

บทที่ 2

การตรวจสอบเอกสาร

1. ภูมิหลังชุมชนที่อาศัยอยู่บริเวณรอบ “อ่าวลึก”

บริเวณอ่าวลึกหรือ อ่าวเกาะนก มีลักษณะสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบประกอบด้วยเนินเขาเตี้ย ๆ ตั้งอยู่เขตความรับผิดชอบของ 2 ตำบล คือ ตำบลตะกาดเจ้า และ ตำบลคลองขุด อำเภอนาทม จังหวัดจันทบุรี เขตความรับผิดชอบอย่างเป็นทางการคือ ตำบลคลองขุด ซึ่งมีหนึ่งหมู่บ้านคือ หมู่ที่ 8 โดยมีพื้นที่บางส่วนติดกับทะเล ชุมชนบริเวณนี้ส่วนใหญ่ทำอาชีพประมงเรือเล็ก และทำการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ในพื้นที่บางส่วนติดกับทะเลอ่าวไทยซึ่งจะมีพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกเล็กน้อย เช่น ทำนา ทำสวนมะพร้าว เป็นต้น อ่าวลึกมีอาณาเขตของพื้นที่ติดต่อดังนี้

- ทิศเหนือ ติดกับ ตำบลยายร้า อำเภอนาทม จังหวัดจันทบุรี

- ทิศใต้ ติดกับ ตำบลบางกะไชย อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี

- ทิศตะวันออก ติดกับ ตำบลบ่อพุ อำเภอนาทม จังหวัดจันทบุรี

- ทิศตะวันตก ติดกับ อ่าวเกาะนก ตำบลคลองขุด อำเภอนาทม จังหวัดจันทบุรี

อนึ่งบริเวณอ่าวลึก หรือ อ่าวเกาะนกโดยส่วนมากได้รับอิทธิพลจากกิจกรรมต่างๆ มาจาก 2 ตำบลหลัก คือ ตำบลคลองขุด และตำบลตะกาดเจ้า ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 แผนพัฒนาสามปี (พ.ศ.2553 - 2555) ได้รายงานไว้ว่า ตำบลคลองขุด

ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของอำเภอนาทม ระยะห่างจากอำเภอนาทมประมาณ 12 กิโลเมตร มีเนื้อที่โดยประมาณ 31.1 ตารางกิโลเมตร (19,437.5) ไร่ มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบ มีภูเขา และติดชายฝั่งทะเลอ่าวไทย มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

1.1.1 อาณาเขตติดต่อ

- ทิศเหนือ ติดต่อกับ ต.รำพัน อ.นาทม และ ต.สนามไชย อ.นายายอาม

- ทิศใต้ ติดต่อกับ ต.ตะกาดแก้ว อ.ท่าใหม่ และ ต.บางกะไชย อ.แหลมสิงห์

- ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ และ ต.วังโตนด อ.นายายอาม

- ทิศตะวันตก ติดต่อกับ ฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย

1.1.2 ภูมิอากาศ ลักษณะทางภูมิอากาศเป็นลมมรสุมมี 3 ฤดู คือ

- ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่ เดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนเมษายน เป็นระยะเวลา 3 เดือน โดยอากาศจะร้อนมากในช่วงเดือนเมษายน ถึง ต้นเดือนพฤษภาคม

- ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่ เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนตุลาคม เป็นระยะเวลา 6 เดือน โดยเฉลี่ยตกมากในเดือน มิถุนายน

- ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ เป็นระยะเวลา 3 เดือน เดือนมกราคม เป็นเดือนที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด

1.1.3 ข้อมูลด้านประชากรและครัวเรือน

ประชากรทั้งสิ้น ณ วันที่ 30 ธันวาคม 2551 จำนวน 4,693 คน แยกเป็น ชาย 2,307 คน หญิง 2,382 คน มีความหนาแน่นเฉลี่ย 150.58 คน/ตารางกิโลเมตร มีครัวเรือนทั้งสิ้น 1,394 ครัวเรือน สำหรับอ่าวตงตั้งอยู่ใกล้หมู่บ้านอัมพวา มีประชากรทั้งสิ้น 540 แยกเป็นชาย 281 คน หญิง 259 คน มีครัวเรือนทั้งสิ้น 158 ครัวเรือน

1.1.4 สภาพทางเศรษฐกิจ: อาชีพ

-ทำนาข้าวบางส่วน

-เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น กุ้งกุลาดำ หอยนางรม เป็นต้น

-ทำกะปิ, น้ำปลา

-ทำประมงน้ำเค็ม

1.2 แผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2553 - 2555) ได้รายงานว่า ตำบลตะกาดเจ้า

ตั้งอยู่ในพื้นที่เขตอำเภอบ้านใหม่ อยู่ห่างจากตัวอำเภอบ้านใหม่ประมาณ 6 กิโลเมตร และห่างจากตัวเมืองฉะเชิงเทราประมาณ 18 กิโลเมตร มีเนื้อที่รวมทั้งหมด 43.1 ตารางกิโลเมตร หรือ 26,937.5 ไร่ ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่เนินเขาเตี้ย และที่ราบชายน้ำเค็ม บางแห่งเหมาะแก่การทำนาและการปลูกพืชได้บ้างเล็กน้อย ส่วนใหญ่ทำการเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น กุ้งกุลาดำ หอย ปู ปลา ฯลฯ และทำการประมง บางพื้นที่ไม่สามารถเพาะปลูกได้ เนื่องจากเป็นน้ำเค็มดินมีลักษณะเค็มเปรี้ยว และติดชายฝั่งทะเลอ่าวไทย

1.2.1 อาณาเขตติดต่อ

- ทิศเหนือ ติดต่อดำบลบ้านใหม่ (เทศบาลตำบลบ้านใหม่) อำเภอบ้านใหม่ จังหวัดฉะเชิงเทรา

- ทิศตะวันออก ติดต่อดำบลบ่อพุ ตำบลสีพยา อำเภอบ้านใหม่ จังหวัดฉะเชิงเทรา

- ทิศใต้ ติดต่อกับตำบลบางกะไชย อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดฉะเชิงเทรา

- ทิศตะวันตก ติดต่อกับอ่าวเกาะนก และตำบลคลองขุด อำเภอบ้านใหม่ จังหวัดฉะเชิงเทรา

1.2.2 ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะทางภูมิอากาศเป็นลมมรสุม 3 ฤดูคือ

- ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน เป็นระยะเวลา 3 เดือนโดยอากาศจะร้อนมากในช่วงเดือนเมษายน ถึง ต้นเดือนพฤษภาคม

- ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม เป็นระยะเวลา 6 เดือนโดยเฉลี่ยตกมากในเดือนมิถุนายน

- ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ เป็นระยะเวลา 3 เดือนโดยเดือนมกราคม เป็นเดือนที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด

1.2.3 ลมประจำที่มีอิทธิพลต่อสภาพอากาศ

ลมมรสุม เป็นลมที่พัดผ่านระหว่างทะเลกับชายฝั่ง มีผลต่อสภาพลมฟ้า-อากาศ

- ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมนี้จะพัดผ่านในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคมเป็นลมที่พัดมาจากพื้นที่ทวีปเอเชีย ทำให้ภูมิอากาศของประเทศไทยหนาวเย็นและแห้งแล้ง

- ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จะพัดผ่านประเทศไทยจากมหาสมุทรอินเดียตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และนำความชุ่มชื้นมาด้วย เป็นผลทำให้ประเทศไทยเป็นฤดูฝน

ลมพายุดีเปรสชัน (Depression) เป็นลมพายุหมุนซึ่งเกิดจากมหาสมุทรแปซิฟิกและทะเลจีนใต้ ซึ่งจะพัดผ่านเข้าสู่ประเทศไทยในเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน เป็นผลทำให้มีฝนตกชุกติดต่อกันหลายวันตลอดระยะเวลาที่มีพายุดีเปรสชันพัดผ่าน

1.2.4 ข้อมูลด้านประชากรและครัวเรือน

ประชากรในตำบลตะกาดเจ้าปัจจุบันมีจำนวนทั้งสิ้น 7,635 คน แยกเป็นชาย 3,768 คน หญิง 3,867 คน จำนวนครัวเรือน 1,988 ครัวเรือน มีทั้งหมด 10 หมู่บ้าน ความหนาแน่นของประชากรเฉลี่ยประมาณ 177.14 คน/ตารางกิโลเมตร และความหนาแน่นของครัวเรือนเฉลี่ย 46.12 ครัวเรือนต่อตารางกิโลเมตรสำหรับหมู่ 9 บ้านปากน้ำแหม่นมีพื้นที่ติดกับอ่าวลึก มีประชากรทั้งสิ้น 1,207 คน แยกเป็นชาย 597 คน หญิง 610 คน มีครัวเรือนทั้งสิ้น 360 ครัวเรือน ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น กุ้ง ปู ปลาเก๋า ปลากะพง เป็นต้น

1.2.5 สภาพทางเศรษฐกิจ: อาชีพ

การประมง, รับแกะหอยนางรม และทำนา ทำสวนยาง เพาะปลูกได้บางส่วนมีรายได้เฉลี่ย 26,265 ต่อคน/ต่อปี (บาท)

ด้านการเกษตร พื้นที่การเกษตรทั้งหมด 3,347 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 12.42 ครัวเรือน เกษตรกรมีทั้งหมด 792 ครัวเรือน หรือคิดเป็นร้อยละ 40

2. หลักการแนวคิด และ วิธีการของ “เศรษฐกิจพอเพียง”

2.1 แนวคิด “เศรษฐกิจพอเพียง”

เศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญาที่ชี้แนะทางการดำรงชีวิตที่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชมีพระราชดำรัสแก่ชาวไทยนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517 เป็นต้นมา และถูกพูดถึงอย่างชัดเจนในวันที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2540 เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจของประเทศไทยให้สามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนในกระแสโลกาภิวัตน์และความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงนี้ได้รับการเชิดชูเป็นอย่างสูงจากองค์การสหประชาชาติ ว่าเป็นปรัชญาที่มีประโยชน์ต่อประเทศไทยและนานาประเทศ และสนับสนุนให้ประเทศสมาชิกยึดเป็นแนวทางสู่การพัฒนาแบบยั่งยืนโดยมีนักวิชาการและนักเศรษฐศาสตร์หลายคนเห็นด้วยกับแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง (www.wikipedia.org)

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ได้พัฒนาหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อให้คนไทยได้เข้าถึงทางสายกลางของชีวิตและเพื่อคงไว้ซึ่งทฤษฎีของการพัฒนาที่ยั่งยืน ทฤษฎีนี้เป็นพื้นฐานของการดำรงชีวิตซึ่งอยู่ระหว่าง สังคมระดับท้องถิ่นและตลอดระดับสากล จุดเด่นของแนวปรัชญานี้คือ แนวทางที่สมดุลโดยชาติสามารถทันสมัย และก้าวสู่ความเป็นสากลได้โดยปราศจากการต่อต้านกระแสโลกาภิวัตน์ และการอยู่ร่วมกันของคนในสังคม หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมีความสำคัญในช่วงปี พ.ศ. 2540 ซึ่งเป็นช่วงที่ประเทศไทย ต้องประสบปัญหาภาวะทางเศรษฐกิจ และ ต้องการรักษาความมั่นคงและเสถียรภาพ เพื่อที่จะยืนหยัดในการพึ่งพาผู้อื่น และ พัฒนานโยบายที่สำคัญเพื่อการฟื้นฟูเศรษฐกิจของประเทศ (www.wikipedia.org)

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมีพระราชดำริว่า **มันไม่ได้มีความจำเป็นที่เราจะกลายเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่** พระองค์ได้ทรงอธิบายว่า ความพอเพียงและการพึ่งตนเอง คือ ทางสายกลางที่จะป้องกันการเปลี่ยนแปลงความไม่มั่นคงของประเทศได้ อนึ่ง เศรษฐกิจพอเพียงเชื่อว่า จะสามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางสังคมของชุมชนให้ดีขึ้นโดยมีปัจจัย 2 อย่างคือ

1. การผลิตจะต้องมีความสัมพันธ์กันระหว่าง ปริมาณผลผลิตและการบริโภค
2. ชุมชนจะต้องมีความสามารถในการจัดการทรัพยากรของตนเอง

ผลที่เกิดขึ้นคือ

- เศรษฐกิจพอเพียงสามารถที่จะคงไว้ซึ่งขนาดของประชากรที่ได้สัดส่วน
- ใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม
- รักษาสมดุลของระบบนิเวศ และปราศจากการแทรกแซงจากปัจจัยภายนอก

2.2 หลักปรัชญา “เศรษฐกิจพอเพียง”

เศรษฐกิจพอเพียงเป็นปรัชญาที่ยึดหลักทางสายกลาง ที่ชี้แนวทางการดำรงอยู่และปฏิบัติของประชาชนในทุกระดับให้ดำเนินไปในทาง สายกลาง มีความพอเพียง และมีความพร้อมที่จะจัดการต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะต้องอาศัยความรอบรู้ รอบคอบ และระมัดระวังในการวางแผนและดำเนินการทุกขั้นตอน ทั้งนี้ เศรษฐกิจพอเพียงเป็นการดำเนินชีวิตอย่างสมดุล และยั่งยืน เพื่อให้สามารถอยู่ได้แม้ในโลกโลกาภิวัตน์ที่มีการแข่งขันสูง

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่ทรงปรับปรุงพระราชทานเป็นที่มาของนิยาม “3 ห่วง 2 เงื่อนไข” ที่คณะกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ นำมาใช้ในการรณรงค์เผยแพร่ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงผ่านช่องทางสื่อต่าง ๆ อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งประกอบด้วยความ “พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน” บนเงื่อนไข “ความรู้” และ “คุณธรรม” ดังภาพที่ 2 - 1



