ท้งั สิ่งมีชีวิตเกาะติด สัตวน์ ้ าวยัอ่อน หรือปลา ในจัดสร้างปะการังเทียมเพื่อใช้เป็ นแหล่งที่อยู่อาศยั แหล่งหลบภยั และแหล่งแพร่พนัธุ์ของสตัวน์ ้า นิยมสร้างให้โครงสร้างมีความซับซ้อนในเรื่องของ พ้นื ที่ มีจุดอบั หรือโครงสร้างที่มีรูกลวงอยตู่ รงกลางของตวัปะการังเทียมเหมาะสา หรับปลาเขาไป ้ อยอู่ าศยั หรือใชเ้ป็นที่หลบภยัจากผลู้่าในบริเวณน้นั ได้(Lam, 2003)

14

จากการศึกษาของ Stephen and Pondella (2002) พบว่ามีลูกปลาวยัอ่อนเขา้มาอาศยัอยใู่ น บริเวณปะการังเทียมหลายชนิด ไดแ้ก่ ปลาจวดในสกุล *Cheilotrema* ปลาบู่ในสกุล *Coryphopterus* และสกุล *Lythrypnus* ปลาสลิดหินในสกุล *Chromis*และสกุล *Hypsypops* ปลานกขุนทองในสกุล *Haliochoeres* ปลาตกั๊แตนหินในสกุล *Hypsoblennius* ปลานกแกว้ในสกุล *Oxyjulis*และปลากะรัง ในสกุล *Paralabrax* เป็ นต้น

อานุภาพ (2556) ได้ศึกษาสัตว์เกาะติดที่เข้ามาอาศัยบนปะการังเทียมโครงเหล็กทรง ลูกบาศก์บริเวณหาดสังวาลเกาะล้าน จังหวัดชลบุรีภายในระยะเวลา 1 ปีพบสัตวเ์กาะติดท้งัหมด 84 ชนิด จาก 9 Phylumsโดยกลุ่มที่พบมากที่สุด คือ สัตวใ์นกลุ่มหอย รองลงมาเป็นสัตวใ์นกลุ่ม ปะการังกลุ่มเม่นทะเล และดาวเปราะ และเพรียงหัวหอม ตามล าดับ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Phongsuwan *et al*. (1993) ซ่ึงพบวา่ ภายหลงัการจดัวางปะการังเทียม 4 เดือนพบสัตว์เกาะติดจ าพวก เพรียงหัวหอม เพรียงหินสกุล *Balanus*ไบรโอซัว ไสเ้ดือนทะเลชนิดสร้างท่อ ตวัอ่อนของแอนโท ซัว สกุล *Melithea*และหอยสองฝาในสกุล *Pinctada* ที่พ้ืนผิวของโครงสร้างปะการังเทียม และ นอกจากน้ียงัพบสัตวห์ น้าดินที่เขา้มาอาศยัอยใู่ นบริเวณปะการังเทียม เช่น กลุ่มหอยฝาเดียวสกุล *ConusTrachycardium* และ *Chichoreus* ดาวทะเลสกุล *Pentaceraster*และปูในสกุล *Charybdis*

1.2การเป็นที่ทดแทนประชากรของสตัวน์ ้า

ธนิษฐา (2552) ได้ให้ความหมายของการทดแทนประชากรของสัตวน์ ้า ว่าหมายถึงการ เกิดข้ึนใหม่ของประชากรของสัตวน์ ้ าในรุ่นลูก ซ่ึงมีการเจริญเติบโตข้ึนมาเพื่อแทนที่ประชากร ด้งัเดิมที่หายไป เนื่องจากหากประชากรของสัตวน์ ้า รุ่นลูกและประชากรของสัตวน์ ้า ด้งัเดิมที่มีการ รวมกลุ่มของประชากรกนั มีขนาดหรืออายุพอสมควรหรือเป็นที่ตอ้งการกลุ่มประชากรดงักล่าวก็จะ มีโอกาสที่จะถูกนา ออกไปโดยการทา ประมง ทา ให้บางส่วนของกลุ่มประชากรเดิมหายไปจากการ ถูกจับ ดงัน้นัการทดแทนประชากรของสตัวน์ ้า จึงเป็นกระบวนที่เกิดข้ึนเพอื่ ป้องกนั ไม่ใหป้ ระชากร ของสัตว์น้ าที่มีอยู่สูญหายไปจากในบริเวณใดบริเวณหน่ึง หรือสูญพนั ธ์ไปจากการตายโดย ธรรมชาติหรือลดจ านวนประชากรลงจากการท าประมง

ในช่วงระยะตวัอ่อน สัตวน์ ้ าจะมีขนาดที่เล็กและไม่มีกลไกในการป้องกันตวั จึงทา ให้ ในช่วงระยะตวัอ่อนเป็นช่วงเวลาที่มีอตัราการตายของสัตวน์ ้า สูง เนื่องจากการถูกล่าโดยผูล้่าตาม ธรรมชาติสตัวน์ ้า จึงพฒั นาวิธีการเพื่อรับมือกบัอตัราการตายที่สูงของสตัวน์ ้า ในระยะดงักล่าวและ

15

เพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่เกิดการสูญพนัธุ์ในเวลาต่อมา ดงัน้ันสัตวน์ ้า จึงมกัจะผลิตตวัอ่อนออกมาเป็น จา นวนมากเพอื่ เพิ่มอตัรารอดใหก้ บั สัตวน์ ้า รุ่นลูกเช่น ตัวอ่อนของปะการัง หากไม่สามารถลงเกาะ ในบริเวณที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและดา รงชีวิตได้ตวัอ่อนของปะการังก็จะมีอตัราการตาย สูง (Bernabé & Bernabé-Quet, 1997) ในการสร้างปะการังเทียมโดยเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมจึงเป็ น การเพิ่มอัตราการรอดให้แก่ตวัอ่อนปะการัง ซ่ึงตวัอ่อนปะการังน้ีก็จะเจริญเติบโตข้ึนทดแทน ปะการังเดิมที่อาจเสียหายหรือถูกท าลาย ในการศึกษาของ Bachtiar and Prayogo (2010) พบวา่ Reef Ball มีประสิทธิภาพในการช่วยการฟ้ืนฟูของปะการังที่ไดร้ับความเสียหาย ดงัน้นั การสร้างปะการัง เทียมจึงเป็นการช่วยทดแทนตวัปะการังเดิมที่อาจเสียหายหรือถูกท าลายได้

1.3 ป้องกนัการกดัเซาะชายฝั่ง

เนื่องจากโครงสร้างของปะการังเทียมที่ถูกผลิตข้ึนให้มีความคงทนถาวรและเลือกใช้ วัสดุที่มีอายุการใช้งานยาวนาน ท าให้โครงสร้างปะการังเทียมที่นิยมน ามาวางกองรวมสามารถ ตา้นทานความรุนแรงของคลื่นและกระแสน้า รวมถึงเปลี่ยนแปลงทิศทางการเคลื่อนตัวของคลื่น จึง ช่วยลดความแรงของกระแสน้า ที่พดัเขา้สู่ชายฝั่งไดบ้ า้งบางส่วน และช่วยลดความเสียหายที่จะจาก ปัญหาการกดัเซาะชายฝั่งในบริเวณชายฝั่งตวัอยา่ งเช่น การศึกษาการป้องกนัการกดัเซาะชายฝั่งของ Harris *et al*. (2004); Harris (2007) ซ่ึงพบว่าการวางแนวป้องกันชายหาดด้วยปะการังเทียมแบบ Reef Ball ซ่ึงพบวา่ ปะการังเทียมที่นา ไปวางไวบ้ริเวณหนา้ชายหาดช่วยลดความเสียหายอนั เกิดจาก ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งได้เป็นอย่างดีทา ให้บริเวณดังกล่าวมีการตกทบั ถมของทรายมากข้ึน ชายหาดขยายตัวกว้างข้ึน

1.4แหล่งท่องเที่ยวดา น้า

การดา น้า ในประเทศไทยเป็นกิจกรรมที่ไดร้ับนิยมอยา่ งแพร่หลาย ท้งัจากนกั ท่องเที่ยว ภายในและนอกประเทศ แต่อยา่ งไรก็ดีการดา น้า เป็นหนึ่งในหลายกิจกรรมที่ส่งผลให้แนวปะการัง ธรรมชาติเสื่อมโทรม ซ่ึงส่วนใหญ่เกิดจากพฤติกรรมการดา น้า ที่ไม่เหมาะสม (วรัญญาภรณ์, 2557) เช่น การรับสัมผัสปะการังโดยตรง การสร้างความเสียหายต่อปะการังดว้ยอุปกรณ์ดา น้า และการ รบกวนสิ่งมีชีวติในแนวปะการังและถึงแม้ปะการังธรรมชาติจะสามารถฟ้ืนตวัจากความเสียหายที่ เกิดข้ึนได้แต่การฟ้ืนตวัจากความเสียหายจา เป็นตอ้งใชร้ะยะเวลานาน ดงัน้นั วธิีการหน่ึงที่ช่วยลด ผลกระทบจากการดา น้า ที่มีต่อแนวปะการัง ไดแ้ก่การสร้างปะการังเทียมเป็นแหล่งดา น้า แห่งใหม่

16

เพอื่ ลดปริมาณนกั ท่องเที่ยวที่เขา้ไปใชป้ ระโยชน์ในพ้ืนที่แนวปะการังธรรมชาติและลดผลกระทบ อนั เกิดจากการดา น้า ในแนวปะการังธรรมชาติ

**2. ประเภทของวัสดุที่ใช้ในการสร้างปะการังเทียม**

การสร้างปะการังเทียม ในปัจจุบันวัสดุที่นิยมน ามาใช้มักเป็ นวัสดุที่เหลือใช้หรือมีราคาถูก สามารถหาไดง้่ายเช่น ทางมะพร้าวไมไ้ผ่ยางรถยนต์ที่ใช้แล้ว ปลอกบ่อซีเมนต์แท่งคอนกรีตเสริม เหล็ก ไปจนถึงรถ หรือเรือเก่าที่เสื่อมสภาพการใชง้านแล้ว ท้งัน้ีสามารถจา แนกกลุ่มของวสั ดุที่ นา มาสร้างปะการังเทียมดงัรายรายละเอียดต่อไปน้ี

2.1 ปะการังเทียมที่สร้างจากยางรถยนตเ์ก่า

ในช่วงแรกของการนา ยางรถยนตเ์ก่ามาใชส้ ร้างปะการังเทียม เกิดจากความบังเอิญใน การทิ้งยางรถยนตท์ ี่ใชถ้่วงสมดุลเรือลงในน้า และในเวลาต่อมาจึงได้มีการนา ยางรถยนตเ์ก่าที่มีอยู่ จา นวนมากมาจดัสร้างเป็นปะการังเทียม พร้อมกบั พฒั นาวธิีในการจัดวางปะการังเทียมที่มาจากยาง รถยนต์เช่น การผกู ยดึเขา้ดว้ยกนั หรือการหล่อปูเพื่อถ่วงน้า หนักเนื่องจากยางรถยนต์มักหลุดลอย มาเกยหาด (Lukens, 1997) แต่เนื่องจากปัญหาเรื่องสารปนเป้ือนในรางรถยนต์และประสิทธิภาพใน การเป็นแหล่งที่อยอู่ าศยัของสัตวน์ ้า ที่ต่า ทา ให้ยางรถยนต์ถูกลดความนิยมในการเป็ นวัสดุที่น ามา จัดสร้างปะการังเทียม

ข้อดีและขอ้เสียของปะการังเทียมที่สร้างดว้ยวสั ดุจากรถยนต์มีดงัน้ี

ข้อดี ข้อเสีย

1. สามารถหาไดง้่ายและมีปริมาณมาก 2. มีราคาถูก

3. เป็ นวัสดุที่มีความคงทนถาวร

1. วัสดุที่ใช้ท ายางอาจก่อใหเ้กิดการปนเป้ือนของ สารปิ โตรเคมีหรือโลหะหนักในน้า ทะเล 2. เป็นปะการังที่มีอายกุ ารใชง้านส้นั เพราะยางที่ มดัรวมกนั สามารถหลุดออกจากกนัไดง้่าย 3. ยางรถที่หลุดออกจากกนั อาจไปกระทบกบั ปะการังจนเกิดความเสียหายได้

17

4. อาจถูกเคลื่อนยา้ยไปจากตา แหน่งที่วางเดิม หาก

มีกระแสน้า พดัรุนแรง

2.2 ปะการังเทียมที่สร้างจากไม้

ปะการังเทียมที่สร้างจากไม้ มกัใชเ้ป็นเครื่องมือสา หรับดึงดูดสตัวน์ ้า (fish aggregating devices : FADs) ซ่ึงส่วนใหญ่เป็นปลาผิวน้า ขนาดเล็กที่อาศยัอยรู่ วมฝูงและอาจพบเจอปลาขนาด ใหญ่ซ่ึงเขา้มาหาอาหารในบริเวณดงักล่าวดว้ยเช่นกนั เช่น ปลาอินทรีปลาสาก ปลาอีโตม้อญ ปลา กระโทงแทง ปลากระโทงร่ม เป็นตน้ (วนั ชยั, 2546) โดยเป็ นปะการังเทียมประเภทหนึ่งที่มีการใช้

งานอยา่ งแพร่หลายในหลายประเทศโดยเฉพาะในกลุ่มประมงพ้นื บา้น ซ่ึงนิยมท ามาจากกิ่งไม้ไม้ ไผ่ หรือทางมะพร้าวมามดัรวมเขา้ด้วยกัน และมีท้งัที่มีการผูกไวก้ บั หินใตน้้ า (Anchored FADs) หรือปล่อยไหลไปตามกระแสน้า (Drifting FADs) (Grove *et al*., 1991; Morgan, 2011)

ขอ้ ดีและขอ้เสียของปะการังเทียมที่สร้างดว้ยวสั ดุจากไม้มีดงัน้ี

ข้อดี ข้อเสีย

1. มีราคาถูก หาไดท้วั่ ไป

2. มีน้า หนกัเบา เคลื่อนยา้ยไดส้ะดวก 3. สิ่งมีชีวติที่เกาะอยบู่ นไม้เช่น เพรียงเจาะ ไม้ช่วยเพมิ่ ความซบั ซอ้ นใหก้ บั พ้นื ที่และ เป็นการจดัเตรียมพ้นื ที่สา หรับการลงเกาะ ของสิ่งมีชีวติกลุ่มอื่นๆ

2.3 ปะการังเทียมที่สร้างจากคอนกรีต

1. มีอายกุ ารใชง้านที่ส้นั หากไดร้ับการ กระแทกจะเสียหายไดง้่าย

2. เป็นวสั ดุที่มีน้า หนกัเบาจา เป็นตอ้งมีการ ถ่วงน้า หนกัเพอื่ ป้องกนัการสูญหายได้ 3. ในกรณีของไม้แปร เมื่อไม้ผุพังอาจมีการ ปล่อยสารเคมีออกสู่ทะเลได้

วสั ดุที่มีส่วนประกอบของคอนกรีต เช่น ชิ้นส่วนอาคารและตึก สะพาน ท่อระบายน้า และอิฐคอนกรีตถูกน ามาใช้สร้างปะการังเทียมมาเป็ นระยะเวลานาน แต่ต่อมาได้มีการพฒั นา รูปแบบของปะการังเทียมที่สร้างจากคอนกรีต โดยได้มีการน าคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced

18

concrete) มาหล่อเป็นโครงสร้างปะการังเทียมทรงลูกบาศก์หรือสี่เหลี่ยมพ้ืนผา้ ด้านข้างของ โครงสร้างปะการังเทียม มีการทา เป็นช่องหรือโพรงที่ทะลุถึงกนั ทุกดา้น ท าให้ด้านในของปะการัง เทียมมีช่องวา่ ง ซ่ึงสตัวน์ ้า สามารถเขา้มาอาศยัยไู่ ด้(Sheehy, 1982; Lukens, 1997)

ขอ้ ดีและขอ้เสียของปะการังเทียมที่สร้างดว้ยวสั ดุจากคอนกรีต มีดงัน้ี

ข้อดี ข้อเสีย

1. มีความคงทนแข็งแรงและมีอายุการใช้งาน ยาวนาน

2. พ้นืผวิเหมาะสา หรับการลงเกาะของสตัว์ เกาะติด

3. มีรูปทรงที่หลากหลายเหมาะแก่การใชง้าน หลายประเภท

1. ไม่สะดวกตอ่ การเคลื่อนยา้ยเพราะมีน้า หนกั มาก และตอ้งอาศยัเครื่องมือขนาดใหญ่ช่วย ในการเคลื่อนย้าย

2. ค่าใชจ้่ายในข้นั ตอนการผลิตและเคลื่อนย้าย สูง

3. สารที่เป็นส่วนผสมในคอนกรีต อาจส่งผล ต่อค่าความเป็นกรด-ด่างในน้า ทะเล

2.4 ปะการังเทียมที่สร้างด้วยวัสดุจากเหล็ก

ปะการังเทียมประเภทน้ีมักเป็นยานพาหนะเก่าที่เสื่อมสภาพ หรือไม่ได้ใช้งาน มี โครงสร้าง เช่น รถยนตเ์ก่า ตูร้ถไฟ เครื่องบิน รถถงัและเรือเป็นตน้ เป็นที่นิยมอยา่ งมากในปัจจุบนั เพราะมีโครงสร้างที่มีความคงทน ภายในมีช่องวา่ งหรือห้องเหมาะสา หรับให้สิ่งมีชีวิตเขา้มาอาศยั อยู่การนา วสั ดุดงักล่าวมาสร้างปะการังเทียม มีความจ าเป็ นตอ้งมีการทา ความสะอาดก่อนการนา ลง ไปวางในทะเล เนื่องจากอาจมีคราบน้า มนั ติดคา้งหลงเหลืออยู่ซ่ึงคราบน้า มนั ดงักล่าวมีผลกระทบ โดยตรงต่อการดา รงชีวติของสตัวน์ ้า

ขอ้ ดีและขอ้เสียของปะการังเทียมที่สร้างดว้ยวสั ดุจากเหล็ก มีดงัน้ี

ข้อดี ข้อเสีย

1. มีความคงทนแข็งแรง และมีอายุการใช้งาน 1. ค่าใชจ้่ายในการจดัวางค่อนขา้งสูง เช่น ค่า

19

ยาวนาน

ทา ความสะอาดเรือค่าขนยา้ยเรือ

2. มีความซบั ซอ้ นของพ้นื ที่ เหมาะส าหรับเป็ น ที่อยอู่ าศยัของสิ่งมีชีวติ

3. เหมาะสา หรับการเป็นแหลงดา น้า เนื่องจาก มีความสวยงามแปลกตา

**3. การน าเรือเหล็กมาสร้างปะการังเทียม**

2. บริเวณที่จัดวางต้องมีความลึกมากเพราะมี ขนาดใหญ่อาจกีดขวางการสญั จรทางน้า 3. สีที่ทาบนตวัเรือมีความเป็นพษิ ต่อสตัวน์ ้า โดยเฉพาะที่มีส่วนผสมของสารกนัการลง เกาะของสิ่งมีชีวติ

ปะการังเทียมที่สร้างจากเรือเหล็ก มีบทบาทที่ส าคญั ต่อการจดัการด้านการอนุรักษแ์ นว ปะการังในหลายโครงการ (Grove *et al*., 1991) ซึ่งในต่างประเทศไดเ้ห็นถึงความสา คญั ดงักล่าวจึง ได้ท าการจดั สร้างปะการังเทียมดว้ยเรือเหล็กมาเป็นระยะเวลานาน เช่น ในปี พ.ศ. 2459 ประเทศ ญี่ปุ่นไดม้ีการนา เศษชิ้นส่วนของเรือรบมาจดั สร้างเป็นปะการังเทียม ในปีพ.ศ. 2478 ทางสมาคม Cape May-Wildwood Party Boat Associationของสหรัฐอเมริกา ได้ท าการจมเรือเหล็ก 4 ล า พร้อม ด้วยวัสดุอื่นๆเพื่อสร้างปะการังเทียม นอกชายฝั่งของสหรัฐอเมริกา ทางดา้นมหาสมุทรแอตแลนติก (Ino, 1974; Stone, 1974)

ส าหรับการน าเรือรบมาจัดสร้างเป็ นปะการังเทียม เริ่มข้ึนใน ปีพ.ศ. 2515เมื่อสภา ผู้แทนราษฎรของสหรัฐไดผ้่านร่างกฎหมายให้คณะกรรมการการจดัการดา้นการเดินเรือทะเลแห่ง สหรัฐ (U.S. Maritime Administration; MARAD) ส่งมอบเรือขนส่งสินคา้ (Liberty ship) ที่ปลด ระวาง ให้กบั รัฐที่อยู่ติดชายฝั่ง เช่น Texas, Alabama, Virginia, และ California เพื่อน าไปจัดสร้าง เป็ นปะการังเทียม (Lukens and Selberg, 2004)

ขณะที่ประเทศไทยได้มีการน าเรือรบที่ปลดประจ าการมาจัดสร้างเป็ นปะการังเทียมโดย ความร่วมมือจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวขอ้งเช่น กรมประมงกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กองทพั เรือกรมเจา้ท่า ฯลฯ โดยเริ่มด าเนินการจัดวางเรือรบเพื่อเป็ นปะการังเทียม ใน ปีพ.ศ. 2549 เป็ นต้นมา ประกอบด้วยเรือท้งัหมด 12 ล า (ส านักอนุรักษท์ รัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2558) ดงัน้ี

20

1. เรือหลวงกูด (HTMS Kut)

