

การจัดการประมงทะเลในภาวะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้วยการวิเคราะห์เชิงพื้นที่

Marine Fisheries Management in Climate Change Situation with Spatial Analysis

นายพุดชพล สุวรรณชัย

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

e-mail : phutchas@fisheries.go.th; phutchapol@yahoo.com

บทคัดย่อ

กรมประมงมีภารกิจที่สำคัญด้านประมงทะเลเกี่ยวกับการศึกษา วิจัยและพัฒนาด้านการประมงเพื่อการจัดการทรัพยากรประมง ควบคุมทำการประมงและการผลิตสัตว์น้ำ ตลอดจนใช้ทรัพยากรประมง และทรัพยากรที่เกี่ยวข้องอย่างยั่งยืนที่มีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ เป็นอย่างยิ่ง ซึ่งในปัจจุบันทรัพยากรประมงทะเลมีอยู่อย่างจำกัดและเสื่อมโทรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาการบริหารจัดการทรัพยากรประมง ในทะเลมีลักษณะที่ซับซ้อนและเร่งรีบ กอปรกับสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทั้งทางด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง ในโลกยุคปัจจุบันในแต่ละพื้นที่ที่มีลักษณะทางภูมิศาสตร์ต่างกัน จำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่ทันสมัยและเหมาะสม การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อชี้ให้เห็นความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จะมีผลกระทบต่อประมงทะเลของประเทศเบื้องต้นด้วยการใช้แนวคิดการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ขั้นต้นเป็นแนวทางเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรประมงทะเลให้ก้าวไกลด้วยองค์ความรู้ที่ทันสมัยต่อไป ปัญหาประมงทะเลที่เกี่ยวข้องกำลังเผชิญอยู่ได้แก่ ทรัพยากรสัตว์น้ำเสื่อมโทรม ปัจจัยการผลิตมีราคาสูงขึ้น (โดยเฉพาะอย่างยิ่งราคาน้ำมัน) การขาดแคลนแรงงาน ปัญหาหนี้สินของชาวประมงและการปรับโครงสร้างทำการประมงตลอดจนเงื่อนไขการส่งออกสินค้าสัตว์น้ำ เช่น การส่งสินค้าสัตว์น้ำไปสหภาพยุโรปจะต้องมีใบรับรองการจับสัตว์น้ำเพื่อแสดงการทำการประมงที่ไม่ได้มาจาก IUU เป็นต้น ซึ่งปัญหาเหล่านี้เป็นปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่และอาจจะรุนแรงมากขึ้นหรือน้อยลงก็ได้ หากแต่ยังมีอีกปัญหาหนึ่งที่มีแนวโน้มที่จะต้องเผชิญอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ คือการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ซึ่งฤดูการทำการประมงของประเทศไทยจะได้รับอิทธิพลจาก ลมมรสุมที่ได้รับมาจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงอันจะส่งผลกระทบต่อประมงเป็นอย่างมาก นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มาจากก๊าซเรือนกระจก (GHG) จะทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น ภัยธรรมชาติรุนแรงขึ้น ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น และค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำทะเลสูงขึ้น ก่อให้เกิดผลกระทบในหลายด้าน ประกอบด้วย ผลกระทบทางชีวภาพและกายภาพ ผลกระทบทางสังคม ผลกระทบทางสังคม เศรษฐกิจและผลกระทบต่อทางตรง เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรประมงทะเลเนื่องจากเทคโนโลยีดังกล่าวมีความสามารถอย่างน้อย 4 ด้าน กล่าวคือ การวัดค่า (Measurement) การทำแผนที่ (Mapping) การติดตาม (Monitoring) และการสร้างแบบจำลอง (Modelling) โดยเสนอแนวทางการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ที่เหมาะสมด้วยการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ประกอบด้วยเทคโนโลยีอวกาศ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และระบบกำหนดจุดพิกัด รวมทั้งเทคโนโลยีการสื่อสาร (เช่น เครือข่าย GSM; Global Service Mobile) เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรประมงทะเล เช่น การทำแผนที่แสดงพื้นที่เลี้ยงสัตว์น้ำและทรัพยากรประมงตลอดจนข้อมูลอื่น ๆ ด้านประมงทะเล การกำหนดแหล่งเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อการส่งออก (Approved Zone) การพัฒนาระบบติดตามเรือประมง (Vessel Monitoring System) และการบริการข้อมูลแก่ประชาชนและหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น ซึ่งแนวทางที่ได้จากการศึกษาค้นคว้านี้จะนำไปสู่ การพัฒนาประมงเชิงพื้นที่ที่ต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพ เช่น การบริหารจัดการทรัพยากรประมงทะเลที่สอดคล้องกับการบริหารทรัพยากรประมงแบบ MCS (Monitoring, Control and Surveillance) การกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทะเลแต่ละกลุ่มชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การติดตามตรวจสอบย้อนกลับของผลิตภัณฑ์ประมง (Traceability of Fishery Products) การกำหนดพื้นที่อนุรักษ์ทรัพยากรประมงทะเล (เช่น การปิดอ่าวในแต่ละพื้นที่และช่วงเวลา) การกำหนดพื้นที่เฝ้าระวังด้านต่างๆ ตลอดจนติดตามแนวโน้มเชิงพื้นที่ของทรัพยากรประมงทะเลแก่ผู้บริหาร (เช่น สามารถคาดการณ์ผลผลิตประมงทะเลจากข้อมูลการสำรวจด้วยการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ขั้นสูง) เป็นต้น เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทและประชาชนในแต่ละพื้นที่หรือภูมิภาคที่ต่างภูมิศาสตร์กัน (Geographic Differences) ด้วยการบูรณาการงานให้เหมาะสมทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน เตรียมการให้ได้ข้อมูล สารสนเทศและองค์ความรู้ที่มีคุณค่าเพื่อการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เพื่อถ่ายทอดความรู้ที่เป็นประโยชน์แก่ผู้มารับบริการและประชาชนทั่วไปแบบครบวงจร (One Stop Service) สนองตอบนโยบายของรัฐบาลและยุทธศาสตร์ของส่วนราชการที่เกี่ยวข้องต่อไป