ภาพที่ 2 - 1 แผนภาพแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง 3 ห่วง 2 เงื่อนไข (www.wikipedia.org)

จิรายุ อิศรางกูร ณ อยุธยา (2551) อธิบายถึงการพัฒนาตามหลักเศรษฐกิจพอเพียงว่า เป็นการพัฒนาที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของทางสายกลางและความไม่ประมาท โดยคำนึงถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล และการสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีในตัวตลอดจนการใช้ความรู้ ความรอบคอบละคุณธรรมประกอบการวางแผน การตัดสินใจและการกระทำต่างๆ โดยมีความหมายดังนี้

ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดี ที่ไม่มากและไม่น้อยจนเกินไป ไม่เบียดเบียนตนเองและผู้อื่น เช่น การผลิตและการบริโภคที่พอประมาณ

ความมีเหตุผล หมายถึง การใช้หลักเหตุผลในการตัดสินใจเรื่องต่างๆ โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างรอบคอบ

การมีภูมิคุ้มกันที่ดี หมายถึง การเตรียมตัวให้พร้อมรับต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงรอบตัว ปัจจัยเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้นั้น จะต้องอาศัยความรู้ และคุณธรรม เป็นเงื่อนไขพื้นฐาน กล่าวคือ

เงื่อนไขความรู้ หมายถึง ความรอบรู้ ความรอบคอบ และความระมัดระวังในการดำเนินชีวิตและการประกอบการงาน

เงื่อนไขคุณธรรม คือ การยึดถือคุณธรรมต่างๆ อาทิ ความซื่อสัตย์สุจริต ความอดทน ความเพียร การมุ่งต่อประโยชน์ส่วนรวมและการแบ่งปัน ฯลฯ ตลอดเวลาที่ประยุกต์ใช้ปรัชญา

อภิชาติ พันธเสน (2547) รายงานว่าการจัดแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงว่าเป็น "ข้อเสนอในการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจตามแนวทางของพุทธธรรมอย่างแท้จริง" ทั้งนี้เนื่องจากในพระราชดำรัสหนึ่ง ได้ให้คำอธิบายถึง เศรษฐกิจพอเพียง ว่า "คือความพอประมาณ ซื่อตรง ไม่โลภมาก และต้องไม่เบียดเบียนผู้อื่น"

ระบบเศรษฐกิจพอเพียงมุ่งเน้นให้บุคคลสามารถประกอบอาชีพได้อย่างยั่งยืน และใช้จ่ายเงินให้ได้มาอย่างพอเพียงและประหยัด ตามกำลังของเงินของบุคคลนั้น โดยปราศจากการกู้หนี้ยืมสิน และถ้ามีเงินเหลือ ก็แบ่งเก็บออมไว้บางส่วน ช่วยเหลือผู้อื่นบางส่วน และอาจจะใช้จ่าย

มาเพื่อปัจจัยเสริมอีกบางส่วน สาเหตุที่แนวทางการดำรงชีวิตอย่างพอเพียง ได้ถูกกล่าวถึงอย่างกว้างขวางในขณะนี้ เพราะสภาพการดำรงชีวิตของสังคมทุนนิยมในปัจจุบันได้ถูกปลูกฝัง สร้างหรือกระตุ้น ให้เกิดการใช้จ่ายอย่างเกินตัว ในเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องหรือเกินกว่าปัจจัยในการดำรงชีวิต เช่น การบริโภคเกินตัว ความบันเทิงหลากหลายรูปแบบ ความสวดยความงาม การแต่งตัวตามแฟชั่น การพนันหรือเสี่ยงโชค เป็นต้น จนทำให้ไม่มีเงินเพียงพอเพื่อตอบสนองความต้องการเหล่านั้น ส่งผลให้เกิดการกู้หนี้ยืมสิน เกิดเป็นวัฏจักรที่บุคคลหนึ่งไม่สามารถหลุดออกมาได้ ถ้าไม่เปลี่ยนแนวทางในการดำรงชีวิต

2.3 การนำปรัชญา “เศรษฐกิจพอเพียง” ไปใช้ประโยชน์ในสังคมไทย

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงนี้ ถูกใช้เป็นกรอบแนวความคิดและทิศทางการพัฒนาระบบเศรษฐกิจมหภาคของไทย ซึ่งบรรจุอยู่ใน แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 เพื่อมุ่งสู่การพัฒนาที่สมดุล ยั่งยืน และมีภูมิคุ้มกัน เพื่อความอยู่ดีมีสุข มุ่งสู่สังคมที่มีความสุขอย่างยั่งยืน หรือที่เรียกว่า “สังคมสีเขียว” ด้วยหลักการดังกล่าว แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 นี้จะไม่เน้นเรื่องตัวเลขการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ แต่ยังคงให้ความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจแบบทวิลักษณ์ หรือระบบเศรษฐกิจที่มีความแตกต่างกันระหว่างเศรษฐกิจชุมชนเมืองและชนบท แนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ยังถูกบรรจุในรัฐธรรมนูญของไทย เช่น รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 ในส่วนที่ 3 แนวนโยบายด้านการบริหารราชการแผ่นดิน มาตรา 78 (1) ระบุว่า: “บริหารราชการแผ่นดินให้เป็นไปเพื่อการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ และความมั่นคง ของประเทศอย่างยั่งยืน โดยต้องส่งเสริมการดำเนินการตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคำนึงถึงผลประโยชน์ของประเทศชาติในภาพรวมเป็นสำคัญ” (www.wikipedia.org)

3. การจัดการทรัพยากรชายฝั่ง และการอนุรักษ์สัตว์น้ำ

3.1 คำนิยามที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

การมีส่วนร่วม หมายถึง กระบวนการแสดงออกของบุคคลหรือกลุ่ม ในการเข้าร่วมกระทำกิจกรรมหรือโครงการในลักษณะของการร่วมตัดสินใจ ร่วมปฏิบัติ ร่วมรับประโยชน์และร่วมประเมินผล

การร่วมตัดสินใจ (decision making) หมายถึง การเข้าร่วมประชุมวางแผนโครงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติของท้องถิ่น ทั้งในด้านป่าชายเลนหรือการทำ การประมง ร่วมประชุม



ปลูกป่าและป้องกันทรัพยากรป่าชายเลน ร่วมประชุมโครงการต่าง ๆ ของการจัดการทรัพยากรชายฝั่ง ร่วมพิจารณาตัดสินใจด้านการดำเนินการด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและการทำการประมง

การร่วมปฏิบัติ (implementation) หมายถึง การร่วมทำ กิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรชายฝั่ง ได้แก่ การปลูกป่า การปล่อยสัตว์น้ำ การประชาสัมพันธ์ การเฝ้าระวังและดูแลทรัพยากรชายฝั่งและการปฏิบัติตามกฎหมาย

การร่วมรับประโยชน์ (benefit) หมายถึง การใช้ประโยชน์จากการดำเนินงานกิจกรรมในการจัดการทรัพยากรชายฝั่งทั้งต่อตนเอง ต่อครอบครัว และต่อชุมชน

การร่วมประเมินผล (evaluation) หมายถึง การติดตามและประเมินผลงานเกี่ยวกับกิจกรรมต่าง ๆ ที่ประชาชนได้ดำเนินไปเพื่อการจัดการทรัพยากรชายฝั่ง

ประชาชน หมายถึง บุคคลที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นที่รอบอ่าวตงเป็นผู้ที่ประกอบอาชีพทำการประมง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง และประกอบอาชีพอื่น ๆ ได้แก่ เกษตรกรรม ค้าขาย รับจ้าง

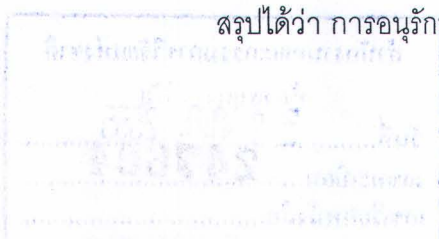
การจัดการ หมายถึง กิจกรรม หรือการดำเนินการที่ปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนด เช่น กำหนดเขตป่าสงวน การปลูกป่าชายเลนเพิ่มเติม การห้ามใช้เครื่องมือประมงบางชนิดในการทำ การประมง การกำหนดพื้นที่ในการทำการประมง การปล่อยพันธุ์สัตว์น้ำ และการควบคุมเพื่อให้เป็นไปตามข้อบังคับของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ทรัพยากรชายฝั่ง หมายถึง ทรัพยากรป่าชายเลนและทรัพยากรสัตว์น้ำป่าชายเลน หมายถึง สังคมพืชที่ขึ้นอยู่ในบริเวณอ่าวตง ประกอบด้วย พันธุ์ไม้หลายชนิดที่มีสีเขียวตลอดทั้งปี ทรัพยากรสัตว์น้ำ หมายถึง สัตว์น้ำที่อาศัยอยู่บริเวณอ่าวตง ได้แก่ สัตว์น้ำจากการจับจากธรรมชาติและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งบริเวณอ่าวตง

ทรัพยากรสัตว์น้ำ ตามพระราชบัญญัติการประมง พ.ศ. 2490 สัตว์น้ำ หมายถึง ปลา เต่า กระ กุ้ง ปู แมงดา สัตว์น้ำจำพวกเลี้ยงคลาน รวมทั้งไข่ของสัตว์น้ำเหล่านี้ทุกชนิด สัตว์น้ำจำพวกเลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์น้ำจำพวกหอยรวมทั้งเปลือกหอยและมุก สัตว์น้ำจำพวกปลิงทะเล จำพวกฟองน้ำ และจำพวกสาหร่ายทะเล หมายถึงตลอดถึงสัตว์อื่นที่อาศัยอยู่ในน้ำและพันธุ์ไม้อื่น ๆ ตามที่ได้มีพระราชกฤษฎีการะบุไว้ (กรมประมง, 2506)

3.2 แนวคิดเกี่ยวกับการอนุรักษ์

จากการตรวจสอบเอกสารพบว่า มีการอธิบายความหมายของการอนุรักษ์ไว้ใกล้เคียงกันพอสรุปได้ว่า การอนุรักษ์ หมายถึง การใช้ทรัพยากรอย่างชาญฉลาด โดยพยายามให้การใช้นั้นเป็นไป



อย่างมีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดประโยชน์แก่มวลมนุษย์มากที่สุด เป็นระยะเวลายาวนานที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และควรหลีกเลี่ยงการทำลายหรือการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสิ้นเปลืองโดยไม่มีเหตุผลที่เหมาะสม (สุชุม เกร้าใจ; 2522, นิวัติ เรืองพาณิชย์; 2528 และ ฝ่ายนันทนาการและสื่อความหมาย ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล; 2538)

หลักการอนุรักษ์ คือ การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการสูญเสียจากการใช้น้อยที่สุด การรวมกลุ่มของผู้ใช้ทรัพยากรเพื่อลดการแข่งขัน การใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อการเพิ่มเติมหรือแทนที่ทรัพยากรที่หายากหรือมีจำนวนจำกัดให้เป็น secondary production (recycle) จัดสรรอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบขององค์กร ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและการสร้างความรู้สึกรับผิดชอบในการอนุรักษ์ (สุชุม เกร้าใจ; 2522)

นิวัติ เรืองพาณิชย์ (2528) ได้ให้แนวคิดและหลักการในการอนุรักษ์เพิ่มเติมว่า

- 1) การอนุรักษ์หรือการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ต้องคำนึงถึงทรัพยากรอื่น ๆ ด้วยไม่ควรแยกพิจารณาเฉพาะอย่างใดเพียงอย่างเดียว เพราะทรัพยากรทุกอย่างจะมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด
- 2) การวางแผนจัดการทรัพยากรอย่างชาญฉลาด ต้องไม่แยกมนุษย์ออกจากสิ่งแวดล้อม เพราะวัฒนธรรมและสังคมมนุษย์พัฒนามาพร้อมกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
- 3) โครงการอนุรักษ์จะประสบความสำเร็จ เมื่อผู้ใช้ทรัพยากรตระหนักถึงความสำคัญและใช้ทรัพยากรให้เป็นประโยชน์ต่อสังคมได้หลาย ๆ ด้านในเวลาเดียวกัน
- 4) การอนุรักษ์เกี่ยวข้องกับมนุษย์ทุกคนทั้งในเมือง และชนบทเพราะความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติเป็นสิ่งที่แสดงถึงความมั่งคั่งและสุขสมบูรณ์ของประเทศ

3.3 การอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำ

ด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรประมง สุชุม เกร้าใจ (2522) กล่าวว่า กฎเกณฑ์ทางการประมงนั้นเป็นเครื่องมือสำคัญในการอนุรักษ์โดยมีจุดประสงค์เพื่อใช้บังคับหรือควบคุมอัตราการลงแรงทำการประมงให้มีปริมาณที่สอดคล้องกับปริมาณสัตว์น้ำสูงสุดที่พึงจะจับขึ้นมาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ควรคำนึงถึงความเป็นธรรมชาติในการกระจายทรัพยากรให้เท่าเทียมกันจะสร้างความพอใจให้กับผู้ใช้ทรัพยากร กฎเกณฑ์ทางการประมงที่ใช้มีความเหมาะสมที่สุดในขณะนั้นเมื่อเทียบกับวิธีอนุรักษ์อื่น ๆ และควรมีการศึกษาศักยภาพการประมงอย่างละเอียดก่อนการประกาศใช้เพื่อ