เรือหลวงกูดเป็ นเรือยกพลข้ึนบกขนาดกลาง (Landing Ship, Medium: LSM) ตัวเรือมี ความยาว61.50เมตร และความกว้าง 10.50เมตร มีหมายเลขประจ าเรือคือ 731ข้ึนระวางประจา การ ในปีพ.ศ. 2490 โดยในระหว่างข้ึนระวางประจา การไดม้ีส่วนร่วมในภารกิจต่างๆ เช่น การล าเลียง และสนับสนุนการสับเปลี่ยนกา ลังทหารในช่วงสงครามเกาหลีการออกลาดตะเวนตามแนว ชายแดนทางทะเล รวมถึงการเป็ นเรือฝึ กส าหรับนักเรียนนายเรือ นักเรียนจ่าและนักเรียนหลักสูตร พเิศษต่างๆ จนกระทงั่ ใน ปีพ.ศ. 2547 จึงได้ท าการปลดระวางประจ าการ

ภายหลังปลดระวางประจ าการ ได้มีการน าเรือหลวงกูดไปจัดสร้างเป็ นปะการังเทียม ภายใต้โครงการอุทยานใต้ทะเล เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจา้อยหู่ ัว เนื่องในวโรกาส ฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 พรรษาโดยได้มีการด าเนินการวางเรือหลวงกูดในวันที่ 17 กันยายน พ.ศ. 2549 บริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเกาะสาก จังหวัดชลบุรี ที่ความลึกประมาณ 33 เมตร

2. เรือหลวงคราม (HTMS Khram)

เรือหลวงครามเป็นเรือยกพลข้ึนยกขนาดกลาง (Landing Ship, Medium: LSM) ตัวเรือมี ความยาว 61.50 เมตร และความกว้าง 10.51 เมตร มีหมายเลขประจ าเรือคือ 732ข้ึนระวางประจา การ ในปี พ.ศ. 2505 ถือเป็ นเรือรบล าที่ 2 ที่ไดร้ับพระราชทานชื่อเรือหลวงคราม ต่อจากเรือรบแรก ซ่ึง เปลี่ยนชื่อเป็น เจนทะเล ในระหว่างข้ึนระวางประจา การได้มีส่วนร่วมในภารกิจต่างๆ เช่น การ สนับสนุนทางการทหารและพลเรือน การเป็ นเรือฝึ กให้กับนักเรียนนายเรือ นักเรียนจ่า และนัก ประดาน้า ของกองทพั เรือจนกระทงั่ ใน พ.ศ. 2545 จึงได้ท าการปลดระวางประจ าการ

ภายหลังปลดระวางประจ าการ ได้มีการน าเรือหลวงครามมาจัดสร้างเป็ นปะการังเทียม ภายใต้โครงการอุทยานใตท้ ะเล เฉลิมพระเกียรติเนื่องในวโรกาส สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมาร ทรงเจริญพระชนมายุ50 พรรษา โดยได้มีการด าเนินการวางเรือหลวงครามใน วันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2546 บริเวณด้านทิศตะวนัออกของเกาะไผ่จังหวัดชลบุรีที่ระดับความลึก ประมาณ 30เมตร

21

3. เรือหลวงปราบ (HTMS Prab)

เรือหลวงปราบเป็นเรือยกพลข้ึนบกขนาดเล็ก(Landing Ship, Infantry, Large: LSIL) ตัว เรือมีความยาว 48.46 เมตร และความกว้าง 7.08 เมตร มีหมายเลขประจ าเรือคือ 741ข้ึนระวาง ประจ าการ ในปีพ.ศ. 2490 โดยในระหว่างข้ึนระวางประจา การได้มีส่วนร่วมในภารกิจต่างๆ โดยเฉพาะการเป็นเรือฝึกนักเรียนนายเรือ ท้ังหลักสูตรการเดินเรือ และการใช้อาวุธบนเรือ จนกระทงปลดระวางประจ าการใน ปี พ.ศ. ั่ 2549

ภายหลังการปลดระวางประจ าการ จึงได้มีการน าเรือหลวงปราบมาจัดสร้างเป็ นปะการัง เทียม โดยได้มีการด าเนินการวางเรือหลวงปราบ ในวันที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2554 บริเวณด้านทิศ ตะวันออกเฉียงใตข้องเกาะง่ามนอ้ยจงัหวดชุมพร ที่ระดับความลึกประ ั มาณ 24เมตร

4. เรือหลวงสัตกูด (HTMS Suttakut)

เรือหลวงสตักูดเป็นเรือยกพลข้ึนบกขนาดเล็ก(Landing Ship, Infantry, Large: LSIL) ตัว เรือมีความยาว 48.46 เมตร และความกว้าง 7.08 เมตร มีหมายเลขประจ าเรือคือ 742 ข้ึนระวาง ประจ าการในปีพ.ศ. 2490 เรือหลวงสัตกูดไม่เพียงมีส่วนรวมในภารกิจต่างๆเท่าน้ัน แต่ยงัมีส่วน เกี่ยวขอ้งกบัการท าปฏิวัติรัฐประหาร ในปี พ.ศ. 2494 จนกระทงั่ ปลดระวางประจา การเมื่อปีพ.ศ. 2550

ภายหลังการปลดระวางประจ าการ จึงได้มีการน าเรือหลวงสัตกูดมาจัดสร้างเป็ นปะการัง เทียม โดยได้มีการด าเนินการวางเรือหลวงสัตกูด ในวันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ. 2554 ซึ่งเป็ นวันคล้าย วันที่พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกลา้เจา้อยหู่ ัว(รัชกาลที่5) เสด็จประพาสเกาะเต่า บริเวณด้านทิศ ตะวนั ตกของเกาะเต่าจังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ระดับความลึกประมาณ 25เมตร

5. เรือหลวงมัตโพน (HTMS Mattaphon)

เรือหลวงมตัโพนเป็นเรือระบายพลขนาดใหญ่(Landing Craft, Utility: LCU) ในช่วงตน้ ถูกจดัเป็นเรือยกพลข้ึนบกขนาดกลาง แต่ปัจจุบันกองทัพเรือจัดเป็ นเรือประเภทระบายพลขนาด ใหญ่ตวัเรือมีความยาว 35.25 เมตร และความกว้าง 9.76 เมตร มีหมายเลขประจ าเรือคือ 761 ข้ึน

22

ระวางประจ าการในปี พ.ศ. 2490 ในช่วงระหว่างข้ึนระวางประจา การไดป้ ฏิบตัิภารกิจสนับสนุน กา ลงัทหารนาวกิโยธินในการรบยกพลข้ึนบกร่วมกบั ภารกิจสนับสนุนต่าง ๆ จนกระทงั่ ในปี พ.ศ. 2551 จึงปลดระวางประจ าการ

ภายหลังการปลดระวางประจ าการ ได้มีการน าเรือหลวงมัตโพนมาจัดสร้างเป็ นปะการัง เทียม เนื่องในวโรกาสสมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมาร ทรงเจริญพระชนมายุ 60 พรรษา โดยได้มีการด าเนินการวางเรือหลวงมัตโพนในวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2555 บริเวณด้านทิศ ตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะล้าน จังหวัดชลบุรี ที่ระดับความลึกประมาณ 22เมตร

6. เรือหลวงเภตรา (HTMS Phetra)

เรือหลวงเภตราเป็นเรือระบายพลขนาดใหญ่ (Landing Craft, Utility: LCU) ตัวเรือมี ความยาว 35.24 เมตร และความกว้าง 9.76 เมตร มีหมายเลขประจ าเรือคือ764 ข้ึนระวางประจา การ ในปี พ.ศ. 2491 ในช่วงระหว่างข้ึนระวางประจา การ เรือหลวงเภตราได้เขา้ร่วมปฏิบตัิภารกิจ เช่น การสนับสนุนการยกพลข้ึนบกการรักษาการณ์วงัไกลกงัวลการฝึ กลาดตระเวนสะเทินน้า สะเทิน บกเบ้ืองสูงของนาวิกโยธิน เป็ นต้น จนกระทงั่ ปลดระวางประจา การ

ภายหลังการปลดระวางประจ าการ ได้มีการน าเรือเภตราไปจัดสร้างเป็ นปะการังเทียม ท า พิธีจมเรือหลวงเภตรา ตามโครงการฟ้ืนฟูระบบนิเวศทางทะเลจงหวัด ั ระยอง เนื่องในวโรกาส สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามงกุฎราชกุมาร ทรงเจริญพระชนมายุ 60 พรรษา โดยได้มีการ ด าเนินการวางเรือหลวงเภตราในวันที่23 ตุลาคม พ.ศ. 2555 บริเวณด้านทิศใต้ของเกาะมันนอก จังหวัดระยอง ที่ระดับความลึกประมาณ 20เมตร

7. เรือหลวงตะลิบง (HTMS Talibong)

เรือหลวงตะลิบงเป็นเรือระบายพลขนาดใหญ่ (Landing Craft, Utility: LCU) ตัวเรือมี ความยาว 35.20 เมตร และความกว้าง 9.25 เมตร มีหมายเลขประจ าเรือคือ 766 ข้ึนระวางประจา การ ในปี พ.ศ. 2491 ภายหลังปลดระวางประจ าการ ได้มีการด าเนินการวางเรือหลวงตะลิบงเพื่อจัดสร้าง เป็ นปะการังเทียม ภายใต้โครงการจดั สร้างอุทยานการเรียนรู้ใตท้ ะเล เพื่อการอนุรักษ์และฟ้ืนฟู

23

ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง จังหวัดกระบี่ ในวันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2556 บริเวณเกาะพีพี เล จังหวัดกระบี่

8. เรือหลวงโกล า (HTMS Kolum)

เรือหลวงโกลา เป็นเรือระบายพลขนาดใหญ่(Landing Craft, Utility: LCU) ตัวเรือมีความ 35.20 เมตร และความกว้าง 9.70 เมตร มีหมายเลขประจ าเรือคือ 765 ข้ึนระวางประจา การในปีพ.ศ. 2492 ภายหลังปลดระวางประจ าการ ได้มีการด าเนินการวางเรือหลวงโกล าเพื่อจัดสร้างเป็ นปะการัง เทียม ภายใตโ้ครงการจดั สร้างอุทยานการเรียนรู้ใตท้ ะเลเพื่อการอนุรักษแ์ละฟ้ืนฟูทรัพยากรทาง ทะเลและชายฝั่งจังหวัดกระบี่ ในวันที่ 20 เมษายน พ.ศ.2556 บริเวณเกาะยาวาซ า จังหวัดกระบี่

9. เรือหลวงราวี(HTMS Ravi)

เรือหลวงราวีเป็นเรือระบายพลขนาดใหญ่ (Landing Craft, Utility: LCU) ตัวเรือมีความ 35.20 เมตร และความกว้าง 9.70 เมตร มีหมายเลขประจ าเรือคือ 762 ข้ึนระวางประจา การในปีพ.ศ. 2491 ในระหวา่ งข้ึนระวางประจ าการ เรือหลวงราวไีดร้่วมปฏิบตัิภารกิจต่างๆ เช่น สนบั สนุนการยก พลข้ึนบกของนาวิกโยธิน และให้ความช่วยเหลือประชาชนผูป้ระสบภยัทางทะเลจนกระทงั่ ปลด ระวางประจ าการในปี พ.ศ. 2551

ภายหลังปลดระวางประจ าการ ได้มีการด าเนินการวางเรือหลวงโกล าเพื่อจัดสร้างเป็ น ปะการังเทียม ภายใต้โครงการจัดสร้างอุทยานการเรียนรู้ใต้ทะเล เพื่อการอนุรักษ์และฟ้ืนฟู ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง จังหวัดกระบี่ ในวันที่21 เมษายน พ.ศ. 2556 บริเวณเกาะยาวาซ า จงัหวดักระบี่ เช่นเดียวกบั เรือหลวงโกลา

10. เรือหลวงเกล็ดแกว้ (HTMS Kledkaeo)

เรือหลวงเกล็ดแกว้เป็นเรือเสบียง (Store Issure Ship: AKS) มีความยาว 47.21เมตรและ ความกว้าง 7.75 เมตรข้ึนระวางประจา การในปีพ.ศ. 2499 ในช่วงตน้ สงักดักองเรือยทุ ธการ หมวด เรืออุทกศาสตร์ กรมอุทกศาสตร์โดยใช้ชื่อว่า เรืออป.9 (องคก์ ารประมง) ในปีพ.ศ. 2505ได้มีการ เชื่อเรือเกล็ดแก้วเปลี่ยนชื่อเป็ น อศ.3 โดยเป็ นยานพาหนะในการส ารวจสมุทรศาสตร์วางทุ่ม

24

กระโจมไฟ กระทงั่ เรือถูกโอนไปอยใู่ ตส้ ังกดักองเรือบริการกองเรือยทุ ธการจึงไดม้ีการเปลี่ยนชื่อ อีกคร้ังเป็น เรือหลวงเกล็ดแกว้ ในเดียวกนั เรือหลวงเกล็ดแกว้ปลดระวางประจา การในปีพ.ศ. 2554

ภายหลังการปลดระวาง ไดม้ีการนา เรือหลวงเกล็ดแกว้ไปจดัวางเพื่อสร้างเป็นปะการัง เทียม ภายใต้โครงการจดั สร้างอุทยานการเรียนรู้ใตท้ ะเลเพื่อการอนุรักษแ์ละฟ้ืนฟูทรัพยากรทาง ทะเลและชายฝั่งจงัหวดักระบี่ในวันที่ 19 มีนาคม พ.ศ. 2557 บริเวณด้านหน้าของถ้า ไวกิ้ง (ถ้ า พญานาค) เกาะพีพีเล จังหวัดกระบี่ที่ระดับความลึกประมาณ 24 เมตร

11. เรือหลวงช้าง (HTMS Chang)

เรือหลวงช้างเป็นยกพลเรือขนาดใหญ่ (Landing Ship, Tank: LST) ตัวเรือมีความยาว 98.10เมตร และมีความกว้าง 15 เมตร มีหมายเลขประจ าเรือคือ712 ข้ึนระวางประจา การในปี พ.ศ. 2505 ในระหว่างข้ึนระหว่างประจา การได้ปฏิบตัิภารกิจต่างๆ เช่น แผนยุทธการบูโดทางภาคใต้ รวมท้งัการสนับสนุนด้านการฝึ กกา ลงัพลจนกระทงั่ ปลดระวางในปีพ.ศ.2548

ภายหลังปลดระวางประจ าการ ได้มีการน าเรือหลวงช้างมาจัดวางเพื่อสร้างเป็ นปะการัง เทียม ภายใต้โครงการเรื อหลวงช้างรักษ์ทะเลตราด เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ เนื่องในวโรกาสทรงเจริญพระชนมพรรษา 80 พรรษา ในวันที่ 16 สิงหาคม พ.ศ. 2555 บริเวณด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของเกาะช้าง จังหวัดตราด ที่ระดับความลึก 33เมตร

12. เรือหลวงพระทอง (HTMS Phrathong)

เรือหลวงพระทองเป็นเรือยกพลขนาดใหญ่ (Landing Ship, Tank: LST) ตัวเรือมีความ ยาว 98.10เมตร และมีความกว้าง 15 เมตร มีหมายเลขประจ าเรือคือ 715 ข้ึนระวางประจา การในปี พ.ศ. 2520 เมื่อปลดระวางประจา การจึงถูกส่งมอบให้กบักรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เพื่อ จัดสร้างเป็ นปะการังเทียมและแหล่งดา น้า ภายใตโ้ครงการจดัสร้างอุทยานการเรียนรู้ใตท้ ะเล ตาม พระราชเสาวนีย์ของสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ

เรือหลวงพระทองถูกจัดวางในวันที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2557 บริเวณด้านทิศตะวันตกของ เกาะพระทอง จังหวัดพังงา ที่ระดับความลึกประมาณ 27 เมตร ด้วยวิธีการสูบน้า เขา้สู่ตวัเรือโดยใช้

25

เรือลากจูงและบอลลูนหรือทุ่นช่วยพยงุ เรือ แต่ในขณะที่ทา การจมเรือส่วนของผนังห้องภายในตวั เรือที่ทา การดดัแปลงไวก้กัเก็บอากาศเพื่อใชช้่วยในการพยงุ เรือเกิดชา รุดทา ให้น้า ไหลเขา้สู่ตวัเรือ อยา่ งรวดเร็วในบริเวณทา้ยลา ก่อนที่ตวัเรือจะจมลงในลกัษณะตะแคงขวา

26

**อปุ กรณ์และวธิีการศึกษา**

**อุปกรณ์**

1. อุปกรณ์ช่วยหายใจใตน้้า (SCUBA Set)

2. อุปกรณ์สา หรับดา น้า พ้นืฐาน (Basic Set)

2.1 หน้ากาก (Mask)

2.2 ตีนกบ (Fins)

3. เครื่องช่วยคา นวณในการดา น้า (Dive Computer)

4. กระดานบนั ทึกขอ้มูลใตน้้า (Underwater Slate )

5. คู่มือการจา แนกชนิดปลา

6. กลอ้งวดิีโอใตน้้า Go Pro

**วิธีการศึกษา**

**1. พื้นที่ศึกษา**

พ้ืนที่ศึกษาประกอบด้วยบริเวณปะการังเทียม ที่สร้างจากเรือรบที่ปลดระวาง และแนว ปะการังธรรมชาติที่อยใู่ กลเ้คียง ดงัรายละเอียดต่อไปน้ี

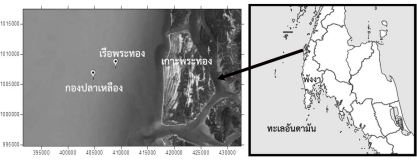
1.1 เรือพระทอง

เรือพระทอง ต้งัอยบู่ ริเวณทางดา้นทิศตะวนั ตก ห่างจากเกาะพระทองเป็นระยะทาง 6 กิโลเมตร ตัวเรือมีความยาว 98.10 เมตร และความกว้าง 15 เมตร ท าการวางเรือเมื่อวันที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2557 ตวัเรือถูกวางในลกั ษณะตะแคงซ้าย ส่วนของกราบขวาติดกบั พ้ืนทะเล ส่วนทอ้งเรือยก ตัวสูง มีส่วนของหอบงัคบัการค้า ยนั มิให้เกิดการพลิกคว่า โดยสมบูรณ์มีทุ่นบอกตา แหน่งผูกอยกู่ บั กราบซ้ายของตัวเรือ 3จุด ที่พ้นื ทะเลมีความลึกเฉลี่ย30 เมตร บริเวณโดยรอบเป็ นลานทราย

27

1.2 กองปลาเหลือง

กองปลาเหลืองเป็นกองหินใตน้้า ขนาดแตกต่างกนั ต้งัแต่ขนาดเล็กวางอยโู่ ดดเดี่ยว ไป จนถึงขนาดใหญ่วางตวัซ้อนกนั โดยกองหินมีการกระจายตวัเป็นบริเวณกวา้ง ส่วนของกองหินถูก คนั่ ดว้ยพ้นื ทรายเป็นระยะ ปะการังส่วนใหญ่ที่พบเป็นปะการังที่ข้ึนเจริญอยบู่ นกอ้ นหิน สภาพของ แนวปะการังค่อนขา้งสมบูรณ์ความลึกเฉลี่ยของพ้นื ทะเลบริเวณกองปลาเหลืองประมาณ 28 เมตร

**ภาพที่ 1** ตา แหน่งพ้นื ที่ศึกษาบริเวณเรือพระทองและกองปลาเหลือง

1.3 เรือหลวงคราม

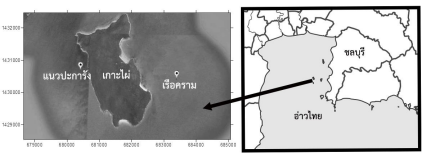
เรือคราม ต้งัขนานกบั ชายฝั่งของเกาะไผ่ทางดา้นทิศตะวนัออก ในพ้ืนที่ของจงัหวดั ชลบุรี หัวเรือหันไปทางด้านทิศเหนือ ตัวเรือมีความยาว 61.50 เมตร และความกว้าง 10.51 เมตร ท า การวางเรือเมื่อวันที่ 5 กนัยายน พ.ศ. 2546 มีทุ่นบอกตา แหน่ง 1 จุดผูกติดไว้ที่กราบขวาบริเวณกลาง ลา เรือ ที่พ้นื ทะเลมีความลึกเฉลี่ย35 เมตร

1.4 แนวปะการังบริเวณเกาะไผ่

เกาะไผ่เป็นเกาะที่ต้งัอยนู่ อกชายฝั่งทางด้านทิศตะวันตกของจังหวัดชลบุรี ลักษณะ ชายฝั่งของตวัเกาะท้งัสองด้านมีความแตกต่างกัน ส่วนบริเวณด้านทิศตะวนั ตกเป็นหน้าผาหิน ขณะที่บริเวณด้านเหนือและด้านตะวันออกของเกาะเป็ นหาดทรายหรือหาดหิน ซึ่งเป็ นบริเวณที่มี

28

การพบแนวปะการัง พ้ืนทะเลมีความลาดชนัค่อนขา้งน้อยเมื่อเทียบกบั ดา้นทิศตะวนั ตกของเกาะ แนวปะการังเป็ นแบบที่เจริญริมชายฝั่งหรือเกาะ (Fringing reef) ก่อตวัเป็นแนวยาวต่อเนื่อง ส่วน ใหญ่มีสภาพค่อนขา้งสมบูรณ์ความลึกเฉลี่ยของพ้ืนทะเลบริเวณแนวปะการังของเกาะไผป่ ระมาณ 6-10 เมตร