ป้องกันแรงจูงใจในการทำ การประมงที่ผิดกฎหมายเพื่อป้องกันแรงจูงใจในการทำ การประมงที่ผิดกฎหมาย สำหรับกฎเกณฑ์ทางการประมงมีหลักใหญ่ 2 ประการคือ

1) การป้องกันส่วนที่เลือกสรรแล้วของ stock แบ่งออกเป็น 5 วิธี ดังนี้

1.1) การจำกัดขนาดของเครื่องมือทำ การประมง เช่น การกำหนดขนาดของตาอวนชนิดต่าง ๆ

1.2) การจำกัดเขตทำ การประมง เช่น การห้ามทำ การประมงในแหล่งน้ำบางแห่งที่มีการวางไข่ของปลา หู ปลาคินทรี ปลากระดัก หรือห้ามทำการประมงในบึงบรเพ็ด กว๊านพะเยา หนองหาน

1.3) การปิดฤดูทำ การประมง จะมีผลโดยตรงกับการสงวนพันธุ์สัตว์น้ำในส่วนที่ต้องการบำรุงรักษาไว้มิให้ถูกทำ การประมง เช่น ห้ามทำ การประมงในฤดูวางไข่ของปลา หู ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคมช่วงหนึ่งและเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคมอีกช่วงหนึ่ง

1.4) การจำกัดขนาด และน้ำหนักของสัตว์น้ำ ที่อนุญาตให้ทำการประมง การจำกัดเพศหรือสภาพสัตว์น้ำที่อนุญาตให้ทำการประมง

2) การจำกัดขนาดของการจับขึ้นมาให้มี 3 วิธี คือ

2.1) การจำกัดปริมาณการจับโดยใช้ระบบโควต้า เช่น การกำหนดน้ำหนักรวมที่ให้จับขึ้นมาได้

2.2) การจำกัดจำนวนของหน่วยทำ การประมง เช่น การจำกัดจำนวนเรือที่ทำการประมง

2.3) การจำกัดประสิทธิภาพของเครื่องมือทำ การประมง เช่น จำกัดจำนวนอวนต่อเรือหนึ่งลำ ห้ามใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงเช่นเครื่องบินในการตรวจหาฝูงปลา

3.4 การจำแนกประเภท ชนิด เครื่องมือประมงทะเลของไทย

จากรายงานการสำรวจสัตว์น้ำทะเลของไทยโดยกรมประมง พบว่า มีจำนวน 1,075 ชนิด ใน 135 ครอบครัว ดังนั้นเครื่องมือจับสัตว์น้ำทะเลของไทยจึงมีความหลากหลาย และการเรียกชื่อไม่เป็นระบบเดียวกัน โดยส่วนใหญ่แล้วจะเรียกตามชาวประมง เครื่องมือประมงบางชนิดตั้งชื่อตามชนิดสัตว์น้ำที่เป็นเป้าหมายหลัก อย่างเช่น อวนล้อมจับปลากระดัก อวนล้อมจับปลา หู อวนล้อมจับปลาโอ บางชนิดเรียกตามลักษณะและขนาดของเรือที่ใช้ทำประมง อย่างเช่น อวนฉลอม อวนล้อม

เรือหางหรืออวนล้อมลูกเหมา บางชนิดเรียกตามสีของเนื้ออวน อย่างเช่น อวนดำ อวนเขียว และเครื่องมือบางชนิดเรียกตามกรรมวิธีที่ใช้ล่อลวงสัตว์น้ำ เช่น อวนล้อมซั้ง อวนล้อมปั่นไฟ อวนล้อมตะเกียง เป็นต้น ขณะเดียวกันเครื่องมือบางชนิดสามารถเข้าได้หลายหลักเกณฑ์ อย่างเช่น เครื่องมืออวนล้อมจับปลากะตัก สามารถเป็นได้ทั้งอวนเขียวเพราะเนื้ออวนมีสีเขียว และอวนล้อมปั่นไฟเพราะใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าล่อสัตว์น้ำก่อนทำประมงด้วย (www.fisheries.go.th)

เครื่องมืออวนดำ และอวนดั่งเก็ก็เป็นอีกตัวอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นได้ทั้งอวนล้อมจับใช้แสงไฟล่อ และอวนล้อมซั้ง เพราะบางทีเย็บปลาโดยใช้แสงไฟล่อ หรือจัดเป็นอวนซั้งก็ได้ ถ้าจับปลาจากซั้งที่วางไว้ในทะเลสลับกับการเล่นเรือหาฝูงปลา นอกจากนี้อวนลากแผ่นตะเฒ่แบบมีคันถ่วง ก็มีการเรียกชื่อและบันทึกในอาชญาบัตรต่างกัน บ้างก็เรียกอวนลากแผ่นตะเฒ่มีคันถ่วง อวนลากแคะ อวนลากกั้ง หรืออวนลากคันถ่วง โดยเฉพาะการเรียกอวนลากแผ่นตะเฒ่ที่มีคันถ่วงเป็น อวนลากคันถ่วง จะไปซ้ำกับอวนลากคันถ่วง (Beam trawls) ที่แท้จริง นอกจากนี้อวนล้อมติดตาจะถือว่าเป็นอวนล้อมจับด้วยหรือไม่ ประเด็นเหล่านี้ ก่อให้เกิดปัญหาในการจดบันทึกข้อมูล และรายงานทางวิชาการ รวมทั้งการจดทะเบียนเครื่องมือประมง ตลอดจนเป็นปัญหาในการจับกุมชาวประมงที่ฝ่าฝืนกฎข้อบังคับตามพระราชบัญญัติการประมง

ผลจากการประชุมคณะทำงานฯ ได้พิจารณาจำแนกเครื่องมือประมงทะเลของไทย ออกเป็น 13 ประเภท จำนวน 75 ชนิด โดยยึดหลักเกณฑ์ตามแบบของ FAO ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่ได้ปรับเปลี่ยนบางข้อเพื่อให้เหมาะสม ดังนี้ รายชื่อเครื่องมือประมงทะเลของไทย 13 ประเภท

1. ประเภทอวนล้อมจับ (Surrounding Nets)
2. ประเภทอวนกางกันแล้วลาก (Seine Nets)
3. ประเภทอวนลาก (Trawls)
4. ประเภทคราด (Dredges)
5. ประเภทอวนช้อน อวนยก (Lift Nets)

6. ประเภทอวนครอบ (Falling Nets)
7. ประเภทอวนติด (Gillnets and Entangling Nets)
8. ประเภทอวนรูน (Push Nets)
9. ประเภทลอบ (Pots, Traps)
10. ประเภทโป๊ะ (Set Nets, Pound Nets)
11. ประเภทโพงพาง (Set Bagnets, Stow Nets)
12. ประเภทเบ็ด (Hooks and Lines)
13. ประเภทเบ็ดเตล็ด (Miscellaneous Gears)

ตามพระราชบัญญัติการประมง พ.ศ. ๒๔๙๐ มาตรา 4 (๓) “เครื่องมือทำการประมง” หมายความว่า เครื่องกลไก เครื่องใช้ เครื่องอุปกรณ์ส่วนประกอบ อาวุธ เสา หลัก หรือเรือ บรรดาที่ใช้ทำการประมง ซึ่งมีเครื่องมือประมงอยู่มากมายหลายชนิด จึงกำหนดคำนิยามของเครื่องมือประมงออกเป็น 13 ประเภท เพื่อใช้ในการจำแนกประเภท เครื่องมือให้เหมาะสม คำนิยามต่างๆ มีดังนี้

1. **อวนล้อมจับ** หมายถึง เครื่องมือประมงที่มีลักษณะเป็นผืนอวนคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้า วิธีการใช้เครื่องมือจับสัตว์น้ำ จะปล่อยผืนอวนล้อมรอบสัตว์น้ำ แล้วทำการปิดด้านล่างของผืนอวน
2. **อวนกางกั้นแล้วลาก** หมายถึง เครื่องมือประมงที่ปล่อยอวนกาง-กั้นสัตว์น้ำ แล้วทำการขูดลาก ปลายสุดของผืนอวนข้างใดข้างหนึ่ง หรือทั้งสองข้างเข้าหาฝั่ง หรือเรือ
3. **อวนลาก** หมายถึงเครื่องมือประมงที่มีลักษณะรูปร่าง คล้ายถุงวิธีการใช้เครื่องมือจับสัตว์น้ำโดยการ ใช้เรือลากจูงอวนให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้าอย่างต่อเนื่อง
4. **คราด** หมายถึง เครื่องมือประมงที่มีลักษณะคล้ายตะแกรง ทำการประมงโดยวิธีขูด แซะ เพื่อจับสัตว์น้ำที่อยู่ใต้ผิวดิน โดยใช้แรงคน หรือเครื่องยนต์

5. **อวนซ้อน อวนยก** หมายถึง เครื่องมือประมงที่ใช้ผืนอวนที่มีลักษณะและรูปร่างเป็น เหลี่ยม หรือ กลม วิธีการใช้เครื่องมือจับสัตว์น้ำจะวางอวนทิ้งไว้ในแนวดิ่ง หรือแนวนราบ และจะยกหรือ ดึงอวนขึ้น ทันทีเมื่อต้องการจับสัตว์น้ำ
6. **อวนครอบ** หมายถึง เครื่องมือประมงที่มีลักษณะคล้ายแหหรือกล่อ่ง วิธีการใช้ เครื่องมือจับสัตว์น้ำจะ ปล่อยอวนลงมาจากด้านบนเพื่อครอบสัตว์น้ำที่อยู่ด้านล่าง
7. **อวนติดตา** หมายถึง เครื่องมือประมงที่มีลักษณะเป็นผืนอวนคล้ายสีเหลี่ยมผืนผ้า วิธีการใช้ เครื่องมือจับสัตว์น้ำจะวางอวนขวางหรือปิดล้อมสัตว์น้ำ เพื่อให้สัตว์น้ำว่าย ชนแล้วติดหรือ พันตาอวน
8. **อวนรุน** หมายถึง เครื่องมือประมงที่ใช้อวนลักษณะคล้ายถุง ปากอวนประกบกับคัน รุนติดตั้งอยู่ หัวเรือ จับสัตว์น้ำโดยวิธีผลักดันด้วยแรงคน หรือเครื่องยนต์
9. **ลอบ** หมายถึง เครื่องมือประมงที่ใช้ดักจับสัตว์น้ำ มีลักษณะเป็นโครงรูปทรงต่างๆ ใช้ วัสดุหุ้มโดยรอบ และมีส่วนที่เรียกว่า งา เป็นช่องให้สัตว์น้ำเข้าภายใน
10. **โป๊ะ** หมายถึง เครื่องมือประมงที่ ประกอบด้วยส่วนของลูกขัง มีลักษณะเป็นรูปทรง ต่างๆ และมี ส่วนของปีกเป็นทางนำให้สัตว์น้ำลงสู่ลูกขัง
11. **โพงพาง** หมายถึง เครื่องมือประมงที่ใช้อวนลักษณะคล้ายถุง ปากอวนกางยึดติดกับที่ ทำการประมง โดยวิธีให้กระแสน้ำพัดพาสัตว์น้ำเข้าไปในถุงอวน
12. **เครื่องมือเบ็ด** หมายถึง เครื่องมือประมงที่ประกอบด้วยตัวเบ็ด มีลักษณะโค้งงอเป็น ขอบ ส่วนใหญ่ มีเงี่ยง และสายเบ็ดเป็นเชือก หรือวัสดุคล้ายเชือก
13. **เครื่องมือเบ็ดเตล็ด** หมายถึง เครื่องมือประมงซึ่งไม่ได้จัดไว้ในเครื่องมือ 12 ประเภท

4. หลักการแนวคิด “การบริหารจัดการชุมชนแบบมีส่วนร่วม”

4.1 แนวคิดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วม

ประเวศ วสี (2532) กล่าวถึงการมีส่วนร่วมของประชาชนว่าเป็นความริเริ่มของท้องถิ่นใน การทำ ให้เกิดการจัดองค์กรและเกิดการปรากฏของผู้นำ ตามธรรมชาติ ผู้นำ ของชุมชน โดยที่ผู้นำ ที่ทางราชการแต่งตั้งอาจไม่ใช่ผู้นำจริงที่ชาวบ้านยอมรับ ซึ่งผู้นำทางธรรมชาตินี้อาจเป็นชาวบ้าน พระสงฆ์ กำนัน ผู้ใหญ่บ้านหรือครูแล้วแต่สถานการณ์

ปาริชาติ วลัยเสถียร (2543) กล่าวถึงการมีส่วนร่วมว่ามีความหมายกว้าง หมายถึง การที่ประชาชนพัฒนาขีดความสามารถของตนในการจัดการควบคุมการใช้และกระจายทรัพยากรธรรมชาติตลอดจนปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ในสังคม เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีพทางเศรษฐกิจและสังคม การมีส่วนร่วมในความหมายนี้ จึงเป็นการมีส่วนร่วมตามแนวทางการปกครองในระบอบประชาธิปไตยซึ่งเปิดโอกาสให้ประชาชนพัฒนาการรับรู้ สติปัญญา รวมถึงความสามารถในการตัดสินใจกำหนดชีวิตด้วยตนเอง ดังนั้นการมีส่วนร่วมของประชาชนจึงเป็นวิธีการและเป้าหมายในเวลาเดียวกัน ซึ่งเป็นที่ยอมรับในงานพัฒนา ทั้งนี้การพัฒนาจำ เป็นต้องมีการรวมพลังในลักษณะเบญจภาคี ได้แก่ ภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน นักวิชาการ และประชาชนเพื่อร่วมกันแก้ไขปัญหาของท้องถิ่น

4.2 เงื่อนไขพื้นฐานของการมีส่วนร่วม มี 3 ประการ คือ

1. ต้องมีอิสระภาพ หมายถึง มีอิสระที่จะเข้าร่วมหรือไม่ก็ได้ การเข้าร่วมต้องเป็นไปด้วยความสมัครใจ การถูกบังคับให้เข้าร่วมไม่ว่าจะในรูปแบบใด ไม่ถือว่าเป็นการมีส่วนร่วม
2. ต้องมีความเสมอภาค บุคคลที่เข้าร่วมในกิจกรรมใดจะต้องมีสิทธิเท่าเทียมกับผู้เข้าร่วมคนอื่น ๆ
3. ต้องมีความสามารถ บุคคลหรือกลุ่มเป้าหมายจะต้องมีความสามารถพอที่จะเข้าร่วมในกิจกรรมนั้น ๆ หมายความว่า ในบางกิจกรรมแม้จะกำหนดว่าผู้เข้าร่วมมีเสรีภาพและเสมอภาค แต่กิจกรรมที่กำหนดไว้มีความซับซ้อนเกินความสามารถของกลุ่มเป้าหมาย การมีส่วนร่วมย่อมเกิดขึ้นไม่ได้

4.3 องค์ประกอบของการมีส่วนร่วม มี 3 ด้าน คือ

1. ต้องมีวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายชัดเจน การให้บุคคลเข้าร่วมในกิจกรรมหนึ่ง ๆ จะต้อง มีวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ชัดเจนว่าเป็นไปเพื่ออะไร ผู้เข้าร่วมจะได้ตัดสินใจดีกว่าควรเข้าร่วมหรือไม่
2. ต้องมีกิจกรรมเป้าหมาย การให้บุคคลเข้ามีส่วนร่วมต้องระบุลักษณะของกิจกรรมว่ามีรูปแบบและลักษณะอย่างไร เพื่อที่บุคคลจะได้ตัดสินใจว่าควรเข้าร่วมหรือไม่

3. ต้องมีบุคคลหรือกลุ่มเป้าหมาย การให้บุคคลเข้ามามีส่วนร่วมจะต้องระบุ

กลุ่มเป้าหมาย อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปกลุ่มบุคคลเป้าหมายมักถูกจำกัดโดยกิจกรรมและวัตถุประสงค์ของการมีส่วนร่วมอยู่แล้วโดยพื้นฐาน

โดยแท้จริงนั้น กระบวนการมีส่วนร่วมอาจจะไม่สามารถกระทำได้ในทุก ๆ ประเด็น ดังนั้น จึงมีแนวทางทั่ว ๆ ไปบางประการเกี่ยวกับประเด็นที่ควรใช้กระบวนการมีส่วนร่วม ได้แก่

- 1) การตัดสินใจและผลกระทบที่สำคัญ
- 2) การตัดสินใจจะมีผลกระทบต่อบางคนมากกว่าคนอื่น
- 3) การตัดสินใจจะมีผลกระทบต่อผลประโยชน์ของบางคนหรือกลุ่มคนที่มีอยู่เดิม
- 4) การตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่มีความขัดแย้งอยู่ก่อนแล้ว
- 5) ความจำเป็นเพื่อให้มีการสนับสนุนต่อผลการตัดสินใจ

ดังนั้น การมีส่วนร่วมของบุคคลจึงมีอยู่ในเกือบทุกกิจกรรมของสังคม ขึ้นอยู่กับความสนใจและประเด็นในการพิจารณา แต่มีเงื่อนไขพื้นฐานในการมีส่วนร่วมว่าต้องมีอิสรภาพ ความเสมอภาค และความสามารถในการเข้าร่วมกิจกรรม นอกจากนี้ การมีส่วนร่วมต้องมีวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมาย ต้องมี 2 กิจกรรมเป้าหมาย และต้องมีกลุ่มเป้าหมาย ทั้งนี้ เพื่อให้กระบวนการมีส่วนร่วมดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

การมีส่วนร่วม เป็นการกระจายโอกาสให้บุคคลมีส่วนร่วม และการบริหารเกี่ยวกับการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ รวมทั้งการจัดสรรทรัพยากร ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ โดยการให้ข้อมูลแสดงความคิดเห็น ให้คำแนะนำปรึกษา ร่วมวางแผน ร่วมปฏิบัติ รวมตลอดจนการควบคุมโดยตรงจากบุคคล การมีส่วนร่วมจึงเป็นกระบวนการซึ่งบุคคล หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้มีโอกาสแสดงทัศนะ และเข้าร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีผลต่อวิถีชีวิตความเป็นอยู่ รวมทั้งมีการนำความคิดเห็นดังกล่าวไปประกอบการพิจารณากำหนดนโยบายและการตัดสินใจขององค์กร การมีส่วนร่วมเป็นกระบวนการสื่อสารในระบบเปิด กล่าวคือ เป็นการสื่อสารสองทาง ทั้งอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ ซึ่งประกอบไปด้วย การแบ่งสรรข้อมูลร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และเป็นการเสริมสร้างความสามัคคีในสังคม ทั้งนี้เพราะ การมีส่วนร่วมเป็นการเพิ่มคุณภาพ

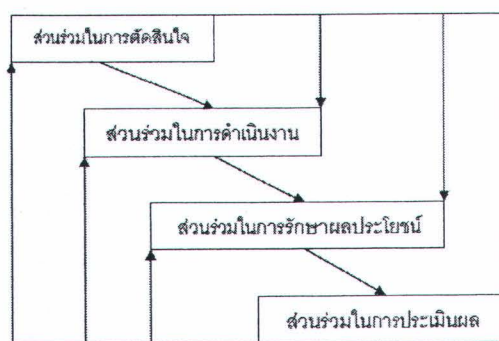
ของการตัดสินใจ การลดค่าใช้จ่าย และการสูญเสียเวลา เป็นการสร้างฉันทามติ และทำให้ง่ายต่อการนำไปปฏิบัติ อีกทั้งช่วยหลีกเลี่ยงการเผชิญหน้าใน “กรณีที่ย่ำแย่ที่สุด” ช่วยให้เกิดความน่าเชื่อถือและความชอบธรรม และช่วยให้ทราบความห่วงกังวลและค่านิยมของสาธารณชน รวมทั้งเป็นการพัฒนาความเชี่ยวชาญและความคิดสร้างสรรค์ของสาธารณชน

การมีส่วนร่วมมีความสำคัญในการสร้างประชาธิปไตยอย่างยั่งยืน และส่งเสริมธรรมาภิบาล ตลอดจนการบริหารงาน หากการมีส่วนร่วมมากขึ้นเพียงใดก็จะช่วยให้มีการตรวจสอบการทำงานของผู้บริหาร และทำให้ผู้บริหารมีความรับผิดชอบต่อสังคมมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังเป็นการป้องกันนักการเมืองจากการกำหนดนโยบายที่ไม่เหมาะสมกับสังคมนั้น ๆ นอกจากนี้ การมีส่วนร่วมยังเป็นการสร้างความมั่นใจว่าเสียงของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจะมีคนรับฟัง อีกทั้งความต้องการหรือความปรารถนาของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียก็จะได้รับการตอบสนอง

4.4 ระดับขั้นและเครื่องมือของระบบประชาธิปไตยแบบมีส่วนร่วมมี 4 ระดับ ดังนี้

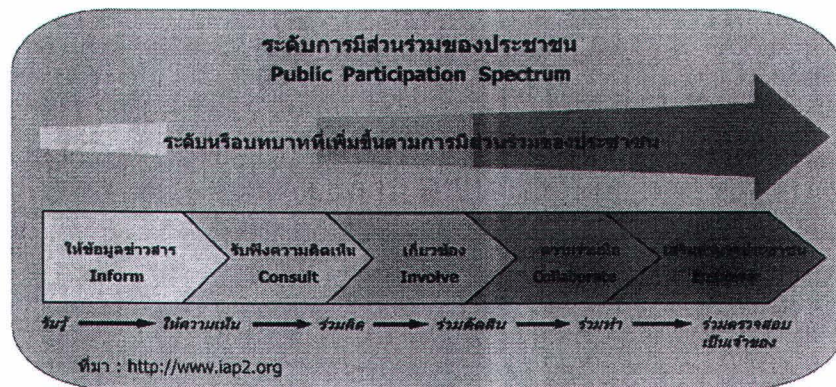
- 1) การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ (Decision Making)
- 2) การมีส่วนร่วมในการดำเนินการ (Implementation)
- 3) การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ (Benefit)
- 4) การมีส่วนร่วมในการประเมินผล (Evaluation)

เพื่อช่วยให้เข้าใจระดับขั้นของการมีส่วนร่วมได้ง่ายขึ้น จึงนำเสนอวงจรของการมีส่วนร่วมในดังภาพที่ 2 – 2 ต่อไปนี้



ภาพที่ 2 – 2 วงจรการมีส่วนร่วมตามแนวคิดของ Cohen และ Uphoff

ที่มา: Cohen and Uphoff (1977)



ภาพที่ 2-4 ระดับการมีส่วนร่วมของประชาชน (www.iap2.org)

- 2) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผู้บริหารร่วมกันแก้ปัญหา โดยมีอำนาจเท่าเทียมกัน เช่น โครงการทำความสะอาดหมู่บ้าน การสร้างถนน และขุดบ่อน้ำในหมู่บ้าน เป็นต้น
- 3) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นที่ปรึกษา หมายถึง ผู้บริหารของความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และตั้งใจที่จะกระทำตามความเห็นนั้น แต่ก็ยังมีอำนาจที่จะไม่รับความคิดเห็นนั้นไปปฏิบัติ เช่น การตั้งคณะกรรมการเพื่อการประสานงานระหว่างประชาชนและส่วนราชการ การแต่งตั้งคณะที่ปรึกษา การประชุมกลุ่มย่อยเพื่อรับฟังความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเฉพาะกลุ่ม เป็นต้น
- 4) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแสดงความคิดเห็น ผู้บริหารให้โอกาสผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแสดงความคิดเห็นในบางเรื่อง แต่มักจะไม่นำความเห็นไปปฏิบัติและยังมีอำนาจที่จะไม่รับฟังความคิดเห็นนั้น เช่น การประชุมใหญ่ที่ให้โอกาสผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคนได้แสดงความคิดเห็น การขอความเห็นในกฎระเบียบที่กำลังจะนำออกมาใช้
- 5) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียรับทราบ เป็นการแถลงข่าวสารหรือมติต่าง ๆ ให้รับทราบ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอาจมีปฏิกิริยาโต้ตอบหรือไม่ก็ได้ เช่น การแถลงถึงโครงการต่าง ๆ ที่มีมติให้ดำเนินการ การริเริ่มกฎหมายต่าง ๆ และการเวนคืนที่ดิน เป็นต้น
- 6) ผู้บริหารใช้อำนาจ กล่าวคือ ผู้บริหารใช้อำนาจจัดการโดยไม่แจ้งให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทราบล่วงหน้า เช่น การสืบสวน จับกุมผู้กระทำผิดกรณีต่าง ๆ โดยไม่ต้องให้ทราบล่วงหน้า เป็นต้น



การให้ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมนั้นสามารถทำได้ในหลายระดับ ขึ้นอยู่กับผู้บริหารแต่ละยุคจะให้ความสำคัญต่อของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมากน้อยต่างกัน คือ

1) **ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นผู้ใช้อำนาจ** หมายถึง ให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าจัดการหรือดำเนินการเอง โดยไม่มีการติดต่อกับผู้บริหารก่อน ซึ่งอาจมีการตอบโต้จากผู้บริหาร เช่น การตั้งศาลเตี้ย การเดินขบวน การเข้ายึดสถานที่ของทางราชการเพื่อเรียกร้องความเป็นธรรม เป็นต้น โดยในภาพที่ 2-3 และ 2-4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับอำนาจของผู้บริหาร และ ระดับการมีส่วนร่วมของประชาชน ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงลบต่อกัน กล่าวคือ ถ้าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมมาก ผู้บริหารก็จะมีอำนาจน้อยลงหรือในทางกลับกัน

อำนาจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

มาก



น้อย

การมีส่วนร่วม

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียใช้อำนาจ
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วม
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นที่ปรึกษา
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแสดงความคิดเห็น
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียรับทราบ
ผู้บริหารใช้อำนาจ

อำนาจของผู้บริหาร

น้อย



มาก

การมีส่วนร่วม

ภาพที่ 2-3 การให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วม

ที่มา: ปราณี พันธุมสินชัย การรับฟังความคิดเห็นของประชาชน

เอกสารประกอบการสัมมนาการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อมของประเทศไทย ครั้งที่ 4



จากการศึกษาลำดับขั้นของการให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมนั้น พบว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ มีส่วนร่วมดำเนินการ และมีส่วนร่วมสนับสนุน ซึ่งการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียนั้นมีหลายระดับ ขึ้นอยู่กับการให้ความสำคัญของผู้บริหารด้วย ซึ่งสามารถจัดลำดับการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ คือ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นผู้ใช้อำนาจ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วม ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นที่ปรึกษา ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแสดงความคิดเห็น ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียรับทราบ และผู้บริหารใช้อำนาจ

วิธีการแบ่งระดับขั้นการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย อาจแบ่งได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และความละเอียดของการแบ่งเป็นสำคัญ การแบ่งระดับขั้นการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอาจแบ่งได้จากระดับต่ำสุดไปหาระดับสูงสุด ออกเป็น 7 ระดับ และจำนวนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เข้ามามีส่วนร่วมในแต่ละระดับจะเป็นปฏิภาคกับระดับของการมีส่วนร่วม กล่าวคือ ถ้าระดับการมีส่วนร่วมต่ำ จำนวนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เข้ามามีส่วนร่วมจะมาก และยิ่งระดับการมีส่วนร่วมสูงขึ้นเพียงใด จำนวนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เข้ามามีส่วนร่วมก็จะลดลงตามลำดับ ระดับการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเรียงตามลำดับจากต่ำสุดไปหาสูงสุด ได้แก่ (1) ระดับการให้ข้อมูล (2) ระดับการเปิดรับความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (3) ระดับการปรึกษาหารือ (4) ระดับการวางแผนร่วมกันจนถึงร่วมกันตัดสินใจ (5) ระดับการร่วมปฏิบัติ (6) ร่วมติดตามตรวจสอบ และ (7) ระดับการควบคุมโดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