**ภาพที่ 2** ตา แหน่งพ้นื ที่ศึกษาบริเวณเรือครามและแนวปะการังบริเวณเกาะไผ่

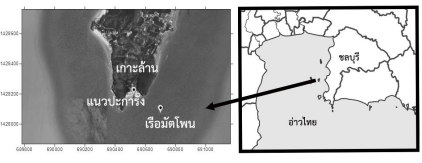
1.5 เรือมัตโพน

เรือมัตโพน ต้งัอยู่บริเวณทางด้านทิศตะวนั ออกเฉียงใต้ของเกาะล้าน ในเขตพ้ืนที่ จังหวัดชลบุรีตัวเรือมีความยาว 35.25 เมตร และความกว้าง 9.76 เมตร ท าการวางเรือเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2555 มีทุ่นบอกตา แหน่ง 1 จุด บริเวณดาดฟ้าทา้ยเรือฝั่งกราบซ้าย รอบเรือมัตโพนมี การจัดวางปะการังเทียมล้อมรอบจ านวน 8 กอง ที่พ้นื ทะเลมีความลึกเฉลี่ย22เมตร

1.6 แนวปะการังบริเวณหาดนวล

หาดนวลต้งัอยบู่ ริเวณดา้นทิศใตข้องเกาะลา้น ทางดา้นทิศตะวนั ตกของหาด บริเวณปีก อ่าวมีแนวปะการังที่เจริญหนาแน่นกว่าทางดา้นทิศตะวนัออกซ่ึงอยใู่ กลก้ บั หนา้ผาหิน ทางดา้นทิศ ใตข้องหาดมีการนา ท่อคอนกรีตทรงกระบอกมาจดัวางเป็นปะการังเทียม แนวปะการังเป็นแบบก่อ ตวัเป็นกลุ่มบนพ้ืนทราย (Patch reef) โดยกระจายตวัขนานกบั ชายฝั่งของหาดนวล สภาพของแนว ปะการังค่อนขา้งเสื่อมโทรมอนั เป็นผลมาจากการเขา้มาทิ้งสมอเรือใกลฝ้ั่ง มีความลึกเฉลี่ยของพ้ืน ทะเลบริเวณปะการังหน้าหาดนวลประมาณ 10-13 เมตร

29

**ภาพที่ 3** ตา แหน่งพ้นื ที่ศึกษาบริเวณเรือมัตโพนและแนวปะการังบริเวณหาดนวล

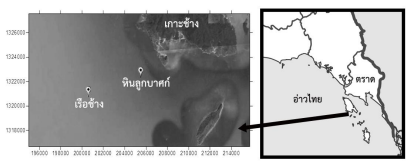
1.7 เรือช้าง

เรือช้าง ต้งัอยู่บริเวณทางด้านทิศตะวนั ตกเฉียงใตข้องเกาะช้าง ในเขตพ้ืนที่จงัหวดั ตราด ตัวเรือมีความยาว 98.10 เมตร และความกว้าง 15 เมตร ท าการวางเรือเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2555 มีทุ่นบอกตา แหน่ง1 จุด ผกู ไวก้บั ส่วนของเสากระโดงเรือ ส่วนยอดของตวัเรือมีความลึกเฉลี่ย 5 เมตร ที่พ้นื ทะเลมีความลึกเฉลี่ย33เมตร

1.8 หินลูกบาศก์

หินลูกบาศก์ต้ังอยู่บริเวณด้านทิศตะวนั ตกเฉียงใต้ของเกาะช้าง ห่างจากเกาะช้าง ประมาณ 3 กิโลเมตร มีลกั ษณะเป็นกองหินใตน้้ าขนาดแตกต่างกนั วางทบั ซ้อนเรียงรายเป็นกอง ขนาดใหญ่ ส่วนของยอดกองหินโผล่เหนือน้า ปะการังที่พบส่วนใหญ่เป็นแบบที่ข้ึนเจริญบนกอ้ น หิน สภาพของแนวปะการังค่อนขา้งสมบูรณ์ส่วนของกองหินถูกลอ้ มรอบดว้ยลานทรายและกลุ่ม ของกองหินขนาดเล็กที่วางตวักระจายโดยรอบ ความลึกเฉลี่ยของพ้ืนทะเลบริเวณหินลูกบาศก์ ประมาณ 25 เมตร

30

**ภาพที่ 4** ตา แหน่งพ้นื ที่ศึกษาบริเวณเรือชา้งและหินลูกบาศก์

**2. วิธีการศึกษา**

ในการศึกษาคร้ังน้ีได้มีการแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนของการศึกษาการ เปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาที่พบในบริเวณเรือพระทอง ซึ่งเป็ นการติดตามการเปลี่ยนแปลงของ ชนิดและความหนาแน่นของปลาที่พบตามระยะเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป และการศึกษาปัจจัยที่มีผล ต่อความแตกต่างของประชาคมปลาที่พบในแต่ละบริเวณ โดยรายละเอียดของการศึกษาในแต่ละ หวัขอ้ มีดงัต่อไปน้ี

2.1การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือพระทอง

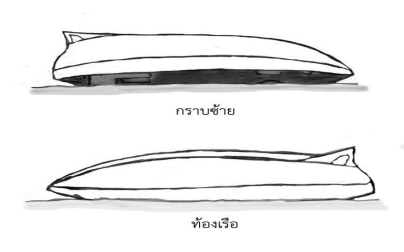
ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาที่พบในบริเวณเรือพระทอง ในแต่ละ ช่วงเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป โดยวิธีการท าสัมมะโนประชากรปลาด้วยสายตา (Fish visual census) ใน การศึกษาแต่ละคร้ังจะใชว้ธิีการดา น้า แบบ SCUBA ท าการจดบันทึกข้อมูลชนิดและนับจ านวนปลา ที่พบ แต่สา หรับชนิดปลาที่ไม่สามารถจา แนกไดท้ นั ทีขณะอยใู่ ตน้้า จะถูกนา มาตรวจสอบภายหลงั ด้วยภาพเคลื่อนไหวที่บันทึกด้วยกล้องวิดีโอใตน้ ้ า โดยก าหนดระยะเวลาในการศึกษาแต่ละ ประมาณ 45 นาทีเนื่องจากขอ้จา กดัในเรื่องความปลอดภัย

การดา น้า ในแต่ละคร้ังจะทา การดา น้า ในแนวทแยงขนานกบั ดา้นขา้งของตวัเรือส ารวจ ปลาที่พบบริเวณรอบนอกตวัเรือเท่าน้ัน ซ่ึงการดา น้ าในแนวทแยงตามความยาวของตัวเรือจะ

31

ครอบคลุมพ้นื ที่แหล่งที่อยขู่ องปลาแต่ละชนิดมากกว่าการดา น้า ในแนวเสน้ ตรง เนื่องจากสามารถ เขา้ถึงแหล่งที่อาศยัของปลาไดห้ ลายบริเวณ ต้งัแต่ระดับพ้ืนทะเลไปถึงของกลางน้า เหนือตวัเรือ นอกจากน้ีการดา น้า ลึกในระดบั เดียวเป็นระยะเวลานานยงัเป็นอนั ตรายต่อตวัผดู้า น้า อีกดว้ย

ในการกา หนดขนาดของพ้นื ที่ศึกษาจะใชร้ะยะทางที่ใชใ้นการดา น้า มาคา นวณกบัระยะ การมองเห็นใตน้ ้า ซ่ึงในการศึกษาคร้ังน้ีใช้การดา น้า ในแนวทแยงดา้นขา้งตวัเรือ (ภาพที่ 5) โดย ความยาวของเรือพระทองในแนวทแยง มีค่าประมาณ 100 เมตร เมื่อน ามาคา นวณกับระยะการ มองเห็นของผูท้ า การศึกษา จะได้ขนาดของพ้ืนที่ศึกษาเท่ากับ 400 ตารางเมตร ท้งัน้ีระยะการ มองเห็นใตน้้า ข้ึนอยกู่ บั ทศันวสิยัและสภาพของทะเลในแต่ละช่วงเวลา โดยมีค่าประมาณ 2เมตรใน แต่ละดา้น

**ภาพที่ 5** จุดเก็บขอ้ มูลบริเวณเรือพระทอง

2.2การศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อประชาคมปลา

ในการศึกษาคร้ังน้ีได้ทา การศึกษาปัจจัยที่คาดว่าจะส่งผลต่อประชาคมปลา โดยได้มี การศึกษาปัจจยัที่เกี่ยวขอ้ง 2 ปัจจยั ไดแ้ก่

32

2.2.1 ลกัษณะของแหล่งที่อยอู่ าศยัที่แตกต่างกนั

ทา การศึกษาปัจจยัในเรื่องของลกั ษณะของแหล่งที่อยอู่ าศยัที่แตกต่างกนั ในแต่ ละบริเวณ โดยทา การเปรียบเทียบประชาคมปลาที่พบระหว่างบริเวณปะการังเทียม (เรือพระทอง) กบัแนวปะการังธรรมชาติที่อยใู่ กลเ้คียงกบัจุดวางเรือ(กองปลาเหลือง) ในการเก็บขอ้ มูลจะใชก้ าร ดา น้ าแบบ SCUBA และท าส ามะโนประชากรปลาด้วยสายตา (Fish visual census) โดยก าหนด ระยะเวลาในการศึกษาท้งัในบริเวณปะการังเทียมและแนวปะการังธรรมชาติเป็นระยะเวลา 45 นาที

ส าหรับวิธีการศึกษาปลาที่พบในบริเวณปะการังธรรมชาติ ใช้การวางเส้นเทปความยาว 100 เมตรแบบสุ่ม จ านวน 2เส้น เป็นการจา ลองขนาดพ้ืนที่ศึกษาให้ใกลเ้คียงกนักบั พ้นื ที่ศึกษาบนเรือ พระทองท้งั 2 ด้าน โดยผศู้ึกษาจะทิ้งระยะเวลาในการดา น้า ห่างจากผทู้ า การวางเสน้ เทปประมาณ 5 นาที เนื่องจากในระหว่างการวางเส้นเทปอาจรบกวนปลาที่อาศยัอยใู่ นบริเวณพ้ืนที่ศึกษา ซ่ึงทา ให้ ปลาเคลื่อนย้ายออกจากก่อนพ้นื ที่ศึกษาขอ้ มูลปลาที่ไดจ้ึงมีความคลาดเคลื่อน โดยท าการจัดบันทึก

ข้อมูลชนิดและจ านวนของปลาที่พบ ส าหรับข้อมูลที่ได้จะถูกน ามาวิเคราะห์เพื่อทดสอบปัจจัยใน เรื่องของลกัษณะแหล่งที่อยอู่ าศยั

2.2.2 อายุการจมของเรือจมที่แตกต่างกนั

ท าการศึกษาปัจจัยในเรื่องของอายุการจมของปะการังเทียมที่แตกต่างกนั ใน บริเวณปะการังเทียมที่สร้างจากการจัดวางเรือรบที่ปลดระวาง ซ่ึงมีอายกุ ารจมแตกต่างกนั จา นวน 4 ลา ไดแ้ก่ เรือคราม อายุการจม 13 ปีเรือมัตโพน อายุการจม 5 ปี เรือช้าง อายุการจม 5 ปี และเรือ พระทอง อายุการจม 2 ปี(ตารางที่ 1) ดว้ยวธิีการดา น้า แบบ SCUBA และส ารวจส ามะโนประชากร ปลาด้วยสายตา (Fish visual census) ในบริเวณรอบนอกของตวัเรือแต่ละลา ในแนวทแยงท้งัสอง ดา้นของตวัเรือ จดบนั ทึกขอ้ มูลชนิดและจา นวนของปลาที่พบในแต่ละบริเวณ นอกจากการเก็บ ข้อมูลปลาที่พบในบริเวณเรือจมที่มีอายกุ ารจมแตกต่างกนัแลว้ ยงัทา การเก็บขอ้ มูลของปลาที่พบใน บริเวณแนวปะการังธรรมชาติที่อยใู่ กลเ้คียง (เรือคราม-แนวปะการังบริเวณเกาะไผ่ เรือมัตโพน-แนว ปะการังหน้าหาดนวล เรือช้าง-หินลูกบาศก์และเรือพระทอง-กองปลาเหลือง) โดยใช้วิธีการศึกษา เช่นเดียวกนักบัการศึกษาปัจจยัเรื่องของลกัษณะของแหล่งที่อยอู่ าศยั

33

**ตารางที่ 1** รายละเอียดของเรือจมที่ทา การศึกษาท้งั 4ล า

|  | **เรือคราม** | **เรือมัตโพน** | **เรือช้าง** | **เรือพระทอง** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ประเภทของเรือ** | เรือยกพลข้ึนบน  ขนาดกลาง | เรือระบายพล  ขนาดใหญ่ | เรือยกพลขนาด  ใหญ่ | เรือยกพลขนาด  ใหญ่ |
| **อายุการจม (ปี)** | 13 | 3 | 3 | 2 |
| **ความยาวเรือ (เมตร)** | 61.50 | 35.25 | 100 | 98.1 |
| **ความกว้างเรือ (เมตร)** | 10.51 | 9.76 | 15 | 15 |
| **ความลึกเฉลี่ย (เมตร)** | 35 | 22 | 33 | 28 |
| **จุดวางเรือ** | ตะวันออกของเกาะ ไผ่ จ.ชลบุรี | ตะวันออกเฉียงใต้ ของเกาะล้าน  จ.ชลบุรี | ตะวันตกเฉียงใต้ ของเกาะช้าง  จ.ตราด | ตะวันตกของเกาะ พระทองจ. พังงา |

**3. ช่วงเวลาที่ท าการศึกษา**

3.1 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือพระทอง

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือพระทองไดเ้ริ่มทา ศึกษา ต้งัแตช่ ่วงภายหลงัการวางเรือจนกระทงั่ สิ้นสุดการศึกษาในช่วงหลงัการวางเรือ20 เดือน โดยแบ่งการเก็บขอ้ มูลออกเป็น 6 คร้ังไดแ้ก่

1. ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 คือ ช่วงหลงัการวางเรือพระทอง 1 วัน

2. ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2557 คือ ช่วงหลงัการวางเรือพระทอง1 เดือน

3. ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 คือ ช่วงหลงัการวางเรือพระทอง 8 เดือน

4. ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 คือ ช่วงหลงัการวางเรือพระทอง 11 เดือน 5. ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558 คือ ช่วงหลงัการวางเรือพระทอง 14 เดือน

6. ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 คือ ช่วงหลงัการวางเรือพระทอง 20 เดือน

เนื่องจากบริเวณเรือพระทองจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ต้งัแต่เดือน พฤษภาคมถึงปลายเดือนตุลาคม ซ่ึงเป็นช่วงฤดูมรสุมของฝั่งทะเลอนั ดามนั ทา ใหสภาพของคลื่นลม ้ และกระแสน้า บริเวณเรือพระทองมีความรุนแรง จึงเป็นช่วงเวลาที่ไม่เหมาะสมสา หรับการดา น้ า

34

บริเวณเรือพระทอง ในการศึกษาคร้ังน้ีจึงเลือกทา การศึกษาในช่วงก่อนและหลังฤดูมรสุมของฝั่ง ทะเลอนั ดามนั ซ่ึงเป็นช่วงที่สภาพของคลื่นลมสงบ และกระแสน้า ไม่รุนแรง ปลอดภัยส าหรับการ ดา น้า เพอื่ เก็บขอ้ มูล

3.2 การศึกษาปัจจยัในเรื่องของลกัษณะแหล่งที่อยอู่ าศยั

ทา การศึกษาเปรียบเทียบแหล่งที่อยอู่ าศยัที่แตกต่างกนั ระหวา่ งบริเวณเรือพระทองและ กองปลาเหลืองซ่ึงเป็นแนวปะการังธรรมชาติที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง การเลือกช่วงเวลาที่ ทา การศึกษาจึงเลือกช่วงเวลาที่มีความเหมาะสมสา หรับการดา น้า เก็บขอ้ มูลคือในช่วงก่อนฤดูและ หลงัฤดูมรสุมของฝั่งทะเลอนั ดามนั เช่นเดียวกบั ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาที่ พบบริเวณเรือพระทอง โดยแบ่งการเก็บขอ้ มูลออกเป็น 5 คร้ัง คือ เดือนเมษายน พ.ศ. 2557 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558 และเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2558

3.3การศึกษาปัจจยัในเรื่องของอายกุ ารจมของเรือจมที่แตกต่างกนั

ในการศึกษาปัจจยัในเรื่องของอายกุ ารจมของเรือจมที่แตกต่างกนั ดว้ยขอ้จา กดัในเรื่อง ของระยะทางและเวลา เนื่องจากเรือจมแต่ละลา ถูกจดัวางอยู่ในพ้ืนที่ที่ห่างไกลกันค่อนขา้งมาก (จังหวัดชลบุรี จังหวัดตราด และจังหวัดพังงา) จึงทา การเก็บขอ้ มูลเพียง 1 คร้ัง ในเรือจมแต่ละลา โดยเลือกช่วงเวลาที่ทา การเก็บขอ้ มูลใหใ้กลเ้คียงกนั ไดแ้ก่

1. เรือคราม ทา การเก็บขอ้ มูลในวนั ที่5 กนัยายน พ.ศ. 2558

2. เรือมตัโพน ทา การเก็บขอ้ มูลในวนั ที่21 ตุลาคม พ.ศ. 2558

3. เรือชา้ง ทา การเก็บขอ้ มูลในวนั ที่5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558

4. เรือพระทอง ทา การเก็บขอ้ มูลในวนั ที่16 มกราคม พ.ศ. 2559

**4. การวิเคราะห์ข้อมูล**

ท าการตรวจสอบความถูกตอ้งของชนิดและชื่อปลาที่บนั ทึกดว้ยกลอ้งวดิีโอใตน้้า ตามคู่มือ การจ าแนกชนิดปลาของ อนุวัติ (2545);อุกกฤต (2545); ภาสิณี (2548); Lieske and Myers (2001);

35

Nelson (2006) และ Allen *et al*. (2013) ทา การจดัแบ่งปลาแต่ละชนิดออกเป็นกลุ่ม โดยพจิารณาจาก ลกั ษณะการกินอาหารของปลาแต่ละชนิด โดยประยุกตเ์กณฑ์ในการจดัแบ่งกลุ่มตามศึกษาของ Halpern and Floeter (2008) ไดท้ ้งัหมด 5 กลุ่มดงัน้ี

1. กลุ่มปลากินพชื (Herbivore) เช่น สาหร่าย

2. กลุ่มปลากินปลา (Piscivore)

3. กลุ่มปลากินแพลงกต์อน (Planktivore) เช่น แพลงกต์อนพชื และแพลงกต์อนสตัว์ 4. กลุ่มปลากินโพลิปปะการัง (Corallivore)

5. กลุ่มปลากินสตัวไ์ม่มีกระดูกสนั หลงั (Invertivore) เช่น หมึก หอยกุง้ ปู

ข้อมูลที่ได้จะน ามาวิเคราะห์ค่าดชันีความคลา้ยคลึงของชนิดพนัธุ์(Similarity index) โดย ใชว้ิธีตามค่าสมั ประสิทธ์ิความคลา้ยคลึงแบบ Bray-Curtis (Bray–Curtis coefficient) เพื่อท าการ วเิคราะห์ความแตกต่างของประชาคมสิ่งมีชีวติในแต่ละบริเวณดว้ยวิธี Multidimensional Scaling (MDS)

36

**ผลและวิจารณ์**

**1. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือพระทอง**

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือพระทอง ต้งัแต่หลงัการวาง เรือ (เดือนมีนาคม ปีพ.ศ. 2557) จนถึงระยะเวลา 20 เดือนหลังการวางเรือ (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558) พบการเปลี่ยนแปลงของชนิดและความหนาแน่นของปลาในแต่ละช่วงเวลาที่ทา การศึกษา ดงัน้ี

จากการศึกษาพบว่า ภายหลังการวางเรือเพียง 1 วัน (เดือนมีนาคม พ.ศ. 2557) เริ่มพบปลา บริเวณเรือพระทอง โดยพบปลาท้งัหมด 5 วงศ์ 5 ชนิด (ภาพที่ 6)และมีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากบั 16 ตัว/ 400 ตารางเมตร (ภาพที่ 7) ขณะที่กลุ่มปลาซ่ึงแบ่งตามลักษณะการกินอาหารที่พบใน ช่วงเวลาดงักล่าวประกอบดว้ยกลุ่มปลาท้งัหมด 4 กลุ่มไดแ้ก่กลุ่มปลากินสัตวไ์ม่มีกระดูกสนั หลงั กลุ่มปลากินแพลงกต์อน กลุ่มปลากินพชื และกลุ่มปลากินปลา

จ านวนชนิด

50 40 30 20 10 0

47

353034

24

5

1วัน 1 เดือน 8 เดือน 11 เดือน 14 เดือน 20 เดือน

ช่วงเวลาหลังการจมเรือ

**ภาพที่ 6** จ านวนชนิดของปลาที่พบบริเวณเรือพระทองแต่ละช่วงเวลา

ภายหลังการวางเรือ 1 เดือน (เดือนเมษายน พ.ศ. 2557) ท้งัจา นวนชนิดและความหนาแน่น เฉลี่ยของปลาที่พบในบริเวณเรือพระทองเพิ่มข้ึน เมื่อเปรียบเทียบกบัผลการศึกษาในคร้ังก่อนหน้า