(1) ระดับการให้ข้อมูล เป็นระดับต่ำสุด และเป็นวิธีการที่ง่ายที่สุดของการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้วางแผนโครงการแต่ไม่เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นหรือเข้ามาเกี่ยวข้องใด ๆ วิธีการให้ข้อมูลอาจทำได้หลายวิธี เช่น การแถลงข่าว การแจกจ่าย การแสดงนิทรรศการ และการทำหนังสือพิมพ์ให้ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมต่าง ๆ

(2) ระดับการเปิดรับความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เป็นระดับขั้นที่สูงกว่าระดับแรก กล่าวคือ ผู้วางแผนโครงการเชิญชวนให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแสดงความคิดเห็นเพื่อให้ได้ข้อมูลมากขึ้นและประเด็นในการประเมินข้อดีข้อเสียชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น การสำรวจความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเกี่ยวกับการริเริ่มโครงการต่าง ๆ และการบรรยายให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียฟังเกี่ยวกับโครงการต่าง ๆ แล้วขอความคิดเห็นจากผู้ฟัง เป็นต้น

(3) ระดับการปรึกษาหารือ เป็นระดับขั้นการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สูงกว่าการเปิดรับความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เป็นการเจรจากันอย่างเป็นทางการ ระหว่างผู้วางแผน

โครงการและผู้มีส่วนได้เสีย เพื่อประเมินความก้าวหน้าหรือระบุประเด็นหรือข้อสงสัยต่าง ๆ เช่น การจัดประชุม การจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการ และการเปิดกว้างรับฟังความคิดเห็น เป็นต้น

(4) ระดับการวางแผนร่วมกัน เป็นระดับขั้นที่สูงกว่าการปรึกษาหารือ กล่าวคือ เป็นเรื่องการมีส่วนร่วมที่มีขอบเขตกว้างมากขึ้น มีความรับผิดชอบร่วมกันในการวางแผนเตรียมโครงการและผลที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ เหมาะสมที่จะใช้สำหรับการพิจารณาประเด็นที่มีความยุ่งยากซับซ้อนและมีข้อโต้แย้งมาก เช่น การใช้กลุ่มที่ปรึกษาซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การใช้อนุญาตตุลาการเพื่อแก้ปัญหาข้อขัดแย้ง และการเจรจาเพื่อหาทางประนีประนอมกัน เป็นต้น

(5) ระดับการร่วมปฏิบัติ เป็นระดับขั้นที่สูงถัดไปจากระดับการวางแผนร่วมกัน คือเป็นระดับที่ผู้รับผิดชอบโครงการกับผู้มีส่วนได้เสียร่วมกันดำเนินโครงการ เป็นขั้นการนำโครงการไปปฏิบัติร่วมกัน เพื่อให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

(6) ร่วมติดตามตรวจสอบ ประเมินผล เป็นระดับการมีส่วนร่วมที่มีผู้เข้าร่วมน้อย แต่มีประโยชน์ที่ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือได้รับผลกระทบสามารถคอยติดตามการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ ได้ รูปแบบของการติดตามตรวจสอบ หรือประเมินผล อาจอยู่ในรูปแบบของการจัดตั้งคณะกรรมการติดตามประเมินผลที่มาจากหลายฝ่าย การสอบถามผู้มีส่วนได้เสีย โดยการทำการสำรวจเพื่อให้ผู้มีส่วนได้เสียประเมิน เป็นต้น

(7) ระดับการควบคุมโดยผู้มีส่วนได้เสีย เป็นระดับสูงสุดของผู้มีส่วนได้เสียเพื่อแก้ปัญหาข้อขัดแย้งที่มีอยู่ทั้งหมด เช่น การลงประชามติ เป็นต้น ข้อสังเกตเกี่ยวกับการลงประชามติ มี 2 ประการ คือ ประการแรก การลงประชามติจะสะท้อนถึงความต้องการของผู้มีส่วนได้เสียได้ดีเพียงใด อย่างน้อยขึ้นอยู่กับความชัดเจนของประเด็นที่จะลงประชามติ และการกระจายข่าวสารเกี่ยวกับข้อดีข้อเสียของประเด็นดังกล่าวให้ผู้มีส่วนได้เสียเข้าใจอย่างสมบูรณ์และทั่วถึงเพียงใด และประการที่สอง ในประเทศที่มีการพัฒนาทางการเมืองแล้ว ผลของการลงประชามติจะมีผลบังคับให้รัฐบาลต้องปฏิบัติตาม

5. การจัดการประมงโดยชุมชน

ผลจากความเสื่อมโทรมของทรัพยากรประมงทะเลของประเทศไทยที่ผ่านมา สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการประมงทะเลแบบเก่าที่มุ่งเน้นตัวทรัพยากร และการให้รัฐเข้ามาจัดการทรัพยากร โดย

การออกข้อกำหนด กฎระเบียบและสั่งการเพียงฝ่ายเดียวไม่ประสบความสำเร็จ ส่งผลให้รัฐต้องแสวงหาแนวทางในการจัดการใหม่มาใช้ ต่อมาเมื่อแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการประมงเปลี่ยนไปมุ่งเน้นที่ตัวผู้ใช้ทรัพยากรมากขึ้น ซึ่งแนวคิดนี้มองว่าแม้ว่ารัฐจะศึกษาทรัพยากร รู้จักและมีข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรเป็นอย่างดี แต่หากไม่รู้จักรู้จักผู้ใช้ทรัพยากร การจัดการก็ไม่อาจประสบผลสำเร็จได้ ดังนั้น ประเทศไทยจึงได้พัฒนาระบบการจัดการประมงโดยชุมชน (Community-based Fishery Management: CBFM) ขึ้นใช้ โดยมีวัตถุประสงค์หลักที่จะแก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรประมงชายฝั่ง และภายใต้หลักการของการจัดการประมงโดยชุมชนที่ว่าชุมชนมีสิทธิในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรจากทะเลที่ชุมชนเป็นเจ้าของ และในขณะเดียวกัน ชุมชนก็มีหน้าที่และความรับผิดชอบในการดูแลรักษาทรัพยากรต่างๆและสิ่งแวดล้อม ที่อยู่ในทะเลอาณาเขตของชุมชน รวมถึงมีหน้าที่บริหารและจัดการการใช้ประโยชน์ทรัพยากรดังกล่าว ภายใต้เงื่อนไขของความเป็นอยู่ที่ดีของชาวประมงในชุมชน และการพัฒนาการประมงอย่างยั่งยืน (Sustainable development)

จะเห็นได้ว่าภายใต้หลักการดังกล่าว ต้นตอของปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรประมงชายฝั่งคือ การปล่อยให้ทรัพยากรประมงเป็นสาธารณสมบัติ (Common property) และการทำประมงเป็นการทำประมงแบบเสรี (Open access) จะสามารถถูกขจัดออกไปได้ ซึ่งกว่าทศวรรษแล้วที่ประเทศไทยได้ดำเนินการพัฒนาระบบการจัดการประมงโดยชุมชน ตั้งแต่การพัฒนากฎหมายให้สามารถสนับสนุนระบบสิทธิการทำประมง การปรับปรุงพระราชบัญญัติการประมง และการจัดทำร่างกฎหมายสหกรณ์ประมง รวมไปถึงการทำโครงการนำร่องในพื้นที่ต่างๆ

แต่อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าความก้าวหน้าในการพัฒนาระบบการจัดการประมงโดยชุมชนในประเทศไทยเป็นไปอย่างเชื่องช้าเนื่องจากการให้ได้ว่าซึ่งกฎหมายที่ต้องการนั้นต้องอาศัยเวลา ส่งผลให้โครงการนำร่องต้องล่าช้าไปด้วยเพราะขาดการสนับสนุนทางด้านกฎหมาย นอกจากนี้การดำเนินการจัดการในลักษณะนี้จะแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ วิธีการหนึ่งอาจใช้ได้ผลในพื้นที่หนึ่งแต่อาจใช้ไม่ได้กับอีกพื้นที่หนึ่ง ดังนั้นการดำเนินการจึงต้องอาศัยเวลาในการศึกษาและปรับปรุงให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อม ลักษณะนิสัยของชุมชนรวมถึงข้อจำกัดต่างๆของแต่ละพื้นที่อีกด้วย

ดังนั้นการพัฒนาระบบการจัดการประมงโดยชุมชนของไทยจึงต้องอาศัยความรู้
ประสบการณ์ และโดยเฉพาะความร่วมมือประสานงาน และความมุ่งมั่นอดทนของทุกฝ่ายที่
เกี่ยวข้อง ผลสำเร็จจึงจะเกิดขึ้นได้

6. การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าววนก

6.1 ความหมายของแพลงก์ตอนพืช

แพลงก์ตอนพืชเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กจะเคลื่อนที่โดยการอาศัยของกระแสน้ำหรือกล่าวได้
ว่าเป็นสิ่งมีชีวิตที่ลอยลอยไปตามการพัดพาของกระแสน้ำ ส่วนใหญ่จะมีขนาดเล็กไม่สามารถ
มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่ละชนิดจะมีรูปร่างลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ภายในเซลล์มีสารสี
หรือรงควัตถุ (Pigment) เช่น คลอโรฟิลล์ ทำให้สามารถดูดซับพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์และใช้
พลังงานแสงที่ดูดซับมานั้นผ่านกระบวนการทางเคมีภายในเซลล์ร่วมกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
ในกระบวนการสังเคราะห์แสงจะสร้างสารอินทรีย์ ได้แก่ สารพวกคาร์โบไฮเดรต โปรตีน รวมทั้ง
ออกซิเจน ดังนั้นแพลงก์ตอนพืชจึงมีความสำคัญต่อระบบนิเวศในฐานะของผู้ผลิตเนื่องจากเป็น
จุดเริ่มต้นของระบบห่วงโซ่อาหารในแหล่งน้ำ

6.2 ดัชนีความหลากหลาย

6.2.1 การวัดค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) ของแพลงก์ตอนพืช ช่วยใน
การชี้สภาพแหล่งน้ำในเรื่องต่างๆ Patrick (1967) อ้างถึงใน ชูติมา แซ่มภูธร (2540) กล่าวว่า
แหล่งน้ำที่ได้รับมลพิษค่าดัชนีความหลากหลายจะต่ำ มีจำนวนของแพลงก์ตอนน้อย แต่มีปริมาณ
แพลงก์ตอนแต่ละสกุลมาก

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการของ Shannon – Weaver Index

$$H' = - \sum [(n_i/N) \log (n_i/N)]$$

H' = ดัชนีความหลากหลาย

n_i = จำนวนของแพลงก์ตอนพืชแต่ละสกุล

N = จำนวนของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด

ค่าดัชนีความหลากหลาย	สภาพน้ำ
0 – 1	น้ำได้รับมลพิษอย่างรุนแรง (Heavy pollution)
1 – 2	น้ำได้รับมลพิษปานกลาง (Moderate pollution)
2 – 3	น้ำได้รับมลพิษเล็กน้อย (Light pollution)
3 – 4	น้ำได้รับมลพิษน้อยมาก (Slight pollution)

6.2.2 การวัดค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness; J')

$$J' = H'/H'_{\max}$$

J' = ดัชนีความสม่ำเสมอ

H' = ดัชนีความหลากหลาย

H' = ค่าดัชนีความหลากหลายสูงสุดที่หาได้จากสูตร

$$H'_{\max} = \log S \text{ เมื่อ } S \text{ เท่ากับจำนวนสปีชีส์ของแพลงก์ตอนพืช}$$

J' มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ค่ามากที่สุดคือ 1 หมายความว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีจำนวนตัวเท่ากัน หรือเรียกว่ามีความสม่ำเสมอ

6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแพลงก์ตอนพืช

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2544) ศึกษาสภาพแวดล้อมทางทะเลในบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก พบว่าการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนในรอบปี พบแพลงก์ตอนพืช 6 ดิวิชัน

ได้แก่ Bacillariophyta, Chrysophyta, Cyaonophyta, Euglenophyta, Chlorophyta และ Pyrrophyta ดิวิชัน Bacillariophyta พบมากที่สุดคือเดือนกรกฎาคม 40 สกุล รองลงมาได้แก่ เดือนมกราคม 36 สกุล เดือนตุลาคมพบ 34 สกุล เดือนเมษายน 32 สกุล

จุมพล สงวนสิน และคณะ (2548) ศึกษาอิทธิพลของคุณภาพน้ำต่อการแพร่กระจายของ แพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวตราดและช่องช้าง จังหวัดตราด พบแพลงก์ตอนพืช 4 ดิวิชัน 47 สกุล ได้แก่ Bacillariophyta 37 สกุล, Dinophyta 7 สกุล, Cyanophyta 2 สกุล และ Chlorophyta 1 สกุล ปริมาณความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืช เท่ากับ 306.92 เซลล์ต่อลิตร แพลงก์ตอน พืชที่พบเสมอและจำนวนมาก ได้แก่ *Rhizosolenia* sp., *Coscinodiscus* sp., *Oscillatoria* sp., *Chaetoceros* sp. *Ceratium* sp., *Bacteriastrum* sp. และ *Pleurosigma* sp. ในเดือน พฤศจิกายนพบแพลงก์ตอนพืชมีปริมาณสูงสุดและต่ำสุดในเดือนสิงหาคม

Palleyi *et al.* (2008) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของประชากรแพลงก์ตอนพืช ในบริเวณปากแม่น้ำ Brahmani ของ Orissa ในประเทศอินเดีย ทำการศึกษาในระหว่างเดือน มีนาคม 2007 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2007 โดยทำการเก็บตัวอย่าง 6 สถานี พบว่าความเค็มเป็น ปัจจัยสำคัญต่อความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช

Naik *et al.* (2009) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณ ปากแม่น้ำ Mahanadi ชายฝั่งตะวันออกของอินเดีย ทำการศึกษาในระหว่างเดือนมิถุนายน 2004 ถึงมีนาคม 2007 โดยทำการเก็บตัวอย่าง 3 แบบ คือช่วงก่อนมรสุม หลังเกิดมรสุม และช่วงหน้า ร้อนพบแพลงก์ตอนพืช 77 สกุล ใน 2 Division คือ Division Chromophyta (ไดอะตอม) 71 สกุล และ Division Cyanophyta (สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน) 6 สกุล

Sithik *et al.* (2009) ศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชใน Agnitheertham และ Kothandaramar Koil ชายฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศอินเดีย ทำการศึกษา 2 สถานี พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 68 สกุล ใน 2 Division คือ Division Chromophyta Class Bacillariophyceae 50 สกุล Class Dinophyceae 17 สกุล และ Division Cyanophyta 1 สกุล

7. การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณอ่าววนก

7.1 ความหมายของแพลงก์ตอนสัตว์

แพลงก์ตอนสัตว์ เป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มที่ไม่สามารถสร้างอาหารพวกสารอินทรีย์ได้เองจึงจัดว่าเป็นสัตว์ประเภท Heterotrophic หรือเป็นกลุ่ม Secondary production ในระบบนิเวศของน้ำ แพลงก์ตอนสัตว์มีจำนวนมากกว่แพลงก์ตอนพืชมาก และในกลุ่มแพลงก์ตอนยังแบ่งออกเป็นกลุ่มแพลงก์ตอนใหญ่ๆ 2 กลุ่ม คือแพลงก์ตอนถาวร (Holoplankton) และแพลงก์ตอนชั่วคราว (Meroplankton)

7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแพลงก์ตอนสัตว์

ขวัญเรือน ศรีนุ้ย และรุจิรา แก้วกิ่ง (2548) ศึกษาการแพร่กระจายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำของชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกในเดือนมีนาคม 2547 (ฤดูแล้ง) และในเดือนสิงหาคม 2547 (ฤดูฝน) พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งสิ้น 15 ไฟลัม 41 กลุ่ม ในฤดูแล้งมีความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์มากกว่าฤดูฝน โดยมีไฟลัม Arthropoda เป็นชนิดเด่น รองลงมาคือ Chordata, และ Mollusca ส่วนในฤดูฝนแพลงก์ตอนที่ชุกชุมเป็นชนิดเด่น ได้แก่ Protozoa รองลงมาคือ Chordata และ Arthropoda ส่วนโคพีพอดในฤดูแล้งพบ 4 อันดับย่อย 39 ชนิดอันดับย่อย ได้แก่ Calanoida, Cycloida, Harpacticoida, Poecilostomatoida ส่วนชนิดของโคพีพอดที่เป็นชนิดเด่นในฤดูแล้ง ได้แก่ *Paracalanus crassirostris*, *Oithona aruensis*, *Bestiolina sinilis* และ *Oithona simplex* ตามลำดับ ในฤดูฝนชนิดที่พบมากที่สุด *Acartia plumose*, *Oithona aruensis*, *Paracalanus crassirostris* และ *Euterpina acutifrons* ตามลำดับนอกจากนี้ยังพบโคพีพอดชนิดใหม่ของโลก 1 ชนิด คือ *Pseudodiaptomus* sp. ในฤดูฝนจากบริเวณปากแม่น้ำประแส จังหวัดระยอง

ขวัญเรือน ศรีนุ้ย (2549) ศึกษาการแพร่กระจายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำของชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกในเดือนมีนาคม 2548 (ฤดูแล้ง) และในเดือนตุลาคม 2548 (ฤดูฝน) พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งสิ้น 15 ไฟลัม 42 กลุ่ม ในฤดูแล้งมีความชุกชุมของ

แพลงก์ตอนสัตว์มากกว่าฤดูฝน โดยมีไฟลัม Arthropoda เป็นชนิดเด่น รองลงมาคือ Annelida, Chordata และ Chaetognatha ตามลำดับ ส่วนในฤดูฝนแพลงก์ตอนที่ถูกขุมเป็นชนิดเด่น ได้แก่ Arthropoda รองลงมาคือ Chordata, Chaetognatha และ Mollusca ตามลำดับ ส่วนโคพีพอคใน ฤดูแล้งพบ 4 อันดับย่อย 30 ชนิดอันดับย่อย ได้แก่ Calanoida, Cycloida, Harpacticoida และ Poecilostomatoida ส่วนชนิดของโคพีพอคที่เป็นชนิดเด่นในฤดูแล้ง ได้แก่ *Paracalanus crassirostris*, *Oithona simplex*, *Bestiolina sinilis* และ *Oithona aruensis* ตามลำดับ ในฤดูฝน พบมากที่สุด ได้แก่ Nauplius copepods, immature *Paracalanus* และ immature *Oithona* ตามลำดับ

นิสา เพ็ญศิริวานิช (2550) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ ณ อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะช้าง จังหวัดตราด ในช่วงเดือน มีนาคมถึงเดือนมกราคม 2547 พบว่า คุณภาพน้ำได้แก่ อุณหภูมิมีค่าอยู่ระหว่าง 26.7-30.8 องศาเซลเซียส ความเค็มของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 22.31-32.1 psu ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 5.00-8.28 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นกรด-ด่างมีค่าอยู่ระหว่าง 8.29-8.80 และค่าความโปร่งแสงมีค่าอยู่ระหว่าง 2.5 - 11.1 เมตร แพลงก์ตอนสัตว์พบทั้งสิ้น 7 ไฟลัม ได้แก่ Phylum Coelenterata (Cnidaria), Phylum Chaetognatha, Phylum Annelida, Phylum Arthropoda, Phylum Mollusca, Phylum Echinodermata, และ Phylum Chordata แพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นกลุ่ม หรือชนิดเด่น ได้แก่ Copepod, Chaetognatha และ *Oikopleur* sp.

David et al. (2005) ได้ศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณปากแม่น้ำ Gironde ซึ่งเป็นบริเวณที่มีความขุ่นสูง เป็นอ่าวที่ใหญ่ที่สุดในฝรั่งเศส เก็บตัวอย่าง 2 สถานี ระยะเวลาศึกษา 18 ปี ตั้งแต่เดือนมีนาคม 1984 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2001 โดยศึกษา 9 เดือน ต่อปี พบแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดเด่น 5 ชนิดซึ่งประกอบด้วย copepod 3 ชนิดคือ ได้แก่ *Eurytemora affinis*, *Acartia biflosa*, และ *A. tonsa*, และ mysids 2 ชนิด ได้แก่ *Neomysis interger* และ *Mesopodopsis slabberi* ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ spatial variation และ temporal variation ซึ่ง temporal variation จะสัมพันธ์กับอุณหภูมิ ความเค็ม ตะกอนแขวนลอยและ

คลอโรฟิลล์ ความผันแปรระหว่างปีของ *E. affinis* และ mysids ทั้ง 2 ชนิด มีอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญ ส่วนความเข้มข้นของตะกอนจะมีแนวโน้มต่อ *E. affinis* และ *A. tonsa* ส่วน *A. bifilosa* และ mysids ผันแปรตามปริมาณคลอโรฟิลล์ (แพลงก์ตอนพืช) ส่วน temporal variation ในแนวตั้ง mysids แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างที่ผิวน้ำกับท้องน้ำอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งตรงข้ามกับ copepod

Duggan *et al.* (2008) ศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณปากแม่น้ำเซตรอนที่ออสเตรเลีย เป็นการศึกษา 2 ปี คือธันวาคม 2002 ถึง ตุลาคม 2004 เก็บตัวอย่าง 6 จุดทั่วบริเวณท่าเรือ โดยแบ่งเป็นบริเวณท่าเรือภายในแม่น้ำ ท่าเรือตอนกลาง และท่าเรือตอนนอก พบแพลงก์ตอนสัตว์ส่วนใหญ่เป็นกลุ่ม Copepod nauplius และ Copepodite และแพลงก์ตอนขนาดใหญ่ที่พบมีจำนวนไม่มาก อัตราความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์อยู่ระหว่าง 30,000-110,000 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ตัวแปรสิ่งแวดล้อม(สารอาหารและคลอโรฟิลล์) มีความสัมพันธ์กับความเค็ม ซึ่งมีอิทธิพลในด้านโครงสร้างชุมชนกับความชุกชุมของชนิดจากบริเวณท่าเรือเข้าสู่บริเวณแม่น้ำ

8. การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์หน้าดินบริเวณอ่าววนก

8.1 ความหมายของสัตว์หน้าดิน

หมายถึงสัตว์ทะเลที่มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่บนบริเวณพื้นท้องทะเล ทั้งนี้รวมถึงพวกที่อาศัยอยู่บริเวณผิวน้ำดิน (Epifauna) และพวกที่อยู่ในดินโดยการฝังตัวอยู่ในดิน (Infauna) (ปกรณีย์ ประเสริฐวงศ์, 2527)

8.2 ชนิดของสัตว์หน้าดิน

การจำแนกชนิดของสัตว์หน้าดินสามารถแบ่งได้ดังนี้ (ณัฐวรรธน์ ปภาวสิทธิ์, 2522)

แบ่งตามที่อยู่อาศัย

1. กลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินที่อาศัยอยู่บนพื้นท้องทะเล (Epifauna) ซึ่งพื้นท้องทะเลดังกล่าวอาจเป็นพื้นหาดหิน หาดทราย หาดโคลน ป่าชายเลน ระบบนิเวศหญ้าทะเล หรือแนวปะการังสัตว์

ทะเลหน้าดินกลุ่มนี้มีความหลากหลายทางชีวภาพมาก พบตัวแทนเกือบทุกไฟลัมนับตั้งแต่โปรโตซัวไปจนถึงพวกที่มีกระดูกสันหลัง เช่นปลาหน้าดินที่อาศัยหากินตามพื้นท้องทะเลด้วย

2. กลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินที่อาศัยฝังตัวหรือขุดรูอยู่ภายใต้พื้นทรายและโคลน (Infauna) เช่นพวกไส้เดือนทะเล พวกปู และพวกหอยสองฝาบางชนิด เช่น หอยแครง และหอยลาย

แบ่งตามลักษณะการกินอาหาร

1. พวกที่กินพืชเป็นอาหาร (Herbivores) เช่น พวกหอยฝาเดียวและพวกหอยเม่น พวกนี้จะมีฟันสำหรับแทะสาหร่าย หรือพืชขนาดเล็กที่เกาะตามพื้นหิน

2. พวกที่กินสัตว์เป็นอาหาร (Carnivores) เช่น หอยฝาเดียวบางชนิด เช่นหอยกระแจะ หรือหอยมะระที่ชอบเจาะไชกินหอยนางรมและเพรียงเป็นอาหาร ปลาฉลามหลายชนิดชอบกินหอยสองฝาและปูทะเล

3. พวกที่กรองอาหารจากมวลน้ำ (Filter feeders) พวกนี้มีอวัยวะสำหรับกรองพวกแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์จากมวลน้ำ อวัยวะที่ใช้กรองอาหารอาจเป็นหนวด รางค์ส่วนปากหรือส่วนเหงือก ตัวอย่างสัตว์กลุ่มนี้ ได้แก่ หอยนางรม หอยแมลงภู่ หอยกะพง และจักจั่นทะเล

4. พวกที่กินอินทรีย์สารเป็นอาหาร พวกนี้แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยได้อีกคือพวกที่ดำรงชีพโดยการกินซากพืชซากสัตว์ (Scavengers) เท่านั้นเช่น พวกแมลงสาบทะเล พวกปูก้ามดาบ เป็นต้น พวกที่กัดกินซากพืชซากสัตว์หรือกินพวกแบคทีเรียและจุลชีพบนอินทรีย์สาร (Detritus feeders) พวกปลิงทะเลจะกินอินทรีย์สารที่อยู่ในดินเป็นอาหาร (Deposit feeders) โดยอาจกินกรวดทรายเข้าไปในตัว และมีกระบวนการย่อยและดูดซึมเฉพาะอินทรีย์สารไว้ และถ่ายกรวดทรายออกมาในรูปของอุจจาระ