37

(เดือนมีนาคม พ.ศ. 2557) โดยพบปลาท้งัหมด 17วงศ์ 24 ชนิด (ภาพที่ 6) และมีความหนาแน่น เฉลี่ยเท่ากบั 827 ตัว/ 400 ตารางเมตร (ภาพที่ 7) ขณะที่กลุ่มปลาที่พบในช่วงเวลาดงักล่าวยงัคงพบ เจอดว้ยกนั ท้งัหมด 4 กลุ่ม เช่นเดียวกบั ที่พบหลังการวางเรือ 1 วัน

ความหนาแน่น

3000 2000 1000 0

16

827588

2148

911

2442

1วัน 1 เดือน 8 เดือน 11 เดือน 14 เดือน 20 เดือน

ช่วงเวลาหลังการวางเรือ

**ภาพที่ 7** ความหนาแน่นของปลาที่พบบริเวณเรือพระทองแต่ละช่วงเวลา

จากผลการศึกษาในช่วงเดือนแรกหลังการวางเรือ (เดือนมีนาคมถึงเมษายน พ.ศ. 2557) แสดงให้เห็นว่า การวางเรือพระทอง ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาในบริเวณ โดยรอบ กล่าวคือเป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพของพ้นื ที่จากเดิมที่เคยเป็นพ้นื ที่โล่งไม่มีพ้นื ที่สา หรับ อยอู่ าศยัหรือหลบซ่อนตวัของสิ่งมีชีวิต แต่หลงัจากการวางเรือ ตัวเรือได้ดึงดูดปลาให้เข้ามาจึงท า ให้ท้งัจา นวนชนิดและความหนาแน่นของปลาที่พบเพิ่มข้ึน โดยจากผลการศึกษาภายหลังการวาง เรือ 1 วัน แสดงให้เห็นว่า ปลาถูกดึงดูดเขา้มายงับริเวณดงักล่าวหลังการวางเรือ ซึ่งปลาที่พบใน ช่วงเวลาดงักล่าวคาดว่าอาจจะอาศยัอยใู่ นพ้ืนที่ใกลก้ บัจุดวางเรือและเมื่อมีการวางเรือจึงว่ายเขา้มา ส ารวจตัวเรือ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Grant *et al*. (1982) ที่พบปลาเข้ามาบริเวณปะการัง เทียมในช่วงระยะเพียง 1 วันหลังการจัดวางปะการังเทียม

อย่างไรก็ตามปลาที่พบในช่วงเดือนแรกหลังการวางเรือ หลายชนิดกลับไม่ใช่ปลาชนิด หลักในประชาคมปลาที่พบในบริเวณเรือพระทอง ซึ่งพิจารณาได้จากการที่พบปลาบางชนิดเฉพาะ ในช่วงเดือนแรกหลงัการวางเรือเท่าน้ัน แต่ในการศึกษาคร้ังถดั มากลบั ไม่พบเจอปลาชนิดดงักล่าว อีกเลย ตวัอยา่ งเช่น ปลาตะคองเหลือง (*Gnathanodon speciosus*) ซึ่งการไม่พบปลาชนิดดงักล่าวอีก

38

เลยในการศึกษาคร้ังถัดมาคาดว่า เกิดจากการถูกแทนที่ด้วยปลาชนิดใหม่ เช่น ปลาตกั๊แตนหิน (*Petroscirtes breviceps*) ซึ่งมักอาศยัอยตู่ ามโพรงหรือช่องในตวัเรืออาจถูกปลาที่มีแหล่งที่อยอู่ าศยั เหมือนกนั เช่น ปลาสลิดหินสามจุด (*Dascyllus trimaculatus*) เขา้มาแก่งแยง่ พ้นื ที่อยอู่ าศยั หรือใน กรณีของ ปลาวัวหางพัด (*Monacanthus chinensis*) ซ่ึงหากินสาหร่ายที่เจริญตามพ้ืนผิวตวัเรืออาจ ถูกปลากินพชืชนิดอื่นๆ เช่น ปลาสลิดทะเล(*Siganus fuscescens*) เขา้มาแก่งแยง่ พ้นื ที่หากิน

การพบกลุ่มปลากินพืชในช่วงภายหลังการวางเรือ 1 เดือน (ภาพที่ 8) แสดงให้เห็นว่า ในช่วงเวลาดงักล่าว บริเวณเรือพระทองมีแหล่งอาหารส าหรับกลุ่มปลากินพืช โดยจากการสังเกต พบการลงเกาะของสาหร่ายบริเวณพ้นืผวิของเรือ สอดคลอ้งกบัการศึกษาของ Bailey-Brock (1989) ที่พบการลงเกาะของสาหร่าย ซ่ึงเป็นอาหารของกลุ่มปลากินพชื ภายใน 2 สัปดาห์ บนปะการังเทียม ในขณะเดียวบริเวณพ้ืนผวิเรือพระทองยังพบการลงเกาะของ ไบรโอซัว และเพรียงหินในช่วงเวลา ดงักล่าวเช่นกนั สอดคลอ้งกบัผลการศึกษาของอานุภาพ (2556) ซ่ึงรายงานวา่ สตัวเ์กาะติดกลุ่มแรก ที่พบหลังการวางปะการังเทียม 1 เดือนคือ ไบรโอซัวและเพรียงหิน เนื่องจากสตัวเ์กาะติดท้งัสอง กลุ่ม มีความสามารถในการลงเกาะวตัถุใตน้้า ไดด้ีและสามารถแก่งแยง่ พ้ืนที่ลงเกาะไดด้ีกว่าสัตว์ เกาะติดกลุ่มอื่นๆ

120

สัดส่วนร้อยละ

100

80

60

40

20

0

1วัน 1 เดือน 8 เดือน 11 เดือน 14 เดือน 20 เดือน ช่วงเวลาหลังการวางเรือ

invertivore planktivore piscivore herbivore corallivore**ภาพที่ 8** สดั ส่วนของกลุ่มปลาที่พบบริเวณเรือพระทองในแต่ละช่วงเวลา

39

การพบสัตวเ์กาะติดในช่วง 1เดือนภายหลังการวางเรือ จึงแสดงให้เห็นถึงกระบวนการ เปลี่ยนแปลงของสภาพตัวเรือโดยสิ่งมีชีวติข้นั บุกเบิก(Pioneer species) ซึ่งปรับสภาพพ้ืนที่ผวิของ วัสดุที่ท าการลงเกาะ ให้พร้อมสา หรับกระบวนการเปลี่ยนแปลงข้นัถดัไป (Schumacher, 1977)

ภายหลังการวางเรือ 8 เดือน (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557) พบว่า จ านวนชนิดปลาที่พบ ยงัคงเพิ่มข้ึน โดยพบปลาท้งัหมด 19 วงศ์ 35 ชนิด (ภาพที่ 6) ในขณะเดียวกนั ความหนาแน่นเฉลี่ย ของปลาที่พบกลบั มีค่าลดลง โดยมีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากบั 588 ตัว/ 400 ตารางเมตร (ภาพที่7) สา หรับกลุ่มปลาที่พบยังไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยยงัคงพบ 4 กลุ่มเช่นเดียวกบั ที่พบหลังการวางเรือ 1 วัน และ 1เดือน

ในช่วงหลังการวางเรื อ 8 เดือน อิทธิพลเนื่องจากลมมรสุมมีบทบาทส าคัญต่อการ เปลี่ยนแปลงของประชาคมปลา (Altizer, 2013) โดยท าให้สภาพของแหล่งที่อยอู่ าศยัของปลาเกิด การเปลี่ยนแปลง ซึ่งหากพิจารณาจุดวางเรือพระทองจะพบว่า เรือพระทองต้งัอยใู่ นบริเวณร่องน้า และเป็นพ้ืนที่เปิดโล่ง เมื่อเขา้สู่ฤดูมรสุม (ระหวา่ งเดือนพฤษภาคมจนถึงปลายเดือนตุลาคม) บริเวณ ดงักล่าวจะไดร้ับผลกระทบจากคลื่นลมค่อนขา้งมากโดยพบวา่ ลักษณะการวางตัวของเรือหลงัช่วง ฤดูมรสุมเปลี่ยนแปลงไป จากตัวเรือซึ่งเดิมเคยตะแคงขา้งกลบั ตะแคงพลิกคว่า ส่งผลใหส้ ่วนบนสุด ของตัวเรือ ซึ่งเดิมเคยเป็ นกราบซ้ายกลายเป็ นท้องเรือ

นอกจากน้ีอิทธิพลจากลมมรสุมยงัส่งผลต่อประชาคมปลาโดยตรง โดยท าให้สภาพของ ทะเลมีความแปรปรวน คลื่นลมรุนแรง ปลาบางส่วนจึงเคลื่อนย้ายออกจากบริเวณเรือพระทองไปยัง บริเวณที่ไดร้ับอิทธิพลจากลมมรสุมนอ้ยกวา่ ทา ให้ความหนาแน่นเฉลี่ยของปลาที่พบมีค่าลดลง ซึ่ง สอดคลอ้งกบัการศึกษาของ Abesamis and Russ (2010) ที่รายงานว่า ช่วงเวลาที่ได้รับอิทธิพลจาก ลมมรสุม ความหนาแน่นของปลาในแนวปะการังจะมีค่านอ้ยเนื่องจากลมมรสุมก่อใหเ้กิดคลื่นลมที่ รุนแรงและสร้างความปั่นป่วนให้กบั มวลน้า ซ่ึงรบกวนการหาอาหารของปลาบางกลุ่ม ท าให้ปลา บางกลุ่มหายไป

ในขณะเดียวกันจา นวนชนิดปลาที่พบเพิ่มข้ึนน้ัน น่าจะเกิดจากการไดร้ับอิทธิพลจากลม มรสุมเช่นกนั โดยกระแสน้า ในช่วงฤดูมรสุมอาจพดัพาเอาปลาชนิดใหม่ๆเขา้มายงับริเวณเรือพระ ทอง จึงทา ให้จา นวนชนิดปลาที่พบเพิ่มข้ึน ซ่ึงสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Sponaugle and Cowen (1996)และ Abesamis and Russ (2010) ที่รายงานวา่ กระแสน้า มีอิทธิพลต่อการแพร่กระจาย

40

ของลูกปลาวยัอ่อนในพ้นื ที่ขนาดใหญ่โดยกระแสน้า จะพดัพาเอาไข่และลูกปลาวยัอ่อนจากแหล่ง วางไข่ไปยงัพ้นื ที่อื่น

เมื่อพิจารณาจากกลุ่มปลาที่พบในช่วงเวลาดงักล่าวพบว่ากลุ่มปลากินปลามีสัดส่วนชนิด เพิ่มข้ึน (ภาพที่8) ซ่ึงคาดว่า เกิดจากการที่บริเวณเรือพระทองมีชนิดปลา ซึ่งเป็ นอาหารของกลุ่ม ปลาดงักล่าวเพิ่มมากข้ึน จึงดูดดึงให้ปลาในกลุ่มปลากินปลาชนิดใหม่เขา้มายงับริเวณเรือพระทอง เพิ่มข้ึน และการที่ยังไม่พบกลุ่มปลากินโพลิปปะการังแสดงให้เห็นว่า สภาพของตวัเรือยงัไม่ เหมาะสมต่อการลงเกาะของปะการัง ซึ่งเป็ นอาหารของกลุ่มปลาดงักล่าว

ภายหลังการวางเรือ 11เดือน (เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558) พบว่า จา นวนชนิดปลาที่พบ กลบัลดลง โดยพบปลาท้งัหมด 17 วงศ์ 30 ชนิด (ภาพที่ 6) ในขณะที่ความหนาแน่นเฉลี่ยของปลาที่ พบซ่ึงเพมิ่ สูงข้ึนถึง 2,148 ตัว/ 400 ตารางเมตร (ภาพที่ 7) สา หรับกลุ่มปลาที่พบ มีการพบกลุ่มปลา เพมิ่ ข้ึนอีก1 กลุ่ม คือกลุ่มปลากินโพลิปปะการัง

ส าหรับการพบกลุ่มปลากินโพลิปปะการังเป็นคร้ังแรก (ภาพที่ 8) แสดงให้เห็นว่า สภาพ ของตวัเรือเริ่มมีความเหมาะสมต่อการลงเกาะของสิ่งมีชีวติข้นัถดั มาผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลง สภาพดว้ยกลุ่มสิ่งมีชีวิตข้นั บุกเบิก ประกอบกบัการขดูกินสิ่งมีชีวิตเกาะติดตามพ้ืนผิวเรือของปลา และมีการหลุดลอกของพ้ืนผิวตวัเรือ จึงเป็นการเปิดโอกาสให้สิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ เช่น ฟองน้ า ปะการัง มาลงเกาะบริเวณพ้นืผวิเรือเพมิ่ ข้ึน

จากผลการศึกษาจา นวนชนิดปลาที่พบในช่วงหลงัการวางเรือ11 เดือน พบวา่ จ านวนชนิด ลดลงเมื่อเทียบกบัจ านวนชนิดที่พบในช่วงหลงัการวางเรือ8 เดือน โดยมีสาเหตุจากการหายไปของ ปลาบางชนิด เช่น ปลากบ (*Antennarius hispidus*) ปลากล้วยจรวด (*Elagatis bipinnulata*) ซึ่งคาดว่า ชนิดปลาที่หายไป เป็นปลาที่ไม่มีแหล่งที่อยอู่ าศยับริเวณเป็ นการถาวร และมีการเคลื่อนที่ไปมาตาม แหล่งอาหารจนมาถึงบริเวณเรือพระทอง แต่เมื่อแหล่งอาหารของปลาชนิดดังกล่าวหายไปจาก บริเวณเรือพระทอง จึงเคลื่อนที่ไปหาแหล่งอาหารบริเวณอื่น ทา ใหไ้ม่พบเจอในการศึกษาคร้ังต่อมา ชนิดปลาดงักล่าวจึงมีที่เข้ามาใช้ประโยชน์บริเวณเรือพระทองนอ้ยคร้ัง

ภายหลังการวางเรือ14 เดือน (เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558) พบว่า จ านวนชนิดปลาที่พบ เพิ่มข้ึนอีกคร้ัง โดยพบปลาท้งัหมด 18 วงศ์ 34 ชนิด (ภาพที่ 6)ขณะที่ความหนาแน่นเฉลี่ยของปลา

41

ที่พบกลับลดลงเหลือ 911 ตัว/400 ตารางเมตร (ภาพที่ 7) และพบกลุ่มปลาครบท้ัง 5 กลุ่ม เช่นเดียวกบั ภายหลังการวางเรือ 11 เดือน

ขณะที่ภายหลังการวางเรือ20เดือน (เดือนพฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2558) พบวา่ ท้งัจา นวนชนิด และความหนาแน่นของปลาเพิ่มข้ึน และเป็นช่วงที่จา นวนชนิดและความหนาแน่นมีค่าสูงที่สุด โดย พบปลาท้งัหมด 22วงศ์ 47 ชนิด (ภาพที่ 6)ขณะที่ความหนาแน่นเฉลี่ยสูงถึง 2,442 ตัว/ 400 ตาราง เมตร (ภาพที่ 7) สา หรับกลุ่มปลาที่พบ ยังคงพบกลุ่มปลาครบท้งั 5 กลุ่ม เช่นเดียวกบั ภายหลงัการ วางเรือ 14 เดือน

สา หรับจา นวนชนิดปลาที่เพิ่มข้ึนภายหลงัการวางเรือ14 เดือน และ 20 เดือน มีสาเหตุมา จากการพบปลาในกลุ่มกินโพลิปปะการังเพิ่มข้ึน เนื่องจากบริเวณพระทองเริ่มมีการลงเกาะของ ปะการัง ซึ่งเป็นอาหารของกลุ่มปลาดงักล่าวโดยเป็นผลมาจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงสภาพตัว เรือภายหลงัการลงเกาะของกลุ่มสิ่งมีชีวติข้นั บุกเบิกเช่น เพรียงหิน หอยนางรม ประกอบกบั พ้ืนที่ ผวิเรือบางส่วนมีพ้นื ที่ว่างสา หรับใหส้ ัตวเ์กาะติดกลุ่มอื่นลงเกาะ เนื่องจากการถูกขูดแทะโดยสัตว์

ไม่มีกระดูกสันหลงัและปลา (Bailey-Brock, 1989) หรือการหลุดลอกของพ้ืนผิวเรือ สอดคลอ้งกบั การศึกษาของ Thanner *et al*. (2006) ที่ระบุว่า การปกคลุมพ้ืนที่ผิวของฟองน้ าและปะการังใน บริเวณปะการังเทียมจะเพิ่มข้ึน เมื่อระยะในการจมของปะการังเพิ่มข้ึน อีกท้งัประชาคมปลาที่พบ บริเวณปะการังเทียมมีความสมั พนัธก์ บัการเปลี่ยนแปลงของประชาคมสตัวเ์กาะติด

ส าหรับการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของปลาที่พบบริเวณเรือพระทองที่แตกต่างกนั ใน แต่ละช่วงเวลาคาดว่า เกิดจากสาเหตุต่างๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มประชากรปลาบริเวณ เรือพระทอง โดยความหนาแน่นที่เพิ่มข้ึนภายภายหลังการวางเรือ 11 เดือน และ 20 เดือน อาจมี ความเกี่ยวขอ้งกบัการทดแทนที่ของกลุ่มประชากรใหม่จากการสืบพนัธแ์ละวางไข่ท าให้ประชากร ปลามีจา นวนเพิ่มข้ึน เนื่องจากภายหลังการวางเรือ 11 เดือน (เดือนพฤศจิกายน) เป็นช่วงหลงัฤดู มรสุมของฝั่งทะเลอันดามัน ซ่ึงคลื่นลมและกระแสน้ าไม่มีความรุนแรง ปลาจึงเลือกช่วงเวลา ดงักล่าวในการขยายพนัธุ์เพื่อลดโอกาสในการที่ไข่และตวัอ่อนจะถูกกระแสน้า ที่รุนแรงพัดพา ออกไปจากแหล่งวางไข่และเพิ่มโอกาสให้ไข่และตวัอ่อนพัฒนาในบริเวณที่มีความเหมาะสม (Johannes, 1978)

42

ขณะที่การลดลงของความหนาแน่นของปลาในช่วงภายหลังการวางเรือ 14 เดือน อาจมี ความเกี่ยวขอ้งกบัการอพยพ (migration)ของปลาออกจากบริเวณเรือพระทองไปยงัแหล่งที่อยอู่ ื่น สอดคลอ้งกบัการศึกษาของ Ault and Johnson (1998) ซ่ึงพบว่าการอพยพของปลามีบทบาทสา คญั ต่อการเปลี่ยนของความหนาแน่นของประชากรและโครงสร้างประชาคม หรืออาจมีความสัมพันธ์ กบั ปริมาณของปลาผลู้่า โดยพบว่า ภายหลังการวางเรือ 11เดือน ปริมาณของกลุ่มปลาที่เป็ นอาหาร ของกลุ่มปลากินปลา เพมิ่ ข้ึน ทา ใหป้ ริมาณของกลุ่มปลากินปลาเพิ่มข้ึนเช่นเดียวแต่ในช่วงภายหลงั การวางเรือ14 เดือน พบว่ากลุ่มปลาที่เป็นอาหารของปลากินปลา มีปริมาณที่ลดลง ซึ่งสอดคล้อง กบัการศึกษาของ (Nanami and Nishihira, 2002) ที่พบว่าอตัราการรอดของปลามีความเกี่ยวขอ้งกบั ความชุกชุมของปลาผลู้่าที่เพมิ่ ข้ึน

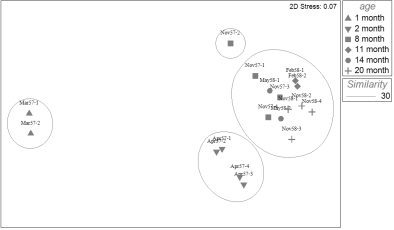
นอกจากน้ีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของปลาบริเวณเรือพระทอง อาจเกิดจากการ เปลี่ยนแปลงของปริมาณอาหารในแต่ละช่วงเวลา เมื่อพิจารณาชนิดปลาที่มีการเปลี่ยนแปลงของ ความหนาแน่นพบวา ่ เป็นชนิดที่กินแพลงก์ตอนเป็นอาหารจึงคาดวา่ การเปลี่ยนแปลงของปริมาณ คลอโรฟิ ลล์ เอ ที่เป็นแหล่งอาหารสา หรับแพลงก์ตอน อาจส่งทา ให้ความหนาแน่นของกลุ่มปลา ดงักล่าวมีการเปลี่ยนแปลง

เมื่อเปรียบเทียบช่วงเวลาที่ความหนาแน่นของปลาบริเวณเรือพระทองมีการเปลี่ยนแปลง กบัการศึกษาของอนุกูลและอัญญดา (2555) ซึ่งศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคลอโรฟิ ลล์ เอ บริเวณทะเลอันดามันพบว่า ช่วงเวลาที่ปริมาณคลอโรฟิลล์เอและความหนาแน่นของปลาที่พบมี การเปลี่ยนแปลงมีความสอดคลอ้งกนั โดยในช่วงภายหลังการวางเรือ 11 เดือน และ 20 เดือน ซึ่ ง ความหนาแน่นของปลามีค่าเพิ่มข้ึน เป็นช่วงเวลาเดียวกบั ที่ปริมาณคลอโรฟิ ลล์ เอ มีปริมาณมาก ขณะที่ในช่วงที่ภายหลังการวางเรือ14 เดือน ซ่ึงความหนาแน่นของปลามีค่าลดลง เป็นช่วงเวลา เดียวกบั ที่ปริมาณคลอโรฟิลล์เอมีปริมาณน้อย จึงคาดวา่ การเปลี่ยนแปลงของปริมาณอาหาร อาจ เป็ นสาเหตุที่ท าให้ความหนาแน่นของปลาบริเวณเรือพระทอง มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกนั ในแต่ ละช่วงเวลา

จากผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มประชาคมปลาในแต่ละช่วงเวลา (ภาพที่ 9) ด้วย Multidimensional Scaling (MDS) สามารถแบ่งประชาคมปลาออกได้เป็น 4 กลุ่ม ที่ระดับความ คล้ายคลึงคิดเป็ นร้อยละ 30 ประกอบดว้ยกลุ่มของประชาคมปลาหลงัการวางเรือ1 วนั กลุ่มของ ประชาคมปลาหลงัการวางเรือ1เดือน กลุ่มของประชาคมปลาหลงัการวางเรือ8เดือน และกลุ่มของ

43

ประชาคมปลาภายหลังการวางเรือ 8 เดือน จนถึง 20 เดือน ซ่ึงการกระจายตวัของกลุ่มประชาคมปลา มีสาเหตุจากความแตกต่างของชนิดปลาที่พบในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกนั

**ภาพที่ 9** การวิเคราะห์การจดักลุ่มประชาคมปลาบริเวณเรือพระทองในแต่ละช่วงเวลา

สา หรับกลุ่มของประชาคมปลาภายหลังการวางเรือ 1วัน ที่พบวา่ มีความแตกต่างจากกลุ่ม ประชาคมปลาในช่วงเวลาอื่นค่อนข้างมาก มีสาเหตุมาจากชนิดปลาที่พบในช่วงเวลาดงักล่าวไม่ใช่ ชนิดปลาชนิดหลักของประชาคมปลาบริเวณเรือพระทอง ซึ่งพิจารณาจากการที่ชนิดปลาที่พบใน ช่วงเวลาดงักล่าวไม่พบเจอในการศึกษาในคร้ังถดั มาจึงคาดวา่ ปลาที่พบไม่ไดเ้ขา้มาใช้ประโยชน์ ในพ้ืนที่เหมือนกับปลาที่พบในช่วงเวลาอื่น แต่เป็นเพียงการเข้ามาส ารวจตัวเรือ ซ่ึงเป็นสิ่ง แปลกปลอมในพ้นื ที่เท่าน้นั

ขณะที่กลุ่มของประชาคมปลาภายหลังการวางเรือ 1 เดือน ที่พบว่า ยงัคงมีความแตกต่าง จากกลุ่มประชาคมปลาในช่วงเวลาอื่น คาดวา่ เกิดจากภายหลังการวางเรือ 1 เดือน สภาพของตัวเรือ เกิดการเปลี่ยนแปลง ท าให้ปลาที่พบก่อนและหลงัการเปลี่ยนแปลงของสภาพตวัเรือมีความแตกต่าง กนั โดยปลาบางชนิด เช่น ปลาหัวตะกวั่ (*Atherinomorus* sp.) มีการหายไปและไม่พบเจออีกเลยใน การศึกษาคร้ังถดั มา หรืออาจถูกแทนที่ดว้ยปลาชนิดใหม่ที่เขา้มาใชป้ ระโยชน์บริเวณเรือพระทอง เช่น ปลาตกั๊แตนหิน (*Petroscirtes breviceps*) ถูกแก่งแยง่ พ้ืนที่อยอู่ าศยับริเวณโพรงหรือช่องในตวั

44

เรือด้วยปลาชนิดอื่น เช่น ปลาสลิดหินสามจุด (*Dascyllus trimaculatus*) จนต้องเคลื่อนย้ายไปหา แหล่งที่อยใู่ หม่

สาเหตุที่ประชาคมปลาภายหลังการวางเรือ 8 เดือน 1 สถานี(บริเวณด้านซ้ายของตัวเรือ) แตกต่างจากสถานีอื่นในช่วงเวลาเดียวกนั (ภายหลงัการวางเรือ8 เดือน) เกิดจากสถานีดงักล่าวพบ ปลาบางชนิดที่แตกต่างจากสถานีอื่นในช่วงเวลาเดียวกนั (ภายหลงัการวางเรือ8 เดือน) เช่น ปลากบ (*Antennarius hispidus*) ปลาปักเป้ าจมูกแหลม (*Arothron hispidus*) เป็ นต้น เนื่องจากสถานีดงักล่าว เป็นบริเวณที่มีกระแสน้า ไหลมาปะทะ ซ่ึงสอดคลอ้งกบัการพบหลุมลึกบริเวณฐานดา้นซ้ายของตวั เรือ ที่เกิดจากกระแสน้า ไหลปะทะแลว้พดัพาตะกอนบริเวณฐานตวัเรือออกไป จึงเกิดเป็นหลุมลึก บริเวณดงักล่าว ซึ่งกระแสน้า ที่ไหลมาปะทะบริเวณดา้นซ้ายของตวเรืออาจ ั น าปลาจากพ้ืนที่อื่นเขา้ มาบริเวณเรือพระทองด้วย ท าให้ชนิดปลาที่พบในสถานีดงักล่าวแตกต่างกนัจากสถานีอื่น

ขณะที่กลุ่มประชาคมปลาภายหลังการวางเรือ 8 เดือน 11 เดือน 14 เดือน และ 20 เดือน พบว่า ประชาคมปลามีความคลา้ยคลึงกนั ซึ่งแสดงใหเ้ห็นวา่ ภายหลงัการวางเรือ 8 เดือน จนถึง 20 เดือน ประชาคมปลาไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือเขา้สู่ภาวะสมดุล แมใ้นช่วงภายหลังการวางเรือ ระหวา่ ง8 เดือน จนถึง 20เดือน จะมีการเปลี่ยนแปลงของจา นวนชนิดปลาที่พบ แต่ชนิดปลาที่มีการ เปลี่ยนแปลง ไม่ใช่ชนิดที่เป็นองคป์ ระกอบหลกัของประชาคมปลาบริเวณเรือพระทอง ท าให้การ เปลี่ยนแปลงที่เกิดข้ึนไม่อยใู่ นระดบั ที่จะไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของประชาคม

จากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของประชาคมปลาในแต่ละช่วงเวลาแสดงให้เห็นว่าการ เปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาบริเวณเรือพระทอง เกิดข้ึนอยา่ งรวดเร็วในช่วงภายหลงัการวางเรือ 1 เดือน ซ่ึงสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Bortone (2011) และ Altizer (2013) ที่รายงานว่า การ เปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาจะเกิดข้ึนภายในระยะ 1 ปีแรก หลงัการจดัวางปะการังเทียม แต่ ขดัแยง้กบัผลการศึกษาของ Talbot *et al*. (1978) ซ่ึงระบุว่ากระบวนการเปลี่ยนแปลงของประชาคม ยงัด าเนินต่อไปแม้ผ่านไป 2-3 ปีซ่ึงการที่ประชาคมสิ่งมีชีวิตในทะเลมีการเปลี่ยนแปลงอย่าง รวดเร็วน้ัน ส่วนหน่ึงเกิดจากการกระแสน้า ที่ช่วยแพร่กระจายสิ่งมีชีวติไปยงับริเวณต่างๆไดอ้ยา่ ง รวดเร็ว (Altizer, 2013) แต่ในช่วงภายหลังการวางเรือ 8 เดือน เป็นตน้ มา การเปลี่ยนแปลงที่เกิด ข้ึนกบั ประชาคมปลาบริเวณเรือพระทองจะค่อยๆลดลง ซ่ึงแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของ ประชาคมปลาบริเวณเรือพระทองเริ่มเขา้สู่ภาวะสมดุล

45

จากผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาบริเวณเรือพระทองในแต่ละช่วงเวลา จึงสรุปไดว้า่ จา นวนชนิด ความหนาแน่น และกลุ่มปลาที่พบมีแนวโน้มที่เพมิ่ ข้ึนตามระยะเวลาการ จมของเรือที่เพิ่มข้ึน ส าหรับการเปลี่ยนแปลงของประชาคมบริเวณเรือพระทอง จะเกิดข้ึนอย่าง รวดเร็วภายหลังการวางเรือ 1 เดือน และเมื่อเวลาผ่านไปการเปลี่ยนแปลงของประชาคมจะลดลง จนกระทงั่ เริ่มเขา้สู่ภาวะสมดุล ภายหลังการวางเรือ 8 เดือนเป็ นต้นไป แมใ้นช่วงภายหลงัการวางเรือ 8 เดือน จนถึง 20 เดือน จะยงัคงมีการเปลี่ยนแปลงของจา นวนชนิดและความหนาแน่น แต่การ เปลี่ยนแปลงที่เกิดข้ึนไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในระดบั ประชาคม อยา่ งไรก็ตาม หากประชาคม ปลาบริเวณเรือพระทองไดร้ับปัจจยัที่ส่งผลกระทบอยา่ งรุนแรง เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพของตวั เรืออย่างกะทันหัน (การพังทลายของโครงสร้างตัวเรื อ) อาจท าให้ประชาคมปลาเกิดการ เปลี่ยนแปลงอีกคร้ัง

**2. การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประชาคมปลา**

2.1 ลกัษณะของแหล่งที่อยอู่ าศยัที่แตกต่างกนั

จากการศึกษาชนิดปลาท้งัหมดที่พบบริเวณเรือพระทองและกองปลาเหลือง พบปลาท้งัสิ้น 37วงศ์130 ชนิด โดยแบ่งเป็นชนิดที่พบเฉพาะบริเวณเรือพระทอง34 ชนิด ชนิดที่พบเฉพาะบริเวณ กองปลาเหลือง 58 ชนิด และชนิดที่พบท้งัสองบริเวณ 38 ชนิด (ภาพที่ 10) จึงคาดว่า ปลาบางชนิด อาจมีการเคลื่อนยา้ยไปมาระหว่างเรือพระทองและกองปลาเหลือง เนื่องจากเป็ นแนวปะการัง ธรรมชาติที่อยใู่ กลเ้รือพระทองมากที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบจ านวนชนิดปลาที่พบท้งัสองบริเวณ พบว่า บริเวณกลางเหลืองเป็นบริเวณที่มีความหลากชนิดของปลามากกว่าบริเวณเรือพระทอง ขณะที่ความหนาแน่นของปลาที่พบท้งัสองบริเวณพบวา่ บริเวณเรือพระทองกลบั มีความหนาแน่น ของปลามากกวา่ บริเวณกองปลาเหลือง (ภาพที่ 11)

จ านวนชนิด

60 40 20 0

34

58

38

46

เรือพระทอง กองปลาเหลือง ท้งัสองบริเวณ

แหล่งที่อยู่อาศัย

**ภาพที่ 10** จ านวนชนิดของปลาที่พบในแต่ละบริเวณ

ความหนาแน่น

20,000 15,000 10,000

5,000 -

16,663

3,482

เรือพระทอง กองปลาเหลือง แหล่งที่อยู่อาศัย

**ภาพที่ 11** ความหนาแน่นของปลาที่พบในแต่ละบริเวณ

ส าหรับลกั ษณะโดยทวั่ ไปของเรือพระทองน้ัน เป็นปะการังเทียมที่มีโครงสร้างขนาดใหญ่ วสั ดุทา มาจากเหล็ก พ้ืนที่มีความสูงต่า มากแต่มีความซับซ้อนของพ้นื ที่น้อย ยกเวน้ บริเวณดาดฟ้า และภายในตวัเรือ พ้ืนที่ผิวส่วนใหญ่ถูกปกคลุมดว้ยสาหร่ายและเพรียงหิน ซ่ึงจากการศึกษาชนิด ปลาที่พบบริเวณเรือพระทองพบปลาท้งัสิ้น 30 วงศ์ 69 ชนิด โดยวงศ์ที่มีความหลากชนิดมากที่สุด ได้แก่วงศ์ปลากะพง (Lutjanidae) รองลงมาคือ วงศ์ปลาสลิดหิน (Pomacentridae) และวงศ์ปลา กะรัง (Serranidae) ตามล าดับ (ภาพที่ 12)

47

วงศ์

Lutjanidae

Pomacenthidae Serranidae

7

6

6

0 2 4 6 8

จ านวนชนิด

**ภาพที่ 12** วงศ์ปลาที่มีความหลากชนิดมากที่สุดบริเวณเรือพระทอง

ขณะที่ลกั ษณะทวั่ ไปของกองปลาเหลืองน้ัน เป็นกองหินใตน้้า ขนาดเล็กใหญ่แตกต่างกนั เรียงตัวกระจัดกระจายบนพ้ืนทะเล ความสูงต่า ของพ้ืนที่น้อย พ้ืนที่ผิวส่วนใหญ่ถูกปกคลุมด้วย ปะการังและฟองน้า ความซบั ซ้อนของพ้นื ที่มาก ซ่ึงจากการศึกษาชนิดปลาบริเวณกองปลาเหลือง ท้งัสิ้น 24 วงศ์ 93 ชนิด โดยวงศท์ ี่มีความหลากชนิดมากที่สุด ไดแ้ก่วงศ์ปลาในวงศ์ปลาสลิดหิน (Pomacentridae) หลากชนิดที่สุด รองลงมาคือ วงศ์ปลานกขุนทอง (Labridae) และวงศ์ปลากะรัง (Serranidae) ตามล าดับ (ภาพที่ 13)

วงศ์

Pomacentridae Labridae

Serranidae

15

14

10

0 2 4 6 8 10 12 14 16 จ านวนชนิด

**ภาพที่ 13** วงศ์ปลาที่มีความหลากชนิดมากที่สุดบริเวณกองปลาเหลือง

48

การศึกษาความหลากชนิดของปลาที่พบบริเวณเรือพระทองและกองปลาเหลืองพบว่า บริเวณกองปลาเหลืองมีความหลากชนิดมากกวา่ บริเวณเรือพระทอง ซึ่งสอดคล้องกบัการศึกษาของ Carr and Hixon (1997) ที่พบว่า บริเวณปะการังธรรมชาติมีความหลากชนิดของปลาที่พบมากว่า บริ เวณปะการังเทียม แต่ขัดแย้งกับ Ambrose and Swarbrick (1989) และ Rilov and Benayahu (2000) ที่พบวา่ บริเวณปะการังเทียมมีความหลากชนิดของปลามากกวา่ บริเวณปะการังแนวปะการัง ธรรมชาติ ส าหรับสาเหตุที่ความหลากชนิดของปลาบริเวณเรือพระทองน้อยกว่าบริเวณกองปลา เหลือง คาดวา่ เกิดจากการที่บริเวณเรือพระทองมีความซบั ซอ้ นของพ้นื ที่หรือจา นวนของแหล่งที่อยู่ อาศยัขนาดเล็กน้อยกกว่าบริเวณกองปลาเหลือง เนื่องจากการที่ตัวเรือวางตัวในลักษณะตะแคง พ้นื ที่ส่วนใหญ่เป็นส่วนของทอ้งเรือ ซ่ึงเป็นพ้ืนที่โล่งและราบเรียบ ปลาจึงมีพ้ืนที่ส าหรับอยอู่ าศยั หรือหลบซ่อนตวันอ้ยกวา่ บริเวณกองปลาเหลือง ซ่ึงมีความซบั ซอ้ นของพ้นที่มาก ื

ในขณะเดียวกนั ความหนาแน่นของปลาบริเวณกองปลาเหลืองกลบั มีค่านอ้ยกวา่ บริเวณเรือ พระทอง ซ่ึงสอดคลอ้งกบัการศึกษาของ Ambrose and Swarbrick (1989) Arena *et al*. (2007)และ Simon *et al*. (2013) ที่รายงานวา่ ความหนาแน่นของปลาบริเวณปะการังเทียมมีมากกว่าบริเวณแนว ปะการังธรรมชาติ สา หรับความหนาแน่นของปลาบริเวณเรือพระทองที่มากกว่าบริเวณกองปลา เหลือง เป็นผลมาจากปลาที่อาศยัอยบริเวณเรือพระทอง ู่ ส่วนใหญ่เป็นปลากลางน้า ซ่ึงมกัอาศยัอยู่ รวมกนั เป็นฝงูขนาดใหญ่ เช่น ปลากะพงข้างเหลือง (*Lutjanus lutjanus*) ปลาข้างเหลือง (*Selaroides leptolepis*) เป็ นต้น

ผลการศึกษาสดั ส่วนชนิดของกลุ่มปลาที่พบบริเวณเรือพระทองและกองปลาเหลือง พบว่ากลุ่มปลากินสัตวไ์ ม่มีกระดูกสันหลงัเป็นกลุ่มปลาที่มีสัดส่วนชนิดมากที่สุดท้งัสองบริเวณ (ภาพที่ 14) อยา่ งไรก็ตาม แม้ท้งัสองบริเวณจะพบกลุ่มปลาที่กินสตัวไ์ม่มีกระดูกสันหลงัในสดั ส่วน ที่มากที่สุดเช่นเดียวกนั แต่ชนิดปลาที่พบมีความแตกต่างกนั โดยชนิดที่พบบริเวณเรือพระทอง เป็ น ชนิดที่กินสัตวไ์ ม่มีกระดูกสันหลงัที่อาศยัอยใู่ นมวลน้า (Pelgagic invertebrates) เช่น ปลาสีกุนข้าง เหลือง (*Selaroides leptolepis*) และปลาสีกุนบ้งั (*Atule mate*) เป็ นต้น ขณะที่ชนิดปลาที่พบบริเวณ กองปลาเหลือง เป็นชนิดที่กินสัตวไ์ ม่มีกระดูกสันหลังที่อาศยัอยู่พ้ืนทะเลหรือในแนวปะการัง (Benthic invertebrates) เช่น ปลาแพะลาย (*Upeneus tragula*) และปลานกขุนทองลายตาราง (*Halichoeres hortulanus*) เป็ นต้น

Corallivore

Herbivore

Corallivore

Herbivore

49

4% **เรือพระทอง** 7%

10%**กองปลาเหลือง**

7%

Piscivore

16%

Invertivore 37%

Piscivore 34%

Invertivore

Planktivore

Planktivore 18%

49%

18%

**ภาพที่ 14** สดั ส่วนชนิดของกลุ่มปลาที่พบระหวา่ งบริเวณเรือพระทองและกองปลาเหลือง

ส าหรับสาเหตุที่กลุ่มปลากินสัตวไ์ ม่มีกระดูกสันหลงัของท้งัสองบริเวณมีชนิดที่แตกต่าง กนั เกิดจากลกัษณะของแหล่งที่อยอู่ าศยัที่แตกต่างกนั โดยบริเวณเรือพระทองที่มีโครงสร้างสูงใหญ่ จึงขวางการไหลของกระแสน้า เมื่อมีกระแสน้า ไหลเข้ามาปะทะกบั ตวัเรือแพลงกตอน ์ ซ่ึงอยใู่ นมวล น้า จึงถูกพัดพาเข้ามารวมอยบริเวณเรือพระทองด้วย ู่ ดึงดูดให้สตัวไ์ม่มีกระดูกสนั หลงัที่หากินกลาง น้า เข้ามา ทา ให้บริเวณเรือพระทองกลายเป็นแหล่งอาหารสา หรับกลุ่มปลากินสัตวไ์ ม่มีกระดูกสัน หลังมากหลายชนิด โดยเฉพาะชนิดหากินกลางน้า นอกจากน้ีกลุ่มปลากินสัตวไ์ ม่มีกระดูกสันหลงั ยงัไดร้ับประโยชน์จากการใชต้วัเรือเป็นแหล่งที่อยอู่ าศยั จึงไม่จา เป็นตอ้งออกไปหาอาหารไกลจาก แหล่งที่อยอู่ าศยั ช่วยลดความเสี่ยงจากการถูกล่า

ขณะที่บริเวณกองปลาเหลือง ซึ่ งเป็นกองหินใตน้้ าที่แผ่กระจายจึงมีพ้ืนที่ในแนวต้งัหรือ บริเวณกลางน้า น้อยกระแสน้า สามารถไหลไดอ้ยา่ งสะดวก ไม่ถูกกีดขวางเหมือนบริเวณเรือพระ ทอง แพลงกต์อนที่อยใู่ นมวลน้า มีการแพร่กระจายทวั่ บริเวณตามทิศทางการไหลของกระแสน้า ไม่ กระจุกตวัอยบู่ ริเวณใดบริเวณหน่ึงเหมือนบริเวณเรือพระทอง สตัวไ์ม่มีกระดูกสนั หลงัที่หากินกลาง น้า จึงมีการกระจายตัวอยทู่ วั่ มวลน้า ท าให้กลุ่มปลากินสตัวไ์ม่มีกระดูกสนั หลงัจ าเป็ นที่จะต้องมีการ เคลื่อนยา้ยไปตามแหล่งอาหาร ซึ่งอาจตอ้งวา่ ยออกจากแหล่งที่อยอู่ าศยัไปเป็ นระยะทางไกล ท าให้ บริเวณกองปลาเหลืองพบกลุ่มปลากินสตัวไ์ม่มีกระดูกสนั หลงัที่หากินกลางน้า ไดน้อ้ยชนิด ดงัน้ัน บริเวณเรือพระทอง จึงพบปลากินสัตวไ์ ม่มีกระดูกสันหลังที่หากินกลางน้ ามากกว่าบริเวณปลา เหลือง

50

ในทางกลบักน ั บริเวณเรือพระทองกลับมีพ้ืนที่บริเวณพ้ืนทะเล ซ่ึงเป็นที่อยอู่ าศยัของสัตว์ ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศยับริเวณพ้ืนทะเล (Benthic Invertebrates) น้อยกว่าบริเวณเรือกองปลา เหลือง เนื่องจากพ้ืนทะเลบริเวณเรือพระทองส่วนใหญ่ถูกโครงสร้างเรือบดบังไว้ โดยมีเพียงพ้ืน ทรายรอบตัวเรือ ที่สามารถเป็นที่อยอาศัย ู่ ของสัตวไ์ ม่มีกระดูกสันหลงัที่อาศยับริเวณพ้ืนทะเลได้ ขณะที่บริเวณกองปลาเหลืองมีท้งัส่วนของพ้ืนทรายซ่ึงคนั่ ระหว่างกองหิน และส่วนของพ้ืนทราย รอบกองหิน จึงมีพ้ืนที่ส าหรับให้สัตวไ์ ม่มีกระดูกสันหลงัที่อาศยัอยู่บริเวณพ้ืนทะเลอาศยัอยเู่ป็น จา นวนมาก ทา ให้แหล่งอาหารของกลุ่มปลาที่กินสัตวไ์ ม่มีกระดูกสันหลงัที่อาศยับริเวณพ้ืนทะเล น้อย ดงัน้ัน บริเวณกองปลาเหลืองจึงพบปลากินสัตวไ์ ม่มีกระดูกสันหลงัที่อาศยับริเวณพ้ืนทะเล มากกวา่ บริเวณเรือพระทอง

ผลการศึกษาสัดส่วนปริมาณของกลุ่มปลาที่พบบริเวณเรือพระทองและกองปลาเหลือง พบวา่ กลุ่มปลาที่มีสัดส่วนปริมาณมากที่สุดที่พบท้งัสองบริเวณมีความแตกต่างกนั โดยบริเวณเรือ พระทองพบกลุ่มปลากินปลาในสัดส่วนที่มากที่สุด ขณะที่บริเวณกองปลาเหลืองพบกลุ่มปลากิน แพลงกต์อนในสดั ส่วนมากที่สุด (ภาพที่ 15)

Herbivore

**เรือพระทอง** Herbivore Corallivore

**กองปลาเหลือง**

5%

Planktivore 30%

Invertivore 22%

1%

Piscivore

43%

1% Piscivore 10%

Invertivore

19%

Planktivore

69%

**ภาพที่ 15** สดั ส่วนปริมาณของกลุ่มปลาที่พบระหวา่ งบริเวณเรือพระทองและกองปลาเหลือง

สา หรับสาเหตุที่ทา ใหท้ ้งัสองบริเวณมีสดั ส่วนปริมาณของกลุ่มปลาที่พบมากที่สุดแตกต่าง กนั เนื่องมาจากลกัษณะของพ้นื ที่บริเวณเรือพระทองและกองปลาเหลืองที่มีความแตกต่างกนั โดยที่ เรือพระทอง ตวัเรือมีโครงสร้างที่สูงใหญ่ทา ใหม้ีพ้นื ที่บริเวณกลางน้า มาก ดึงดูดใหป้ลากลางน้า ซึ่ง ส่วนใหญ่เป็นปลาในกลุ่มปลากินปลา เช่น ปลากะพง (Lutjanidae) ที่มักอาศยัอยรู่ วมกันเป็นฝูง ขนาดใหญ่ เข้ามายังบริเวณเรือพระทองเป็ นจ านวนมาก

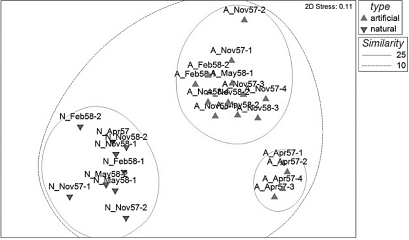
51

ขณะที่บริเวณกองปลาเหลือง เนื่องจากพ้ืนที่ส่วนใหญ่มีความสูงไม่มากนัก กระแสน้ า สามารถไหลผ่านได้อยา่ งสะดวกจึงเป็นบริเวณที่กระแสน้า พดัพาเอาสารอาหารเขา้มาไดโ้ดยง่าย อาจทา ให้ปริมาณของแพลงก์ตอนมีมาก ประกอบกับพ้ืนที่มีการปกคลุมของสัตวเ์กาะติด เช่น ปะการัง ฟองน้า เป็ นต้น จึงมีความซับซ้อนของพ้ืนที่หรือเป็ นแหล่งที่อยอู่ าศยัขนาดเล็ก ซ่ึงเหมาะ สา หรับการอยอู่ าศยัของปลาขนาดเล็ก ที่ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มปลากินแพลงก์ตอน หลายบริเวณ ท าให้

บริเวณกองปลาเหลืองมีปริมาณของปลาในกลุ่มกินแพลงกต์อนหนาแน่น

จากผลการวิเคราะห์การจดักลุ่มประชาคมปลาที่พบในบริเวณเรือพระทองและกองปลา เหลือง (ภาพที่ 16) พบว่า ประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือพระทองและกองปลาเหลืองมีความ คลา้ยคลึงกนัคิดเป็นร้อยละ 10โดยสามารถแบ่งกลุ่มประชาคมปลาที่พบออกไดเ้ป็น 3 กลุ่ม ซ่ึงแต่ ละกลุ่มมีความคลา้ยคลึงคิดเป็นร้อย25 ประกอบด้วย กลุ่มของประชาคมปลาบริเวณกองปลาเหลือง กลุ่มของประชาคมปลาบริเวณเรือพระทองภายหลังการจม 1 เดือน และกลุ่มของประชาคมปลา บริเวณเรือพระทองหลงัการจม 8 เดือนข้ึนไป การจดัแบ่งกลุ่มที่เกิดข้ึนแสดงใหเ้ห็นว่าลกัษณะของ แหล่งที่อยอู่ าศยัที่แตกต่างกนั มีอิทธิพลทา ใหป้ ระชาคมปลาในแต่ละบริเวณมีความแตกต่างกนั

52



**ภาพที่ 16** การวิเคราะห์การจดักลุ่มประชาคมปลาที่พบบริเวณปะการังเทียมและแนวปะการัง ธรรมชาติ(A คือ ประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือพระทอง และ N คือ ประชาคมปลา ที่พบบริเวณกองปลาเหลือง)

ส าหรับกลุ่มของประชาคมปลาบริเวณเรือพระทองภายหลังการวางเรือ 1เดือน ซึ่งแตกต่าง จากกลุ่มของประชาคมปลาบริเวณเรือพระทองในช่วงเวลาอื่น มีสาเหตุมาจากชนิดปลาที่พบในช่วง ภายหลังการวางเรือ 1 เดือนมีความแตกต่างจากชนิดปลาที่พบในช่วงเวลาอื่น เช่น ปลาลัง (*Rastrellinger kanagurta*) ปลาอินทรีบ้งั (*Scomberomorus commerson*) ปลาปากขลุ่ย (*Fistularia commersonii*) เป็นต้น คาดว่า ปลาเหล่าน้ีไม่ได้อาศัยอยู่บริเวณเรือพระทองถาวร แต่อาจมีการ เคลื่อนยา้ยไปมาระหวา่ งแหล่งอาหารแต่ละบริเวณ

เมื่อพิจารณาจากลักษณะของพ้ืนที่จะพบว่า บริเวณเรือพระทองและกองปลาเหลืองมี ลกัษณะพ้นื ที่ที่ความแตกต่างกนั ซ่ึงส่งผลต่อลกัษณะของแหล่งอาหารโดยพบว่า ปลาแต่ละชนิดมี ความสมั พนัธก์ บัแหล่งอาหาร(Bailey-Brock, 1989)โดยบริเวณกองปลาเหลืองที่มีลักษณะเป็ นกอง หินใตน้้า พ้ืนที่ส่วนใหญ่อยตู่ ิดพ้ืนทะเลและมีพ้นื ที่บริเวณกลางน้า น้อยจึงพบปลาที่หาอาหารใกล้ กับแนวปะการัง เช่น ปลาสลิดหิน (Pomacentridae) ปลานกขุนทอง (Labridae) ปลาผีเส้ือ

53

(Chaetodontidae) หรือตามพ้ืนทราย เช่น ปลาทรายขาว (Nemipteridae) ปลาแพะ (Mulllidae) เป็ น ต้น

ขณะที่บริเวณเรือพระทองมีลักษณะเป็ นปะการังเทียมที่มีโครงสร้างขนาดใหญ่ มีพ้ืนที่ บริเวณกลางน้า มาก ปลาที่พบส่วนใหญ่เป็นปลาที่กินกลางน้า เช่น ปลากะพง (Lutjanidae) ปลาหาง แข็ง (Carangidae) และปลากล้วย (Caesionidae) หรือหากินบริเวณติดกบั ตวัเรือเช่น ปลาสลิดทะเล (Siganidae) และปลากะรัง (Serranidae) เป็ นต้น ซึ่งสอดคลอ้งกบัการศึกษาของ Rooker *et al*. (1997) ที่รายงานว่า ปลากลุ่มเด่นที่พบบริเวณปะการังเทียมเป็นกลุ่มปลากลางน้ า เช่น ปลาหางแข็ง (Carangidae) และปลาอินทรี(Scombridae)

การที่ประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือพระทองและกองปลาเหลืองมีความแตกต่างกนั จึงเป็ น ผลมาจากลกั ษณะของแหล่งที่อยอู่ าศยัที่แตกต่างกนั ซ่ึงสอดคลอ้งกบัผลการศึกษาของ Arena *et al*. (2007) ที่รายงานว่า เรือจมเป็นบริเวณที่มีแหล่งที่อยแู่ ละแหล่งอาหารที่แตกต่างจากแนวปะการัง ทา ให้ประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือจมมีความแตกต่างจากประชาคมปลาในแนวปะการังอยา่ งชดัเจน เช่นเดียวกันกับผลการศึกษาของ Rooker *et al.* (1997) ซึ่ งรายงานว่า ปลาที่พบในบริเวณแนว ปะการังและปะการังเทียมมีความแตกต่างกนั เช่น ปลาที่หาอาหารตามพ้ืนที่ทะเล ซ่ึงพบไดท้ วั่ ไป ในแนวปะการังกลบั พบเจอไดน้อ้ยบริเวณปะการังเทียม เนื่องจากไม่มีพ้นื ที่สา หรับหาอาหารของ ปลากลุ่มดงักล่าว

จากผลการศึกษาปัจจยัในเรื่องของแหล่งที่อยู่อาศยัจึงสรุปไดว้่า ลักษณะของแหล่งที่อยู่ อาศยัที่แตกต่างกนั ระหว่างบริเวณเรือพระทองและกองปลาเหลืองมีผลท าให้ประชาคมปลาที่พบมี ความแตกต่างกนั กล่าวคือ บริเวณเรือพระทองที่มีพ้นื ที่กลางน้า มากจะพบกลุ่มปลาที่หากินกลางน้า มากในขณะที่บริเวณกองปลาเหลือง ที่มีพ้นื ที่บริเวณพ้ืนทะเลมากจะพบกลุ่มปลาที่หากินตามพ้ืน ทะเลมาก

2.2 อายุการจมของเรือจมที่แตกต่างกนั

ผลการศึกษาสัดส่วนชนิดของกลุ่มปลาที่มีอายกุ ารจมแตกต่างกนั พบว่า สัดส่วนชนิดของ กลุ่มปลาที่พบในเรือจมแต่ละลา มีความคลา้ยคลึงกนั (ภาพที่17) โดยพบวา่ ในเรือจมท้งั 4 ล า พบ กลุ่มปลากินสัตวไ์ม่มีกระดูกสนั หลงั ในสดั ส่วนมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มปลากินปลากลุ่มปลา

54

กินแพลงก์ตอน กลุ่มปลากินพืช และกลุ่มปลากินโพลิปปะการัง ตามล าดับ ยกเว้นบริเวณเรือพระ ทอง ซ่ึงไม่พบกลุ่มปลากินโพลิปปะการัง สา หรับสัดส่วนชนิดของกลุ่มปลากินสตัวไ์ม่มีกระดูกสัน หลังที่มากที่สุด เนื่องจากกลุ่มปลาดังกล่าวมีจา นวนชนิดในธรรมชาติค่อนขา้งมาก (Satapoomin and Chansang, 2002) ขณะเดียวกันสัดส่วนชนิดของกลุ่มปลากินโพลิปปะการังที่น้อยที่สุ ด เนื่องจากกลุ่มปลาดงักล่าวมีจา นวนชนิดน้อย โดยเฉพาะบริเวณฝั่งอ่าวไทย ซ่ึงกลุ่มปลาดงักล่าวมี

จา นวนชนิดนอ้ยกวา่ ฝั่งทะเลอนั ดามัน (อุกกฤต, 2545)

Corallivore

Corallivore 8%

**เรือคราม**

Invertivore 34%

8%**เรือมัตโพน** Piscivore

Piscivore 33%

Planktivore

Herbivore

Planktivore 8%

25%

Invertivore 50%

Corallivore

17%

8%

Herbivore 9%

**เรือพระทอง**

5%**เรือช้าง**

Piscivore

28%

Planktivore

18%

Invertivore

37%

Herbivore

12%

Piscivore

34%

Planktivore 20%

Invertivore

34%

Herbivore

12%

**ภาพที่ 17** สดั ส่วนชนิดของกลุ่มปลาที่พบบริเวณเรือจมท้งั 4 ล า

จากการศึกษาสัดส่วนปริมาณของกลุ่มปลาที่พบในเรือจมท้งั 4 ล า พบว่า กลุ่มปลาที่มี สัดส่วนปริมาณมากที่สุดในเรือจมแต่ละลา แตกต่างกัน โดยบริเวณเรือครามและเรือมัตโพน สดั ส่วนปริมาณของกลุ่มปลากินแพลงกต์อนมีมากที่สุด (ภาพที่ 18) ซ่ึงสอดคลอ้งกบัผลการศึกษา ของ Arena *et al*. (2012) ที่รายงานวา่ กลุ่มปลากินแพลงกต์อน เป็นกลุ่มปลาที่มีสดั ส่วนมากที่สุดใน

55

บริเวณเรือจม และกลุ่มปลาที่มีสัดส่วนนอ้ยที่สุดในเรือจมท้ง ั 4 ลา เป็นกลุ่มเดียวกนัคือกลุ่มปลากิน โพลิปปะการัง

| Corallivore  Herbivore  1% **เรือคราม**  2%  Invertivore  Piscivore  24%  32%  Planktivore  41% | Herbivore  **เรือมัตโพน**  2%  Invertivore  14%  Piscivore  26%  Planktivore  58% |
| --- | --- |
| Corallivore  Herbivore  1% **เรือช้าง**  4%  Invertivore  16%  Piscivore  Planktivore  51%  28% | Herbivore  Invertivore  2%  11%  **เรือพระทอง**  Planktivore  Piscivore  19%  68% |

**ภาพที่ 18** สดั ส่วนปริมาณของกลุ่มปลาที่พบบริเวณเรือจมท้งั 4 ล า

ในขณะที่ผลการศึกษาสัดส่วนปริมาณของปลาที่พบบริเวณเรือช้างและเรือพระทองพบว่า กลุ่มปลากินปลาเป็นกลุ่มที่มีสัดส่วนปริมาณมากที่สุด (ภาพที่18) ซ่ึงขดัแยง้กับการศึกษาของ Simon *et al*. (2013) ที่รายงานว่ากลุ่มปลาที่มีสดั ส่วนปริมาณมากที่สุดที่พบบริเวณเรือจมที่มีขนาด ใหญ่(90 เมตร และ 102 เมตร) เป็นกลุ่มปลากินสตัวไ์ม่มีกระดูกสนั หลงัที่หากินกลางน้า โดยมีกลุ่ม ปลากินปลาเป็นกลุ่มที่มีสดั ส่วนรองลงมา

สา หรับสาเหตุที่ทา ให้บริเวณเรือครามและเรือมตัโพน มีสดั ส่วนปริมาณของกลุ่มปลากิน แพลงก์ตอนมาก เนื่องจากจุดที่ทา การวางเรือจมท้งั 2ลา ต้งัอยู่ไม่ห่างจากชายฝั่ง ทา ให้ได้รับ อิทธิพลจากน้า ที่ไหลมาจากแผน่ ดิน ซ่ึงพดัพาเอาสารอาหารมาจากแหล่งต่างๆ เช่น ที่พกัอาศยัแหล่ง ท่องเที่ยว และท่าเรือโดยเฉพาะบริเวณเรือมตัโพน ซ่ึงต้งัอยใู่ กลก้ ับแหล่งท่องเที่ยวที่มีการปล่อย

56

ขยะและของเสียลงสู่ทะเล จึงอาจทา ให้ปริมาณสารอาหารบริเวณเรือจมท้งั 2ลา มีมาก ส่งผลให้ ปริมาณของแพลงกต์อนมีมากตามไปดว้ย ซ่ึงสอดคลอ้งกบัการศึกษาของ Bozec *et al*. (2003) ที่ระบุ วา่ บริเวณที่ไดร้ับอิทธิพลจากน้า ที่ไหลมาจากแผน่ ดิน ซ่ึงมีการพดัพาสารอินทรียล์งมาดว้ยจะพบ กลุ่มปลากินแพลงกต์อนเป็นกลุ่มปลากลุ่มเด่น

นอกจากน้ีจากการที่เรือครามและเรือมตัโพนมีการลงเกาะของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ เช่น ฟองน้า หอยสองฝาไบรโอซวั ฯลฯ เป็นตน้ ทวั่ บริเวณลา เรือท้งั 2ล า ตัวเรือจึงมีความซับซ้อนของ พ้นื ที่มากกลายเป็นแหล่งที่อยอู่ าศยัให้กบั ปลาขนาดเล็ก ซ่ึงส่วนใหญ่เป็นกลุ่มปลากินแพลงกต์อน ทา ใหบ้ ริเวณเรือครามและเรือมตัโพนมีสดั ส่วนปริมาณของกลุ่มปลากินแพลงกต์อนค่อนขา้งมาก

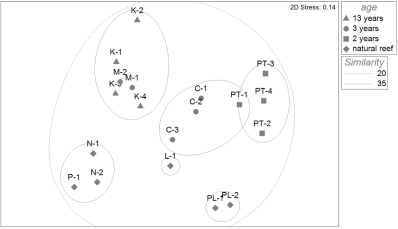
ส าหรับบริเวณเรือช้างและเรือพระทอง ซึ่งพบกลุ่มปลากินปลาในปริมาณมาก มีสาเหตุมา จากเรือชา้งและเรือพระทองเป็นเรือที่ขนาดใหญ่(เรือท้งั 2 ลา มีขนาดเท่ากนั โดยมีความสูงจากพ้ืน ถึงดาดฟ้ าเรือประมาณ 15 เมตร มีความยาว 98.1 เมตร) จึงมีพ้นื ที่บริเวณกลางน้า มาก ดึงดูดใหป้ลา กลางน้า หลายชนิด ซ่ึงส่วนใหญ่เป็นกลุ่มปลากินปลาที่อาศยัอยรู่ วมกนั เป็นฝูง เช่น ปลากะพงขา้ง เหลือง (*Lutjanus lutjanus*) และปลากะพงข้างปาน (*Lutjanus russelli*) เป็ นต้น เข้ามาอาศัยบริเวณ เรือพระทอง ทา ใหป้ ริมาณของกลุ่มปลากินปลาบริเวณเรือชา้งและเรือพระทองมีค่อนขา้งหนาแน่น

อยา่ งไรก็ดีแมเรือช้างและเรือพระทอง ้ จะมีขนาดที่ใหญ่ซ่ึงน่าจะทา ใหม้ีพ้นื ที่ใหป้ลาเขา้มา ใช้ประโยชน์ได้มาก และส่งผลทา ใหส้ ดั ส่วนปริมาณของกลุ่มปลาใกลเ้คียงกนั แต่กลบั พบกลุ่มปลา กินปลาในปริมาณมากเพยีงกลุ่มเดียวโดยมีสัดส่วนมากกวา่ คร่ึงหน่ึงของปริมาณปลาท้งัหมดที่พบ ท้งัน้ีคาดว่า เกิดจากขนาดของแหล่งที่อยู่อาศยั (ช่องว่างภายในตวัเรือ) ที่มีขนาดใหญ่ไม่เหมาะ สา หรับการอยู่อาศยัของปลาขนาดเล็ก เนื่องจากปลาส่วนใหญ่จะเลือกแหล่งที่อยู่อาศยัที่มีขนาด ใกลเ้คียงกบัขนาดตวั เพื่อป้องกนั ไม่ให้ปลานักล่าที่มีขนาดใหญ่กว่าเขา้ถึงตวัได้(Shulman, 1984; Hixon and Beets, 1993)

นอกจากน้ีเนื่องจากปลากินปลาส่วนใหญ่อาศยัอยบู่ ริเวณกลางน้า สามารถเข้าถึงบริเวณที่ ปลาอาศยัอยไู่ ดง้่ายและมองเห็นได้ชัดเจน การจดบันทึกจ านวนตัวจึงท าได้โดยสะดวก ในขณะที่ กลุ่มปลาอื่นๆ โดยเฉพาะพวกที่อาศยัอยภู่ ายในตวัเรือ ซ่ึงไม่สามารถเขา้ถึงบริเวณที่ปลาอาศยัอยไู่ ด้ และการมองเห็นจากภายนอกท าได้ยาก การจดบนั ทึกจา นวนตวัจึงทา ได้ค่อนข้างล าบาก ท าให้ ข้อมูลจ านวนตวัของปลาที่อาศยัอยภู่ ายในตวัเรือมีจา นวนนอ้ยกวา่ ความเป็นจริง