แบ่งตามขนาด

1. กลุ่มแมโครฟาวนา (Macrofauna) หมายถึง พวกที่มีขนาดตั้งแต่ ๒ มิลลิเมตรขึ้นไป

2. กลุ่มไมโครฟาวนา (Microfauna) หมายถึงพวกที่มีขนาดตั้งแต่ ๐.๕-๑.๒ มิลลิเมตร

3. กลุ่มไมโอฟาวนา (Meiofauna) หมายถึงพวกที่มีขนาดเล็กกว่า ๐.๕ มิลลิเมตร จนถึง ๖๓

ไมครอน

8.3 ความสำคัญของสัตว์ทะเลหน้าดิน

สัตว์ทะเลหน้าดินมีบทบาทที่สำคัญในทะเลคือเป็นอาหารสำคัญสำหรับสัตว์น้ำชนิดอื่น และปลาหลายชนิด ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณใดบริเวณหนึ่งในทะเลเป็นสิ่งบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์สำหรับปลาและสัตว์น้ำที่อาศัยในบริเวณนั้น โดยเฉพาะฝูงปลาและสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจสัตว์หน้าดินเป็นดัชนีตัวชี้วัดคุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพ (Biological indicators) ได้เนื่องจากมีวงจรชีวิตอยู่ในแหล่งน้ำ ทำให้สามารถติดตามตรวจวัดคุณภาพน้ำจากสัตว์หน้าดินได้อย่างต่อเนื่อง สัตว์หน้าดินแต่ละชนิดมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้แตกต่างกัน บางชนิดต้องอาศัยอยู่ในน้ำสะอาด ในขณะที่บางชนิดสามารถดำรงชีวิตอยู่ในน้ำที่เน่าเสียมากๆ ซึ่งความหลากหลายของชนิดและปริมาณของสัตว์หน้าดินที่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันนี้สามารถเป็นตัวดัชนีบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำและคุณภาพน้ำได้ หากแหล่งน้ำใดมีชนิดและปริมาณสัตว์หน้าดินมากย่อมมีผลผลิตสัตว์น้ำสูง พบว่าประเทศในเขตร้อนจะมีชนิดและปริมาณสัตว์หน้าดินที่สูงกว่าประเทศในเขตอบอุ่น เนื่องจากมีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์หน้าดินได้ตลอดทั้งปี (อุทัยวรรณ โกวิทวาทิ และ สาริต โกวิทวาทิ, 2547)

8.4 ความหมายของอินทรีย์วัตถุ

อินทรีย์วัตถุ หมายถึง สารประกอบอินทรีย์ที่ได้จากการสลายตัวของพืชและสัตว์ซึ่งตายทับถมกันอยู่ที่พื้นดินประกอบด้วย 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกเป็นส่วนของพืชที่มีการสลายตัวและส่วนที่ยังไม่สลายตัวอย่างสมบูรณ์ กลุ่มที่สองเป็นวัตถุที่มีสีดำและน้ำตาล มีโครงสร้างที่ซับซ้อนและคงทนต่อการสลายตัวที่ยาก ตลอดจนมีคุณสมบัติเป็นคอลลอยด์ ได้แก่ ฮิวมัส ซึ่งอินทรีย์วัตถุในดินส่วนมากได้จากการสลายตัวของพืช (เกษมศรี ชับช้อน, 2541)



8.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กุลธรร ศรีจันทร์พงศ์ (2545) ได้ทำการศึกษาสังคมสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บนหาดทรายบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณหาดทรายในภาคตะวันออก ผลการศึกษาพบสัตว์ 5 กลุ่ม คือ ไส้เดือนทะเล (Polychaeta), ครัสตาเซียน (Crustacea), หอยฝาเดียว (Gastopoda), หอยสองฝา (Bivalvia) และเอคไคโนเดิร์ม (Echinodermata) โดยกลุ่มที่พบมากที่สุดคือ หอยสองฝา

รุจิรัตน์ สุวรรณธรา (2546) ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของสังคมสัตว์หน้าดินบนหาดบางแสน-วอนนภาจังหวัดชลบุรีพบสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมด 4 กลุ่ม คือ หอยสองฝา (99.00%) หอยฝาเดียว (0.02%), ครัสตาเซียน (0.1%) และไส้เดือนทะเล (0.7%) รวมทั้งสิ้น 21 ชนิด

วงแห ยุติธรรม (2547) ได้ทำการศึกษาชนิด ปริมาณ และการกระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ บริเวณหาดเลน ต.บางขุนไทร อ.บ้านแหลม จ.เพชรบุรี พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งสิ้น 6 กลุ่ม คือ กลุ่มหอยสองฝา (Bivalves) กลุ่มครัสตาเซียน (Crustaceans) กลุ่มแมงดาทะเล (Merostome) กลุ่มไส้เดือนทะเล (Polychaetes) กลุ่มหอยฝาเดียว (Gastropods) และกลุ่มปลา (Pisces) พบทั้งสิ้น 35 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 28, 26, 23, 14, 6 และ 3 ตามลำดับ ความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด 100.18 ± 41.94 ตัวต่อตารางเมตร และมวลชีวภาพเฉลี่ยทั้งหมด 0.80 ± 0.28 กรัมต่อตารางเมตร

นพดล คำชาย (2547) ได้ทำการศึกษาโครงสร้างสังคมสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบไส้เดือนทะเล 63 ชนิด จาก 24 วงศ์, กลุ่มหอย 37 ชนิด จาก 16 วงศ์, กลุ่มกุ้งปู 11 ชนิด จาก 7 วงศ์ และอื่น ๆ อีก 6 ชนิด

สุเมตต์ ปุจฉาการ (2547) ได้ทำการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกตั้งแต่บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา จนถึงปากน้ำตราด จังหวัดตราด จากการศึกษาพบสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมด 15 ไฟลัม 107 วงศ์ สัตว์ทะเลหน้าดินที่พบเสมอคือ



ไส้เดือนทะเลในวงศ์ Syllidae, Nereididae Orbiniidae, Capitellidae, และหอยสองฝาในวงศ์ Veneridae ตามลำดับ และสัตว์ที่พบเป็นกลุ่มเด่น คือ กลุ่มหอยและหมึก ไส้เดือน กุ้ง กุ้ง ปู และครัสตาเซียนอื่นๆ และเอคโคไคโนเดิร์ม ตามลำดับ มีความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $544.47 \pm 1,387.03$ ตัวต่อตารางเมตร

เมธาวี เบญจบรรพต (2550) ได้ศึกษาการใช้สัตว์หน้าดินในการบ่งชี้ปริมาณสารอินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงพบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 5 กลุ่ม คือ ไส้เดือนทะเล (57.05 เปอร์เซ็นต์) ครัสตาเซียน (31.12 เปอร์เซ็นต์) หอยสองฝา (7.98 เปอร์เซ็นต์) หอยฝาเดียว (1.76 เปอร์เซ็นต์) และกลุ่มอื่นๆ (2.09 เปอร์เซ็นต์) รวมทั้งสิ้น 82 ชนิด พบความชุกชุมและมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดิน มีการแพร่กระจายเนื่องจากอิทธิพลของปริมาณน้ำที่ไหลมาจากแม่น้ำบางปะกง

เบญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล และคณะ (2551) ศึกษาเปรียบเทียบถึงความแตกต่างของปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนรวม ฟอสฟอรัสรวม และ อินทรีย์วัตถุของป่าชายเลนที่มีลักษณะแตกต่างกันบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย อ. นายายอาม จ. จันทบุรี แบ่งสถานีเก็บตัวอย่างออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม และป่าชายเลนปลูกขึ้นมาจากทดแทนอายุต้นไม้ 3 และ 10 ปี ตามลำดับ โดยเก็บตัวอย่างทุก 15 วัน ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ปริมาณธาตุไนโตรเจนรวม ฟอสฟอรัสรวม และอินทรีย์วัตถุในดิน แตกต่างกันไปตามประเภทของป่าชายเลนที่ทำการศึกษา โดยพบว่าป่าเสื่อมโทรมมีปริมาณธาตุไนโตรเจนรวม และฟอสฟอรัสรวมมากกว่าในป่าธรรมชาติ ป่าชายเลนปลูก 3 และ 10 ปี ความเข้มข้นของอินทรีย์วัตถุสูงที่สุดพบได้ในป่าเสื่อมโทรม จากผลการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่าปริมาณธาตุอาหาร และอินทรีย์วัตถุมีความแตกต่างกันตามประเภทของป่าชายเลน โดยป่าเสื่อมโทรมมีการสะสมของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และอินทรีย์วัตถุมากกว่าในป่าชายเลนที่มีพันธุ์ไม้และยังอายุน้อยเนื่องจากป่าที่มีพันธุ์ไม้อายุน้อยนั้นมีการดูดซึมสารอาหารไปใช้เพื่อการเจริญเติบโต

Paibulkichakul et al. (2006) การศึกษาอัตราการย่อยสลายของใบไม้ในป่าชายเลนหนองสนามไชย อ. นายายอาม จ. จันทบุรี โดยใช้วิธี Litter basket technique (ตะกร้าใส่ใบไม้) เปรียบเทียบอัตราการย่อยสลายระหว่างป่าชายเลน 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่า

ปลุกอายุ 3 และ 10 ปี ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่า อัตราการย่อยสลาย (% weight loss) เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการศึกษาที่เพิ่มมากขึ้น และป่าประเภทต่างๆ มีอัตราการย่อยสลายของใบไม้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) อีกทั้งพบว่าในป่าธรรมชาติและป่าเสื่อมโทรมมีความเข้มข้นของไนโตรเจน และฟอสฟอรัสรวมในดินมากกว่าในป่าชายเลนปลุกอายุ 3 และ 10 ปี ความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตที่พบในตะกั่วไสใบไม้ และในดินเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาการศึกษา และพบว่าในป่าชายเลนปลุกอายุ 10 ปี มีค่ามากที่สุด เมื่อวิเคราะห์ถึงชนิด และจำนวนของสิ่งมีชีวิตที่พบในตะกั่วไสใบไม้ และในดินของป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภท พบว่าชนิดของสิ่งมีชีวิตมีความคล้ายคลึงกันมาก ได้แก่ ปู หอยสองฝา biting midges และ ไข่เดือนทะเล

9. คุณภาพน้ำบริเวณอ่าวลึก

9.1 ความสำคัญของธาตุอาหารไนโตรเจนที่มีต่อแหล่งน้ำ

ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารสำคัญมากสำหรับสิ่งมีชีวิตในน้ำ เนื่องจากไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญของโปรตีนซึ่งมีความสำคัญในด้านการสังเคราะห์แสง การสังเคราะห์โปรตีน การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ธาตุไนโตรเจนที่ละลายอยู่ในแหล่งน้ำนั้นอาจอยู่ในรูปของก๊าซไนโตรเจน แอมโมเนียไอออน ไนไตรต์ไอออน ไนเตรตไอออน เนื่องจากก๊าซไนโตรเจนในอากาศมีความสามารถในการละลายน้ำได้สูงถึง 12 มิลลิกรัม/ลิตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ยังมีธาตุไนโตรเจนในน้ำที่อยู่ในรูปของสารอนินทรีย์ไนโตรเจน แอมโมเนีย ไนไตรต์ ไนเตรต และสารอนินทรีย์ที่ละลายในน้ำที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต รวมถึงซากพืชซากสัตว์ที่ตายแล้วและถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรียจะมีกระบวนการที่ปล่อยแอมโมเนียออกมา (Ammonification) ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเกิดได้ทั้งในสภาวะที่มีก๊าซออกซิเจน และไม่มีก๊าซออกซิเจน

ธาตุไนโตรเจนที่อยู่ในรูปแอมโมเนียอาจถูกแพลงก์ตอนพืชนำไปใช้หรือถูกเปลี่ยนแปลงไปเป็นไนเตรต โดยกระบวนการไนตริฟิเคชัน (Nitrification) ซึ่งกระบวนการไนตริฟิเคชันจะแบ่งออกเป็นสองขั้นตอน โดยขั้นแรกจะเกิดโดยแบคทีเรียไนโตรโซโมแนส (Nitrosomonas) ซึ่งจะ

เปลี่ยนแอมโมเนียไปเป็นไนไตรต์ และขั้นตอนที่สอง โดยแบคทีเรียไนโตรแบคเตอร์ (Nitrobacter) จะเปลี่ยนไนไตรต์เป็นไนเตรท

ธาตุอาหารที่ละลายอยู่ในน้ำจำพวกอนินทรีย์สารส่วนใหญ่โดยเฉพาะไนโตรเจนและ ฟอสฟอรัสมีปริมาณที่น้อย แหล่งที่มาของธาตุอาหารเหล่านี้มีแหล่งที่มาอย่างน้อย 5 แหล่งด้วยกัน คือจากน้ำฝน น้ำที่ไหลผ่านแผ่นดิน ดินตะกอน จากน้ำทะเล และการผุสลายอินทรีย์วัตถุจากปศุสัตว์ (สนธิ อักษรแก้ว, 2541)

โดยทั่วไปแบ่งไนโตรเจนที่พบอยู่ในแหล่งน้ำออกเป็น 2 ประเภท ไนโตรเจนที่ละลายน้ำ (Total dissolved nitrogen, TDN) กับไนโตรเจนที่อนุภาค (Particulate nitrogen, PN) ไนโตรเจนที่ละลายน้ำได้แก่ แอมโมเนีย ไนไตรต์ ไนเตรท และไนโตรเจนอินทรีย์ที่ละลายในน้ำ ได้แก่กรดอะมิโนต่างๆ ผลรวมของแอมโมเนีย ไนไตรต์ ไนเตรท รวมเรียกว่า อนินทรีย์ไนโตรเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved inorganic nitrogen, DIN) สำหรับไนโตรเจนในอนุภาค ได้แก่ ไนโตรเจนที่อยู่ในสิ่งมีชีวิตหรือซากสิ่งมีชีวิต ไนโตรเจนอนุภาคนี้นส่วนหนึ่งจะตกตะกอน แต่ส่วนหนึ่งจะเป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตเล็กๆ รวมทั้งแบคทีเรีย (กรมประมง , 2546) โดยอนินทรีย์ไนโตรเจนในแต่ละตัวนั้นมีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศในแหล่งน้ำดังต่อไปนี้

แอมโมเนีย – ไนโตรเจน ($\text{NH}_3\text{-N}$)