57

จากผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มของประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือจมที่มีอายุการจม แตกต่างกนั (ภาพที่19) เปรียบเทียบกบัแนวปะการังธรรมชาติพบว่า ประชาคมปลาที่พบในเรือจม และแนวปะการังธรรมชาติมีความคลา้ยคลึงกนัคิดเป็นร้อยละ 20 โดย สามารถแบ่งประชาคมปลา ออกได้เป็ น 6 กลุ่ม ไดแ้ก่กลุ่มประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือครามและเรือมตัโพน กลุ่มประชาคม ปลาที่พบบริเวณเรือช้าง กลุ่มประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือพระทอง กลุ่มประชาคมปลาที่พบ บริเวณแนวปะการังเกาะไผ่และหาดนวล กลุ่มประชาคมปลาที่พบบริเวณหินลูกบาศก์และกลุ่ม ประชาคมปลาที่พบบริเวณกองปลาเหลือง



**ภาพที่ 19** การวิเคราะห์การจดักลุ่มของประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือจมที่มีอายุการจมแตกต่างกนั (K คือ ประชาคมปลาบริเวณเรือคราม, M คือ ประชาคมปลาบริเวณเรือมัตโพน C คือประชาคมปลาบริเวณเรือช้าง,PT คือ ประชาคมปลาบริเวณเรือพระทอง P คือ ประชาคมบริเวณเกาะไผ,่ N คือ ประชาคมปลาบริเวณหาดนวล, L คือ ประชาคม ปลาบริเวณหินลูกบาศก์และPL คือ ประชาคมปลาบริเวณกองปลาเหลือง)

เมื่อพิจารณาเฉพาะประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือจม (ภาพที่ 19) สามารถแบ่งออกได้เป็ น 3 กลุ่ม ไดแ้ก่กลุ่มของประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือครามและเรือมัตโพน (อายุการจม 13 ปีและ 3 ปี ตามล าดับ)กลุ่มของประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือช้าง (อายุการจม 3 ปี ) และกลุ่มประชาคมปลาที่

58

พบบริเวณเรือพระทอง (อายุการจม 2 ปี ) ซึ่ งจากผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มแสดงให้เห็นว่า ประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือครามและเรือมตัโพนมีความคลา้ยคลึงกนั ขณะที่ประชาคมปลาที่พบ บริเวณเรือช้างมีความแตกต่างจากประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือครามและเรือมตัโพน เช่นเดียวกบั ประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือพระทอง

ส าหรับประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือครามและเรือมัตโพน ซึ่ งถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน แม้เรือท้งัสองลา จะมีอายุการจมที่ต่างกันค่อนขา้งมาก เนื่องจากเรือท้งั 2ล า ถูกวางอยู่ในพ้ืนที่ ใกลเ้คียงกนั (เรือท้งัสองอยใู่ นบริเวณอ่าวไทยตอนใน และอยใู่ นเขตจงัหวดัเดียวกนั ) ทา ให้ไดร้ับ อิทธิพลจากปัจจัยแวดล้อมเหมือนกนั โดยเฉพาะการแพร่กระจายของชนิดพนัธุป์ ลา ประชาคมปลา ที่พบบริเวณเรือจมท้งั 2 ล า จึงมีคลา้ยคลึงกนั ซ่ึงขดัแยง้กบัการศึกษาของ Arena *et al*. (2007) ที่ระบุ วา่ ประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือจมที่มีอายุการจมมากจะแตกต่างจากประชาคมปลาที่พบบริเวณ เรือจมที่มีอายุการจมน้อยกวา่

ขณะที่ประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือช้างและเรือพระทอง ซึ่ งถูกจัดแยกออกจากกลุ่ม ประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือครามและเรือมัตโพน เป็ นผลมาจากเรือช้างและเรือพระทองถูกจัด วางอยู่ต่างพ้ืนที่กับเรือครามและเรือมตัโพน ท าให้ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยแวดล้อมแตกต่างกัน โดยเฉพาะเรือพระทอง ซ่ึงอยู่บริเวณฝั่งทะเลอันดามัน อิทธิจากปัจจยัแวดล้อมจึงแตกต่างจาก บริเวณฝั่งอ่าวไทยค่อนขา้งมาก โดยพบว่า ชนิดปลาที่พบบริเวณเรือพระทองส่วนใหญ่ มีการ แพร่กระจายในบริเวณฝั่งอนั ดามนั ซึ่งแตกต่างจากชนิดปลาที่พบบริเวณเรือช้าง ที่ส่วนใหญ่มีการ แพร่กระจายอยบู่ ริเวณฝั่งอ่าวไทย สอดคลอ้งกบัการศึกษาของอุกกฤต (2545) ซ่ึงรายงานว่า ชนิด ปลาที่พบในบริเวณอ่าวไทยและอนั ดามนั มีความแตกต่างกนั

อยา่ งไรก็ตาม แมเ้รือชา้งจะถูกจดัวางอยบู่ ริเวณฝั่งอ่าวไทย เช่นเดียวกบั เรือครามและ เรือมัตโพน ซ่ึงน่าจะทา ให้ประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือชา้งมีความคล้ายคลึงกบั ประชาคมปลา บริเวณเรือครามและเรือมัตโพน แต่จากผลการวเิคราะห์การจดักลุ่มแสดงใหเ้ห็นวา่ ประชาคมปลาที่ พบบริเวณเรือชา้งมีความคลา้ยคลึงกบั ที่พบบริเวณเรือพระทอง มากกวา่ ประชาคมปลาที่พบบริเวณ เรือครามและเรือมัตโพน ท้งัน้ีคาดวา่ เกิดจากการปกคลุมพ้นื ที่ผวิเรือของสตัวเ์กาะติดที่แตกต่างกนั โดยพบวา่ ที่เรือช้างและเรือพระทอง มีการลงเกาะของกลุ่มสตัวเ์กาะติดนอ้ย พบเพียงบางส่วนของ ตวัเรือเท่าน้ัน ขณะที่เรือครามและเรือมัตโพน พ้ืนผิวตวัเรือพบการลงเกาะของกลุ่มสัตวเ์กาะติด

59

อย่างหนาแน่น ซ่ึงสอดคล้องกับการศึกษาของ Roberts and Ormond (1987) ที่รายงานว่า ความ ซบั ซอ้ นของพ้นื ที่มีผลต่อการพบเจอชนิดปลาที่แตกต่างกนั

จากการศึกษาปัจจยัในเรื่องของอายกุ ารจมที่มีผลต่อประชาคมปลา สรุปไดว้่าอายกุ ารจม ของเรือจมที่แตกต่างกนั มีอิทธิพลทา ให้ประชาคมที่พบบริเวณเรือจมท้งั 4 ลา มีความแตกต่างกนั (ระดบัความคลา้ยคลึงของประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือจมท้งั 4 ลา อยทู่ ี่ระดบัร้อยละ 20 แสดงว่า โดยภาพรวมประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือจมท้งั 4 ล า มีความแตกต่างกัน) นอกจากน้ีความ แตกต่างของประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือจมท้งั 4 ลา ยงัเป็นผลมาจากตา แหน่งที่ต้งัของเรือจมที่มี

ความแตกต่างกนั ซ่ึงมีผลต่อการไดร้ับอิทธิพลจากปัจจยัแวดลอ้ มที่แตกต่างกนั

เมื่อพิจารณาเฉพาะประชาคมปลาที่พบบริเวณแนวปะการังธรรมชาติ (ภาพที่ 19) สามารถ แบ่งออกไดเ้ป็น 3 กลุ่มไดแ้ก่กลุ่มของประชาคมปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะไผแ่ ละหาดนวล กลุ่มของประชาคมปลาที่พบบริเวณหินลูกบาศก์และกลุ่มของประชาคมปลาที่พบบริเวณกองปลา เหลือง (ภาพที่ 19) ซึ่งจากผลการวิเคราะห์การจดักลุ่มแสดงให้เห็นว่า ประชาคมปลาที่พบบริเวณ แนวปะการังเกาะไผ่และหาดนวลมีความคล้ายคลึงกัน ขณะที่ประชาคมปลาที่พบบริเวณหิน ลูกบาศก์มีความแตกต่างจากประชาคมปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะไผ่และหาดนวล เช่นเดียวกบั ประชาคมปลาที่พบบริเวณกองปลาเหลือง

ส าหรับประชาคมปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะไผ่และหาดนวล ซึ่งถูกจดัอยใู่ นกลุ่ม เดียวกนั เป็นผลมาจากลกั ษณะของพ้นื ที่คลา้ยคลึงกนั โดยพบวา่ ท้งัในบริเวณแนวปะการังเกาะไผ่ และหาดนวล เป็ นแนวปะการังที่ก่อตวัริมฝั่ง (fringing reef) ปะการังเจริญเป็นกลุ่มกระจายบนพ้ืน ทราย และอยในบริเวณที่มีระดับความลึกน้อย ู่ นอกจากน้ีแนวปะการังบริเวณเกาะไผ่และหาดนวล อยใู่ นพ้นื ที่ใกลเ้คียงกนั ทา ใหไ้ดร้ับอิทธิพลจากปัจจยัแวดลอ้ มใกลเ้คียงกนั

ขณะที่ประชาคมปลาที่พบบริเวณหินลูกบาศก์และกองปลาเหลือง ซ่ึงถูกจดัแยกออกจาก ประชาคมปลาที่พบบริเวณแนวปะการังเกาะไผ่และหาดนวล ไม่เพยีงมีสาเหตุมาจากตา แหน่งที่ต้งั ที่แตกต่างกนั ซึ่งมีผลต่อการได้รับอิทธิพลจากปัจจัยแวดล้อมที่แตกต่างกัน แต่ยงัมีสาเหตุมาจาก ลกั ษณะพ้ืนที่ที่แตกต่างกนั โดยพบว่า บริเวณกองปลาเหลือง เป็นกองหินใตน้้า ที่วางตวักระจายอยู่ บนพ้นื ทราย ปะการังเจริญอยบู่ นกองหิน และอยทู่ ี่ระดบัความลึกค่อนขา้งมากในขณะที่บริเวณหิน ลูกบาศก์เป็นกองหินที่มีส่วนยอดโผล่พน้ น้า มีปะการังข้ึนเจริญบนกอ้ นหิน บริเวณฐานของกอง

60

หินถูกล้อมด้วยพ้ืนทราย เพราะฉะน้ัน ตา แหน่งที่ต้งัและลักษณะของพ้ืนที่ที่แตกต่างกัน ท าให้ ประชาคมปลาที่พบบริเวณหินลูกบาศก์และกองปลาเหลืองแตกต่างจากประชาคมปลาที่พบบริเวณ แนวปะการังบริเวณเกาะไผแ่ ละหาด

ในการศึกษาความสัมพนัธ์ระหว่างอายการจม ุ กบัความคลา้ยคลึงกนัของประชาคมปลาที่ พบบริเวณเรือจมกับแนวปะการังธรรมชาติได้มีการต้งัขอ้ สมมติฐานไวว้่า ประชาคมปลาที่พบ บริเวณเรือจมที่มีอายุการจมมากจะมีความคลา้ยคลึงกับประชาคมปลาที่พบบริเวณแนวปะการัง ธรรมชาติเนื่องจากอายุการจมที่มากจะท าให้ลักษณะพ้ืนที่ของตัวเรือมีความคล้ายคลึงกับแนว ปะการังธรรมชาติ(เช่น การปกคลุมของสตัวเ์กาะติด)แต่จากการวิเคราะห์การจดักลุ่มกลบั บ่งช้ีว่า ประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือจมที่มีอายุการจมมาก (เรือคราม) ไม่มีความคล้ายคลึงกบั ประชาคม ปลาที่พบบริเวณแนวปะการังธรรมชาติ(แนวปะการังเกาะไผ่) ท้งัน้ีเนื่องจากลักษณะพ้ืนที่ (เช่น ความลึก พ้ืนที่บริเวณกลางน้า ) ระหวา่ งบริเวณเรือจมที่มีอายุการจมมากกบัแนวปะการังธรรมชาติ ยังคงมีความแตกต่างกนั

ในขณะเดียวกนั ประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือจมที่มีอายุการจมน้อย (เรือช้าง) กลับมีความ คลา้ยคลึงกบั ประชาคมปลาที่พบบริเวณแนวปะการังธรรมชาติ(หินลูกบาศก)์ เนื่องจากลักษณะของ พ้นื ที่มีความคลา้ยคลึงกนั ซ่ึงแสดงให้เห็นว่าความคล้ายคลึงของประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือจม กบัแนวปะการังธรรมชาติไม่ไดเ้กิดจากปัจจยัในเรื่องของอายุการจม แต่ข้ึนอยกู่ บัความคลา้ยคลึง ของลักษณะพ้นื ที่ซึ่งสอดคลอ้งกบัผลการศึกษาของSimon *et al*. (2013) ที่รายงานวา่ ในเรือจมที่มี

อายมุ ากกวา่ 100 ปี ประชาคมปลายังคงมีความแตกต่างกบั ประชาคมบริเวณแนวปะการังธรรมชาติ เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ Thanner *et al*. (2006) ที่รายงานว่า เมื่อเวลาผ่านไปประชาคมปลา บริเวณปะการังเทียมจะยงัคงแตกต่างจากประชาคมปลาบริเวณแนวปะการังที่อยใู่ กลเ้คียง ซ่ึงเกิด จากความแตกต่างของลกั ษณะทางกายภาพ เช่น รูปทรงความซับซ้อนของพ้นื ที่และลกั ษณะทาง ชีวภาพ เช่น การปกคลุมพ้นื ที่ของสตัวเ์กาะติด

จากการศึกษาความสัมพนั ธ์ระหว่างอายุการจมกับความคล้ายคลึงของประชาคมที่พบ บริเวณเรือจมกบัแนวปะการังธรรมชาติสรุปไดว้่าอายกุ ารจมที่มากไม่ส่งผลทา ให้ประชาคมปลาที่ พบบริเวณเรือจมกบัแนวปะการังธรรมชาติมีความคลา้ยคลึงกนั แต่ลกั ษณะของพ้ืนที่คลา้ยคลึงกนั ส่งผลทา ใหประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือจม ้ กบั ประชาคมปลาที่พบบริเวณแนวปะการังธรรมชาติ มีความคล้ายคลึงกนั

61

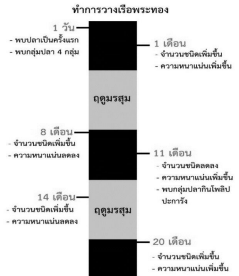
**สรุปและข้อเสนอแนะ**

**สรุป**

**1.การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือพระทอง**

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาบริเวณเรือพระทอง ต้งัแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2557ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 พบว่า จ านวนชนิด ความหนาแน่น และกลุ่มปลาที่พบมี แนวโน้มที่เพิ่มข้ึนตามระยะเวลาการจมของเรือที่เพิ่มข้ึน โดยประชาคมปลาบริเวณเรือพระทองมี จะเกิดข้ึนอย่างรวดเร็วภายหลังการวางเรือ 1 เดือน และเมื่อเวลาผ่านไปการเปลี่ยนแปลงของ

ประชาคมจะลดลงจนกระทงั่ เริ่มเขา้สู่ภาวะสมดุลอยา่ งไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงของจ านวนชนิด และความหนาแน่นจะยงัคงเกิดข้ึนแมจ้ะอยใู่ นสภาวะสมดุลแต่การเปลี่ยนแปลงที่เกิดข้ึนไม่ส่งผล ต่อการเปลี่ยนแปลงในระดับประชาคม สา หรับการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาอาจเกิดข้ึนอีก คร้ัง หากไดร้ับปัจจยัที่ส่งผลกระทบอยา่ งรุนแรง



**ภาพที่ 20** สรุปเหตุการณ์การเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาบริเวณเรือพระทอง

62

ภายหลังการวางเรือ 1 วัน เริ่มพบปลาเข้ามายังบริเวณเรือพระทอง (ภาพที่ 20) และยังพบ กลุ่มปลาได้มากถึง4 กลุ่มไดแ้ก่กลุ่มปลากินสตัวไ์ม่มีกระดูกสนั หลงักลุ่มปลากินแพลงกต์อน กลุ่ม ปลากินพืช และกลุ่มปลากินปลา สา หรับปลาที่พบในช่วงดงักล่าวคาดว่า ไม่ไดเ้ขา้มาใชป้ ระโยชน์ บริเวณเรือพระทอง เนื่องจากสภาพของตวัเรือยงัไม่มีความเหมาะสมต่อใชป้ ระโยชน์ เป็ นเพียงการ วา่ ยเขา้มาสา รวจตวัเรือ

ภายหลังการวางเรือ 1 เดือน พบว่า ท้งัจา นวนชนิดและความหนาแน่นเฉลี่ยของปลาที่พบ เพิ่มข้ึน (ภาพที่ 20)แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพของตวัเรือที่มีความเหมาะสมต่อการใช้ ประโยชน์ของปลามากยงิ่ ข้ึน ปลาจึงเขา้มาใชป้ ระโยชน์บริเวณเรือพระทองมากข้ึน อยา่ งไรก็ดีปลา บางชนิดที่พบในช่วงดงักล่าวกลบั ไม่ใช่ชนิดที่เป็นองคป์ ระกอบในประชาคมปลาบริเวณเรือพระ ทอง เนื่องจากในการศึกษาคร้ังถดั มา ปลาบางชนิดสูญหายหรือถูกแทนที่ดว้ยปลาชนิดใหม่ขณะที่ กลุ่มปลายงัคงพบท้งัหมด 4 กลุ่ม เช่นเดียวกบั ที่พบหลังการวางเรือ 1 วัน

ภายหลังการวางเรือ 8 เดือน แมส้ ภาพของตวัเรือจะเกิดการเปลี่ยนแปลงในช่วงระหว่างฤดู มรสุม แต่จา นวนชนิดปลาที่พบยงัคงเพมิ่ ข้ึน (ภาพที่ 20) ซึ่งเป็ นผลมาจากการเพิ่มจา นวนของปลาที่ เป็นอาหารของปลาในกลุ่มปลากินปลา ดึงดูดใหป้ลากินปลาหลายชนิดเขา้มายงับริเวณเรือพระทอง เพิ่มข้ึน แต่ความหนาแน่นเฉลี่ยของปลาที่พบกลบัลดลง ซึ่งมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงของ สภาพตวัเรือ ส่งผลใหป้ลาบางชนิดหายไปจากบริเวณเรือพระทองขณะที่กลุ่มปลายังคงพบ 4 กลุ่ม เช่นเดียวกบั ที่พบหลงัการวางเรือ1 วัน และ 1 เดือน

ภายหลังการวางเรือ 11 เดือน พบวา่ จา นวนชนิดปลาที่พบกลบัลดลง ซ่ึงเกิดจากการหายไป ของปลาบางชนิดที่เคยพบในช่วงภายหลงัการวางเรือ8 เดือน แต่ความหนาแน่นเฉลี่ยของปลาที่พบ กลับเพิ่มข้ึน (ภาพที่ 20) ซ่ึงเป็นผลมาจากการเพิ่มข้ึนของปริมาณปลาในกลุ่มที่กินแพลงก์ตอน เนื่องจากในช่วงเวลาดงักล่าวมีปริมาณอาหารของกลุ่มปลาดงักล่าวมากขณะที่กลุ่มปลามีการพบ เพิ่มอีก1 กลุ่ม คือกลุ่มปลากินโพลิปปะการัง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของสังคมสัตว์ เกาะติดบริเวณเรือพระทอง ที่เปลี่ยนแปลงตวัเรือใหเ้หมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์เกาะติด กลุ่มอื่นๆมากยงิ่ ข้ึน

ภายหลังการวางเรือ 14 เดือน พบว่า จา นวนชนิดปลาที่พบเพิ่มข้ึนอีกคร้ัง (ภาพที่ 20) เนื่องจากตวัเรือมีความเหมาะสมต่อการใชป้ ระโยชน์มากยงิ่ ข้ึน โดยเฉพาะพ้ืนผิวของตัวเรือที่มีการ

63

ลงเกาะของสัตว์เกาะติดมากข้ึน ดึงดูดใหป้ลาหลายชนิดเขา้มาบริเวณเรือพระทองโดยเฉพาะกลุ่มที่ กินโพลิปปะการังและกลุ่มที่กินสตัวไ์ม่มีกระดูกสนั หลงัแต่ความหนาแน่นเฉลี่ยของปลาที่พบกลบั ลดลง ซ่ึงเกิดจากการหายไปของกลุ่มปลากินแพลงก์ตอน เนื่องจากในช่วงเวลาดงักล่าวอาหารของ ปลากลุ่มกินแพลงก์ตอนลดลง จึงอาจมีการเคลื่อนย้ายไปยังบริเวณอื่นที่มีปริมาณอาหารเพียงพอ ขณะที่กลุ่มปลาพบท้งัหมด 5 กลุ่ม เช่นเดียวกบั ภายหลังการวางเรือ 11 เดือน

ภายหลังการวางเรือ 20เดือน พบว่า ท้งัจา นวนชนิดและความหนาแน่นของปลาเพิ่มข้ึน (ภาพที่ 20) โดยเป็นช่วงที่จา นวนชนิดและความหนาแน่นมีค่าสูงที่สุด ส าหรับจ านวนชนิดปลาที่ เพมิ่ ข้ึนเป็นผลมาจากสภาพของตวัเรือที่มีความเหมาะสมต่อการใชป้ระโยชน์มากยงิ่ ข้ึน เช่นเดียวกบั ในช่วงภายหลงัการวางเรือ14 เดือน ขณะที่ความหนาแน่นที่เพมิ่ ข้ึนเกิดจากปริมาณของกลุ่มปลากิน แพลงก์ตอนที่เพิ่มข้ึน เนื่องจากปริมาณอาหารของกลุ่มปลาดังกล่าวมีปริมาณมากในช่วงเวลา ดงักล่าว สา หรับกลุ่มปลายงัคงพบครบท้งั 5 กลุ่ม เช่นเดียวกบั ภายหลงัการวางเรือ14 เดือน

**2. ปัจจัยในเรื่องลักษณะแหล่งที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน**

ผลการศึกษาประชาคมปลาระหวา่ งบริเวณเรือพระทอง (ปะการังเทียม)และกองปลาเหลือง (ปะการังธรรมชาติ) แสดงให้เห็นว่า ปัจจยัในเรื่องของลักษณะแหล่งที่อยู่อาศัย มีอิทธิพลต่อ ประชาคมปลาโดยลกัษณะของแหล่งที่อยอู่ าศยัที่มีความแตกต่างกนั มีผลทา ใหช้ นิด ความหนาแน่น และกลุ่มปลาที่พบในแต่ละบริเวณมีความแตกต่างกนั

ในบริเวณเรือพระทอง ตัวเรือถูกวางในลกั ษณะตะแคง พ้ืนที่ผิวของตวัเรือส่วนใหญ่เป็น ส่วนของทอ้งเรือ ที่มีความราบเรียบ และมีการปกคลุมของสตัวเ์กาะค่อนขา้งนอ้ยจึงมีความซับซ้อน ของพ้ืนที่น้อยแต่เนื่องจากมีโครงสร้างขนาดใหญ่จึงมีพ้ืนที่บริเวณกลางน้า มาก ทา ให้บริเวณเรือ พระทองพบปลาที่หากินกลางน้า หลายชนิด โดยเฉพาะกลุ่มปลาที่กินสตัวไ์ม่มีกระดูกสนั หลงัที่หา กินกลางน้ า ขณะที่ปลาที่พบเป็ นจ านวนมากส่วนใหญ่เป็นกลุ่มปลากินปลา เนื่องจากกลุ่มปลา ดังกล่าวมักอาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูงขนาดใหญ่ เช่น ปลากะพง (Lutjanidae) ปลาหางแข็ง (Carangidae)

ส าหรับบริเวณกองปลาเหลือง ซึ่ งเป็นกองหินใตน้ ้ า พ้ืนที่ส่วนใหญ่อยใู่ นแนวราบ จึงมี พ้นื ที่บริเวณกลางน้า นอ้ยจึงพบปลาที่พบหากินตามพ้นื ทะเลหลายชนิด โดยเฉพาะกลุ่มปลากินสตัว์

64

ไม่มีกระดูกสันหลังที่หากินตามพ้ืนทะเล และเนื่องจากพ้ืนที่ผิวส่วนใหญ่ถูกปกคลุมด้วยสัตว์ เกาะติด ทา ใหพ้ ้นื ที่มีความซับซ้อนมากจึงกลายเป็นแหล่งที่อยอู่ าศยัให้กบั ปลาหลายชนิด เช่น ปลา สลิดหิน (Pomacentridae) ซ่ึงเป็นปลาในกลุ่มปลากินแพลงก์ตอน แต่เนื่องจากขอ้จา กัดในเรื่อง ขนาดของพ้นื ที่อยอู่ าศยั ปลาที่พบบริเวณกองปลาเหลืองส่วนใหญ่มกัอยรู่ วมกนั เป็นฝงูขนาดเล็ก ทา ให้ความหนาแน่นของปลาบริเวณกองปลาเหลืองค่อนขา้งนอ้ย

**3. ปัจจัยในเรื่องของอายุการจมของเรือจมที่แตกต่างกัน**

ผลการศึกษาประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือจมที่มีอายกุ ารจมแตกต่างกนั ท้งั 4 ล า แสดงให้ เห็นว่า ปัจจยัในเรื่องของอายกุ ารจมมีอิทธิพลต่อประชาคมปลา โดยมีผลท าให้ประชาคมปลาที่พบ บริเวณเรือจมที่มีอายกุ ารจมแตกต่างกนั มีความแตกต่างกนั นอกจากน้ีความแตกต่างของประชาคม ปลายงัเกิดจากปัจจยัในเรื่องของตา แหน่งของจุดวางเรือที่แตกต่างกัน โดยพบว่า เรือครามและ เรือมัตโพน ซึ่งถูกจัดวางอยใู่ นพ้นื ที่ใกลเ้คียงกนั มีประชาคมปลาที่ความคลา้ยคลึงกนั ขณะที่เรือชา้ง และเรือพระทอง ซ่ึงถูกจดัวางอยคู่ นละพ้ืนที่กบั เรือครามและเรือมตัโพน มีประชาคมปลาที่ความ แตกต่างกบั เรือครามและเรือมตัโพน

ส าหรับการศึกษาความสัมพนัธ์ระหว่างอายกุ ารจมกับความคล้ายคลึงกันของประชาคม ระหว่างเรือจมกบัแนวปะการังธรรมชาติแสดงใหเ้ห็นวา่ อายุการจมของเรือจมที่มากไม่ใช่ปัจจยัที่มี ผลท าให้ประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือจมกับแนวปะการังธรรมชาติมีความคล้ายคลึงกัน แต่ ลกั ษณะของพ้ืนที่มีผลทา ให้ประชาคมบริเวณเรือกับแนวปะการังธรรมชาติมีความคล้ายคลึงกัน โดยพบว่าประชาคมปลาที่พบบริเวณเรือจมที่มีอายุการจมมาก (เรือคราม) มีความแตกต่างกับ ประชาคมปลาที่พบบริเวณแนวปะการังธรรมชาติ เนื่องจากลักษณะของพ้ืนที่ของเรือจมยังคงมี ความแตกต่างกบัแนวปะการังธรรมชาติแม้จะถูกจัดวางมาเป็ นเวลานาน ขณะที่ประชาคมปลาที่พบ บริเวณเรือจมที่มีอายุการจมน้อย(เรือช้าง)กลบั มีความคลา้ยคลึงกบั ประชาคมปลาที่พบบริเวณแนว ปะการังธรรมชาติเนื่องจากลักษณะของพ้นื ที่ของเรือจมมีความคลา้ยคลึงกบัแนวปะการังธรรมชาติ

65

**ข้อเสนอแน**ะ

1. จากผลการศึกษาช้ีให้เห็นว่า กระบวนการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาในช่วง 1 ปี ภายหลงัการวางเรือเกิดข้ึนอยา่ งรวดเร็ว ดังน้ันเพื่อเขา้ใจถึงเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาได้ดี ยงิ่ ข้ึน จึงควรมีการติดตามการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาภายหลงัการจดัวางปะการังเทียม โดย เพิ่มความถี่ในการเก็บขอ้ มูลในช่วง 1 ปี แรก นอกจากน้ีควรท าการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของ ประชาคมปลาบริเวณเรือพระทองต่อไป อยา่ งน้อย 1-2 ปีเพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่เกิด ข้ึนกบั ประชาคมปลา

2. กระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ทางนิเวศวิทยาของสัตวเ์กาะติด เช่น สาหร่าย ฟองน้า และปะการัง มีอิทธิพลต่อโครงสร้างประชาคมของปลาและยงัมีบทบาทที่สา คญั ต่อการพบเจอกลุ่ม ปลาบางกลุ่ม (เช่น กลุ่มปลากินโพลิปปะการัง) ดงัน้นั จึงควรมีการศึกษากระบวนการเปลี่ยนแปลง แทนที่ของสัตวเ์กาะติดควบคู่กบัการศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของประชาคมปลา เพอื่ ช่วย ในการอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงของประชาคมปลาในแต่ละช่วงเวลา

3. มีหลายงานวิจยัที่บ่งช้ีให้ถึงความสามารถของปะการังเทียมในการดึงดูดปลาที่อาศยัอยู่ บริเวณโดยรอบ และหากมีการจดัวางปะการังเทียมใกลก้ บัแนวปะการังธรรมชาติมากเกินไป อาจ ดึงดูดให้ปลาเคลื่อนย้ายจากบริเวณแนวปะการังธรรมชาติมายังปะการังเทียมเป็ นการถาวรจนท าให้ ความหลากหลายทางชีวภาพของปลาในบริเวณแนวปะการังธรรมชาติลดลง ซึ่ งจ าเป็ นที่ต้องมี การศึกษาต่อไปในอนาคตเพอื่ ยนืยนัผลกระทบในเรื่องของระยะห่างระหวา่ งปะการังเทียมและแนว ปะการังธรรมชาติที่อาจส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของปลาในแนวปะการัง

4. แม้การท าสัมมะโนประชากรปลาด้วยสายตา จะท าให้เก็บขอ้ มูลบริเวณพ้ืนที่ศึกษาที่มี ขนาดใหญ่ไดค้รอบคลุมทวั่ ท้งัพ้ืนที่ศึกษาและใช้เวลาในการเก็บขอ้ มูลค่อนขา้งรวดเร็ว ซ่ึงช่วยลด วามเสี่ยงจากการดา น้า ได้แต่วิธีการดงักล่าวกลบั มีขอ้จา กดัในการเก็บขอ้ มูลปลาที่อาศยัอยภายใน ู่ ตัวเรือ ทา ให้ขอ้ มูลปลาที่เก็บมาไม่ครบถ้วนสมบูรณ์มากนัก ดังน้ันจึงควรมีการปรับเปลี่ยนวิธี การศึกษาบริเวณเรือจมเพื่อสามารถเก็บขอ้ มูลปลาไดห้ ลากหลายกลุ่มมากข้ึน เช่น การเก็บขอ้ มูล โดยการกา หนดพ้ืนที่ศึกษา โดยแบ่งพ้ืนที่ศึกษาด้วยส่วนต่างๆของตัวเรือ เช่น หัวเรือ ทา้ยเรือ ดาดฟ้าเรือเป็นตน้ หรือแบ่งตามระดบัความลึกเช่น กลางน้า เหนือตวัเรือกลางลา เรือและส่วนของ พ้นื ทะเลเป็นตน้ และใช้การเฝ้ าสังเกตและจับเวลาแทนการดา น้า สา รวจรอบตวัเรือ

66

**เอกสารและสิ่งอ้างอิง**

กนกพรรณ เทือกเถาว์ และวิทยา ศรีมโนภาษ. 2534. โครงการจดัสร้างแหล่งอาศยัสตัวท์ ะเล. **วารสารการประมง**,44(6): 527-537

กรมประมง. 2527. **ปลาทะเลของประเทศไทย.** กรมประมง, กรุงเทพฯ.

\_\_\_\_\_\_\_\_. 2549. **แหล่งอาศัยสัตว์ทะเลในโครงการฟื้นฟูทรัพยากรชายฝั่งทะเลอันเนื่องมาจาก พระราชด าริ จังหวัดปัตตานีและนราธิวาส**. ศูนยพ์ ฒั นาประมงทะเลอ่าวไทยตอนล่าง, สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการประมงทะเล, ส านักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล.

ตาบส์ทิพย์กิจปกรณ์สนั ติ. 2530. **สภาพการณ์การสร้างแนวปะการังเทียมในประเทศไทย**. ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

ธนิษฐา ทรรพนันทน์. 2552. **พลวัตรประชากรสัตว์น ้าเขตร้อน**. ภาควิชาชีววิทยาประมงคณะ ประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ.

นิตยา เลาหะจินดา. 2549. **นิเวศวิทยา: พื้นฐานสิ่งแวดล้อมศึกษา**. พมิพค์ร้ังที่2. ส านักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

เนตรดาว วิเศษโส. 2543. **การศึกษาสัณฐานวิทยาและการแบ่งเขตการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตใน แนวปะการัง หมู่เกาะสุรินทร์จังหวัดพังงา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประถม ทวีศักดิ์ . 2504. **การส ารวจพนัธ์ุปลาที่น ามาขึน้ ท่าสะพานปลากรุงเทพฯ**. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปรีชา สมมณี. 2526. **พลวัตรประชากร**. ภาควิชาชีววิทยาประมง,คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ.

67

ภาสิณีเรี่ยวพานิชกุล. 2548. **การศึกษาอนุกรมวธิานและการแพร่กระจายของปลาครอบครัว Labridae ในแนวปะการังของประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มนสั บุญก่อเก้ือ. 2510. **การส ารวจปลาที่จับได้ด้วยเครื่องมือบางชนิดในจังหวัดระยอง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ฤทัย วันเฟื่ องฟู. 2538. **การทดแทนของสังคมสิ่งมีชีวิตบนสาหร่ายทะเลเทียม**. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วชิาญ อินศรีสวา่ ง. 2539. **การติดตามและวิเคราะห์ผลการจัดสร้างปะการังเทียมโดยเครื่องมือลอบ ปลาบริเวณแหล่งอาศัยสัตว์ทะเลจังหวัดจันทบุรี**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 62. ศูนย์พัฒนา ประมงทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวนัออก,กองประมงทะเล,กรมประมงกระทรวงเกษตรและ สหกรณ์.

วิภูษิต มัณฑะจิตร. 2541. **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ความสัมพันธ์ระหว่างสังคมปลากับโครงสร้าง ถิ่นที่อยู่ในแนวปะการังภาคตะวันออก: อิทธิพลจากถิ่นทอี่ ยู่ถูกท าลาย**. งานวิจัย ระดับอุดมศึกษาแผนงานวิจัยประยุกต์ประจ าปี งบประมาณ พ.ศ. 2541, ภาควิชา วาริชศาสตร์คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

ศักดิ์ อนันต์ ปลาทองจิระพงศ์จีรงคกุลและกิตตพิ นัธุ์ทรัพยค์ูณ. 2551. ชนิดและความชุกชุมของ ปลาบริเวณปะการังเทียม. บทที่2 ชนิด และความชุกชุมของสตัวน์ ้า ขนาดใหญ่บริเวณ ปะการังเทียม จังหวัดปัตตานีและนราธิวาส. หน้า 27-52 *ใน* ศักดิ์ อนันต์ ปลาทอง (บรรณาธิการ) **โครงการฟื้นฟูทรัพยากรชายฝั่งทะเลอันเนื่องมาจากพระราชด าริ จังหวัด ปัตตานีและจังหวัดนราธิวาส (กิจกรรมประเมินผลส าเร็จ)**. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

สถาบนัวจิยัและพฒั นาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน. 2551. **เกาะพระทอง ระบบ นิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ**. พมิพค์ร้ังที่1. หา้งหุน้ ส่วนจา กดั เวริ์ดออฟเซ็ท, ภูเก็ต.

68

สืบสิน สนธิรัตน์. 2527. **ชีววิทยาของปลา.** ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ.

สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์. 2550. **หลักการอนุรักษ์และการจัดการทางชีวภาพ**. สมาคมส่งเสริม เทคโนโลยี(ไทย–ญี่ปุ่ น), กรุงเทพฯ.

สุนันทา นิลเพชร. 2544. **อวนลาก ภาพสะท้อนวิกฤตทะเลไทย:แก้ไขโดยองค์กรชุมชน**. โครงการ การจดัการทรัพยากรชายฝั่งภาคใต.้บริษทั เฟื่องฟ้าพริ้นติ้งจา กดั,กรุงเทพฯ.

สุภาพ มงคลประสิทธิ์ . 2529. **มีนวิทยา (ปฏิบัติการ)**. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

\_\_\_\_\_\_\_, สุรีย์ วิมลโลหการ และทวีศักดิ์ ทรงศิริกุล. 2530. **ปลาเมืองไทย**. ภาควิชา ชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ.

สา นกัอนุรักษท์ รัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2552. **แผนยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการบริหาร จัดการแนวปะการัง**. เอกสารเผยแพร่สา นกัอนุรักษท์ รัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. ฉบับที่ 43. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดลอ้ ม, กรุงเทพฯ.

ส านักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2557. **ผลการศึกษาติดตามการเปลี่ยนแปลงของ สิ่งมีชีวิตบริเวณปะการังเทียม จังหวัดประจวบคีรีขันธ์**. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย,กรุงเทพฯ.

สา นกัอนุรักษท์ รัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2558. **การศึกษาติดตามการเปลี่ยนแปลงของ สิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศในบริเวณปะการังเทียมแหล่งท่องเที่ยวด าน ้าจังหวัดพังงา (เรือ พระทองจากเรือครู…สู่แหล่งเรียนรู้ใต้ทะเล)**. เอกสารเผยแพร่สา นกัอนุรักษท์ รัพยากรทาง ทะเลและชายฝั่งกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดลอ้ ม,กรุงเทพฯ.

69

อนุกูล บูรณประทีปรัตน์ และ อัญญดา มีสุข. 2555. การเปลี่ยนแปลงเชิงเวลาของปริมาณ คลอโรฟิ ลล์-เอ บริเวณพ้นืผวิทะเลอนั ดามนั จากการประมวลผลภาพดาวเทียมอะควา โมดิส (Aqua MODIS). **วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา**, 18(1): 194-201.

อานุภาพ ค าทอง. 2556. **การเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณสัตว์เกาะติดบนปะการังเทียมโครงเหล็ก ทรงลูกบาศก์บริเวณหาดสังวาลเกาะล้าน จังหวัดชลบุรี**.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุกกฤต สตภูมินทร์. 2545. **การศึกษาเปรียบเทียบพรรณปลาในแนวปะการังในน่านน ้าไทยระหว่าง อ่าวไทยและทะเลอันดามัน**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 1/2545. สถาบันวิจัยชีววิทยาและ ประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 41 หน้า

อา นาจศิริเพชร, หสั พงศ์สมชนะกิจและสมเกียรติอินทร์ชู. 2545. **ผลการจัดสร้างแหล่งอาศัยสัตว์ ทะเลจังหวัดปัตตานี**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 12/2545. กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 54 หน้า

Abesamis, R.A. and G.R. Russ. 2010. Patterns of recruitment of coral reef fishes in a monsoonal Environment. **Coral Reefs**,29: 911-921.

Altizer, C. 2013. **Community structure of demersal temperate reef fish at artificial and natural reef in south Carolina as a function of reef age and season**. M.S. Thesis. University of Charleston.

Arena, P.T., L.K.B. Jordan and R.E.Spieler. 2007. Fish assemblages on sunken vessels and natural reefs in southeast Florida, USA. **Hydrobiologia**, 580: 157-171.

Ault, T.R. and C.R. Johnson. 1998. Spatially and temporally predictable fish communities on coral reefs. **Ecological Monographs**, 68: 25-50.

70

Bachtiar, I. and W. Prayogo. 2010. Coral recruitment on reef ball modules at the Benete Bay, Sumbawa Island, Indonesia. **Journal of Coastal Development**, 13(2):119-125.

Bailey-Brock, J.H. 1989. Fouling community development on an artificial reef in Hawaiian waters. **Bulletin of Marine Science**, 44(2): 580-591.

Bell, J.D. and R. Galzin. 1984. Influence of live coral cover on coral reef fish communities. **Marine Ecology Progress Series**, 15: 265–274.

Bernabé , G. and R. Bernabé-Quet. 1997. Interfaces, substrate, reef and fish aggregation devices. *In* **Ecology and management of coast water**. The Aquatic Environment, Chichester: Praxis Publishing. 301-341.

Bohnsack, J.A. 1989. Are high densities of fishes at artificial reefs the result of habitat at limit or behavioral preference? **Bulletin of Marine Science**, 44(2): 631-635.

Bohnsack, J.A., D.E. Harper, D.B. McClellan and M. Hulsbeck. 1994. Effects of reef size on colonization and assemblage structure of fishes at artificial reefs off Southeastern Florida, USA. **Bulletin of Marine Science**,55: 796–823.

Bortone, S.A., T. Martinand C.M. Bundrick. 1994. Factors affecting fish assemblage development on a modular artificial reef in a northern Gulf of Mexico estuary. **Bulletin of Marine Science**, 55: 319-332.

Bozec, Y.M., J. Ferraris, D. Gascuel and M. Kulbicki. 2003. The trophic structure of coral reef fish assemblages: “Trophic Spectra” as indicators of human disturbances. **Journal de Recherche Océ anographique**, 28: 15-20.

Brokovich, E., A. Baranes and M. Goren. 2006. Habitat structure determines coral reef fish assemblages at the northern tip of the Red Sea. **Ecological Indicators**, 6: 494-507.

71

Carr, M.H. and M.A. Hixon. 1997. Artificial reefs: the importance of comparisons with natural reefs. **Artificial reef management**,22: 28-33.

Ceccarelli, D.M. 2007. Modification of benthic communities by territorial damselfish: a multi-species comparison. **Coral Reefs**, 26: 853–866.

\_\_\_\_\_\_\_\_., Jones, G.P. and L.J. McCook. 2011. Interactions between herbivorous fish guilds and their influence on algal succession on a coastal coral reef. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 399: 60–67.

Chen, L., A.L. DeVries and C.H. Cheng. 1997. Convergent evolution of antifreeze glycoprotiens in Antarctic notothenioid fish and Arctic cod. **Proceeding of the National Academy of Sciences,** 94: 3817-3822

Chittaro, P.M. 2002. Species-area relationships for coral reef fish assemblages of St. Croix, US Virgin Islands. **Marine Ecology ProgressSeries**, 233: 253-261.

Connell, S.D. 1997. The relationship between large predatory fish and recruitment and mortality of juvenile coral reef-fish on artificial reefs. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 209: 261-278.

Cooper, W.J., L.L. Smith and M.W. Westneat. 2009. Exploring the radiation of a diverse reef fish family: Phylogenetics of the damselfishes (Pomacentridae), with new classifications based on molecular analyses of all genera. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 52: 1-16.

Einbinder, S., A. Perelberg, O. Ben-Shaprut, M.H. Foucart and N. Shashar. 2006. Effects of artificial reefs on fish grazing in their vicinity: evidence from algae presentation experiments. **Marine Environmental Research**,61: 110–119.