แอมโมเนีย – ไนโตรเจน ($\text{NH}_3\text{-N}$) เกิดจากการย่อยสลายทางชีวภาพของสารอินทรีย์ไนโตรเจน การขับถ่ายของสิ่งมีชีวิต อาหารที่ตกค้าง การย่อยสลายยูเรีย แพลงก์ตอนพืชและพืชน้ำ ใช้แอมโมเนียเพื่อสร้างโปรตีน แอมโมเนียที่เหลืออยู่จะถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ ในสภาวะที่มีออกซิเจน แอมโมเนียในแหล่งน้ำถูกออกซิไดซ์โดย Nitrosomonas bacteria ไปเป็นไนไตรต์ในแหล่งน้ำโดยทั่วไปจะพบความเข้มข้นของแอมโมเนียไม่เกิน 1 mg-N/L (กรมประมง, 2546)

9.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เชษฐพงษ์ เมฆสัมพันธ์ และคณะ (2546) การศึกษาสถานภาพและพลวัตของธาตุอาหารในบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ ดำเนินการโดยการเก็บตัวอย่างน้ำในแม่น้ำเวฬุ รวมทั้งสิ้น 56 จุด โดย

ครอบคลุม 3 พื้นที่หลัก คือ ลำน้ำฝางอำเภอบ้านใหม่ ลำน้ำฝางอำเภอบ้านใหม่และบริเวณปากแม่น้ำน้ำ
ตัวอย่างที่ได้จะถูกนำมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร คลอโรฟิลล์ เอ และปริมาณของแข็ง
แขวนลอย ผลการศึกษาพบว่าความเข้มข้นของฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสของทั้งสามพื้นที่มีค่าเฉลี่ย
มากที่สุดในช่วงฤดูร้อน ในขณะที่บริเวณลำน้ำฝางอำเภอบ้านใหม่พบความเข้มข้นของแอมโมเนีย-
ไนโตรเจนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด $24.77 \mu\text{M}$ เท่ากับ 0.387 mg-N/L อีกทั้งในบริเวณลำน้ำฝางอำเภอบ้านใหม่
พบความเข้มข้นของไนโตรเจนและไนเตรท-ไนโตรเจน $8.70 \mu\text{M}$ เท่ากับ 0.400 และ 0.539 mg-N/L
ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงฤดูฝน บริเวณลำน้ำฝางอำเภอบ้านใหม่ พบความเข้มข้นของซิลิ-
เกต-ซิลิกอนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ $38.94 \mu\text{M}$ (2.336 mg-Si/L) และในช่วงฤดูฝน บริเวณปาก
แม่น้ำมีความเข้มข้นของของแข็งแขวนลอยสูงสุดในรอบปี โดยพบความเข้มข้นสูงสุดอยู่ (53.18
 mg/L) อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของของแข็งแขวนลอยในน้ำ มิได้แปรผันตรงต่อความเข้มข้นของ
คลอโรฟิลล์ เอ ซึ่งในช่วงฤดูร้อน บริเวณลำน้ำฝางอำเภอบ้านใหม่ พบว่าค่าความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์
เอ เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ $9.31 \mu\text{g/L}$

ปิยะชาติ วงศ์จำรัส (2547) การศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามเวลาและพฤติกรรมของ
ฟอสฟอรัสและไนโตรเจนบริเวณบางปะกงเอสทูรี (11 สถานี) ตั้งแต่เดือนเมษายน – ธันวาคม
2545 พบว่าฟอสฟอรัสมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามเวลาและสถานที่ โดยมีการละลายน้ำมากขึ้นใน
ฤดูฝนและลดลงในฤดูแล้ง ปริมาณฟอสฟอรัสในดินตะกอนมีมากในบริเวณตอนกลางของแม่น้ำ
ซึ่งเป็นบริเวณที่มวลน้ำจืดมาผสมกับมวลน้ำเค็ม ขณะที่ฟอสฟอรัสแขวนลอยมีการกระจายตัวใน
ฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง นอกจากนี้ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งในส่วนที่ละลายน้ำ ในดินตะกอน และรูป
แขวนลอย พบมีแนวโน้มสูงขึ้นในตอนกลางของแม่น้ำและมีแนวโน้มลดลงตามระยะทางจากปาก
แม่น้ำออกสู่ทะเล ไนโตรเจนบริเวณบางปะกงเอสทูรีมีพฤติกรรมแบบไม่อนุรักษ์เช่นเดียวกัน โดย
ปริมาณไนโตรเจนละลายน้ำค่าที่วัดได้ส่วนใหญ่เป็นไนเตรท รองลงมาคือแอมโมเนียและไนไตรต์
ตามลำดับ ทั้งนี้ปริมาณไนโตรเจนพบมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามเวลาและสถานที่ กล่าวคือ
ปริมาณไนโตรเจนมีแนวโน้มลดลงในสถานีที่ออกสู่ทะเล นอกจากนี้แล้วพบว่าปริมาณฟอสฟอรัส
ไนไตรต์ และไนเตรทอาจมีแนวโน้มความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับปริมาณสารแขวนลอย แต่
ปริมาณฟอสฟอรัสอาจมีแนวโน้มความสัมพันธ์ไปในทางตรงกันข้ามกับความเป็นกรด – ด่างของ
น้ำ นอกจากนี้แอมโมเนีย และไนเตรทอาจมีแนวโน้มความสัมพันธ์ไปในทางตรงกันข้ามกับความ
เค็มของน้ำด้วย

เบญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล และคณะ (2548) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพน้ำและความอุดมสมบูรณ์ของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณแม่น้ำบางปะกง โดยแบ่งสถานที่ทำการศึกษาออกเป็น 3 สถานี โดยศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ คุณภาพน้ำทางเคมี และคุณภาพน้ำทางชีววิทยา จากการศึกษพบว่า คุณภาพน้ำของทั้ง 3 สถานีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน อย่างไรก็ตามที่สถานีหัวโพเป็นสถานที่ที่คุณภาพน้ำดีที่สุด ในขณะที่สถานีท่าใหญ่เป็นสถานที่ที่คุณภาพน้ำต่ำที่สุด นอกจากนี้การศึกษานี้และปริมาณของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์มีความหนาแน่นของแพลงก์ตอนแต่ละชนิดไม่แตกต่างกันมากนัก ปริมาณของแพลงก์ตอนพืชที่พบมากที่สุด คือ สกุล *Chodatella* sp. ซึ่งมีปริมาณรวมของทั้ง 3 สถานี เท่ากับ 17.21 เซลล์ต่อมิลลิลิตร และปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบมากที่สุด คือ สกุล *Tintinnopsis* sp. ซึ่งมีปริมาณรวม เท่ากับ 5.32 เซลล์ต่อมิลลิลิตร จากผลการศึกษานี้จึงสังเกตได้ว่า น้ำตัวอย่างทั้ง 3 สถานีมีความแตกต่างกันทางด้านคุณภาพของน้ำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่เกิดขึ้นในน้ำแต่ละบริเวณอันจะส่งผลทำให้คุณภาพน้ำมีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้พบว่า คุณภาพน้ำทั้ง 3 สถานี ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

วัชรรัฐ ลีนจี และคณะ (2552) การศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของคุณภาพน้ำอ่าวกะเปอร์ จังหวัดระนอง โดยการเก็บตัวอย่างในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 จำนวน 11 สถานี และเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551 จำนวน 18 สถานี พบว่าอุณหภูมิมีค่าอยู่ระหว่าง 27.6-31.5 องศาเซลเซียส ความเค็มมีค่าอยู่ระหว่าง 14.4-32.0 psu ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 5.1-7.7 mg/L ค่าความเป็นกรดเป็นด่างมีค่าอยู่ระหว่าง 7.4-8.9 ปริมาณของแข็งแขวนลอยรวมในน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 3.2-49.8 mg/L ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน 5.1-27.18 μM เท่ากับ 0.086-0.462 mg-N/L ค่าความเข้มข้นของไนไตรท์-ไนโตรเจนมีค่าอยู่ระหว่าง nd-15.23 μM ซึ่งมีค่าเท่ากับ nd-0.700 mg-N/L และพบไนเตรท-ไนโตรเจนมีค่าเช่นเดียวกับไนไตรท์คืออยู่ระหว่าง nd-15.23 μM ซึ่งเท่ากับ nd-0.944 mg-N/L ค่าความเข้มข้นของซิลิเกต-ซิลิคอน 1.08-681.74 μM เท่ากับ 0.064 – 40.904 mg-Si/L ค่าความเข้มข้นของปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.5-6.7 $\mu\text{g/L}$ โดยภาพรวมคุณภาพน้ำที่อ่าวกะเปอร์ยังคงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นความเข้มข้นแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ที่มีความเข้มข้นสูงมากในบางบริเวณ ซึ่งต้องได้รับการบริหารจัดการเป็นกรณีพิเศษ

Middelburg and Nieuwenhuize (2001) ได้ศึกษาคุณสมบัติการละลายและพฤติกรรมของธาตุอาหารอนินทรีย์ไนโตรเจนในบริเวณเอสตูรี 3 แห่ง ได้แก่ Scheldt ประเทศเบลเยียม, Thames สหราชอาณาจักร และ Loire estuary ประเทศฝรั่งเศส พบว่าไนเตรทมีพฤติกรรมแบบอนุรักษ์ในเขต Thames และ Loire estuary ส่วนบริเวณ Scheldt พบเป็นไนเตรททั่วไปและมีพฤติกรรมแบบไม่อนุรักษ์ และพบว่าการหมุนเวียนของไนเตรทใน Loire estuary ซึ่งแผนภาพของแอมโมเนียมีความสม่ำเสมอ แสดงพฤติกรรมแบบไม่อนุรักษ์เป็นผลมาจากการใช้ประโยชน์ของแอมโมเนีย และแอมโมเนียใน Loire estuary มีความเข้มข้นค่อนข้างต่ำและไม่แสดงความสัมพันธ์กับความเค็มขณะที่แอมโมเนียใน Scheldt และ Thames มีความเข้มข้นลดลงเมื่อความเค็มเพิ่มมากขึ้น เป็นข้อบ่งชี้ชัดเจนในการใช้ประโยชน์จากแอมโมเนีย ซึ่งแอมโมเนียถูกใช้โดยการสังเคราะห์แสงและแบคทีเรีย โดยกระบวนการไนตริฟิเคชันและให้ผลผลิตเป็นไนเตรท

Morris *et al.* (2003) จากการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลต่อการกระจายของแอมโมเนีย และไนไตรต์ ในบริเวณอ่าว Tamer ทางตะวันตกเฉียงใต้ ประเทศอังกฤษโดยการเก็บตัวอย่างต่อเนื่องตลอดทุกเดือน รวมทั้งความเค็ม ความขุ่นและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ พบว่า พฤติกรรมตรงกันข้ามกับของไนเตรทที่อยู่ในบริเวณเอสตูรี การกระจายของแอมโมเนียโดยทั่วไปพบสูงที่สุดบริเวณกึ่งกลาง และ ส่วนบนของอ่าว ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตามความเค็ม แอมโมเนียมีแนวโน้มที่จะแตกต่างกันในฤดูใบไม้ผลิและสภาพของน้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งจะถูกรบกวนโดยตะกอนที่มีการเปลี่ยนแปลงตามระดับน้ำขึ้นน้ำลง ในช่วงฤดูหนาวการกระจายของไนไตรต์มีพฤติกรรมแบบอนุรักษ์ ซึ่งเป็นน้ำที่ผสมระหว่างน้ำทะเลและน้ำจากแม่น้ำทำให้อยู่ในสภาวะที่มีความเค็มต่ำและมีความขุ่นสูง ไนไตรต์ในน้ำเกิดจากการออกซิเดชันของแอมโมเนียโดยแบคทีเรียที่สำคัญจากช่วงฤดูใบไม้ผลิถึงปลายฤดูร้อนค่าออกซิเจนละลายน้ำมีค่าที่ลดลง ซึ่งผลจากกิจกรรมของมนุษย์มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารในบริเวณภายนอกและภายในอ่าวเช่นกัน

Jennerjahn *et al.* (2004) ได้ทำการศึกษาผลกระทบทางชีวธรณีเคมีที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ในบริเวณปากแม่น้ำ Brantas และบริเวณชายฝั่งทะเลของ Madura Strait, Java ประเทศอินโดนีเซีย รายงานว่า ในสภาวะวิกฤตโลกร้อนในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารและดินตะกอนที่ไหลลงสู่มหาสมุทร ซึ่งในบริเวณปากแม่น้ำและชายฝั่งที่ศึกษามีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นและได้เกิดผลกระทบต่อกปากแม่น้ำและพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ น้ำตัวอย่างที่ได้จะนำมาวิเคราะห์ธาตุอาหารละลายน้ำ แพลงก์ตอนพืช สารแขวนลอย พบว่ามีปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหารสูงในบริเวณแม่น้ำ

และค่อยๆ ลดลงเมื่อออกสู่ทะเล ซึ่งดินตะกอนที่มากจากการเกษตรกรรมเป็นแหล่งของธาตุอาหารที่สำคัญ และยังพบแพลงก์ตอนพืช ไดอะตอม มากที่สุดในเขตนํ้ากร่อย และยังพบแพลงก์ตอนพืชจำนวนมากในบริเวณชายฝั่งทะเลแม้ว่าจะพบธาตุอาหารไนโตรเจนค่อนข้างน้อย ซึ่งจากการศึกษาสามารถสันนิษฐานได้ว่าสารอินทรีย์ไนโตรเจนมีบทบาทและความสำคัญมากต่อระบบห่วงโซ่อาหารในบริเวณชายฝั่ง