คำสำคัญ : เทคโนโลยีสารสนเทศเชิงพื้นที่ ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง การประมงทะเล และ เทคโนโลยีสารสนเทศเชิงพื้นที่

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ เครื่องมือการวางแผนเชิงพื้นที่

ABSTRACT

One of the key responsibilities of the Department of Fisheries is research and development for fisheries management, fishing activities control and aquatic animal productions in the sustainable use manner. The fisheries resources, which are now limited and degraded to some extent, and its uses are spatially based, particularly in marine fisheries management. It is complicated and must be timely due to environmental and socio-economic indicators are always changing in time and in different geographic areas particularly in climate change. This can be facilitated using appropriate spatial analysis. This paper is written for the purpose of raising the awareness of the possible impact of climate change on marine fisheries with the spatial analysis approach using geo-informatics technology for a more appropriate, better and sound knowledge in alleviating or overcoming the likely impacts as the results from climate change. As widely known, the problems on marine fishing industry are resources degradation, higher operational costs (e.g. oil price), labour shortage, burden debt of fishermen and some foreign regulation (e.g. IUU). The degree of impact of these problems effecting on fishing industry may unpredictably vary in the long term. However, there is another unavoidable problem to be faced that is climate change. Today, the fishing season is limited by monsoon which will be increasingly changed in uncertain situation. Climate change is resulted from increasing greenhouse gas which brings about the increasing temperature, more severe natural disaster, rise in sea level, and more acidity of salt water. Both direct and indirect impacts can be ecologically, socially, economically described. Geo-informatics can be used as the spatial planning tool for marine fisheries management as its powerful functions including measurement, mapping, monitoring and modelling. Some examples are reviewed including mapping of mariculture and other marine fisheries information, approved zones determination, vessel monitoring system development, and internet map server services. These existing uses of spatial analyses can play an important role in a more effective fisheries management such as Monitoring, Control and Surveillance Management Practices, Sea Suitability Assessment for economical marine aquatic species, Traceability of Fishery Products, Conservation Area Allocation, Monitoring Area, and marine fish production forecast with advanced spatial analysis technique for decision makers. This must be served for geographical differences in the country with the coordination among relevant agencies both internal and external for distributing the required information by the end users in the manner of one stop service in accordance with government's policy and strategy.

KEY WORDS : Marine Fisheries, Spatial Analysis, Climate Change, Management, Geo-Informatics, Geography, Spatial Planning Tools

1. บทนำ

1.1 ความสำคัญการบริหารจัดการทรัพยากรประมงทะเล

ประเทศไทยติดอันดับหนึ่งในสิบของโลกในปี พ.ศ. 2543 ถึง พ.ศ. 2547 มีผลผลิตสัตว์น้ำถึง 3.7 - 4.1 ล้านตัน เนื่องด้วยความได้เปรียบจากที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทย มีพื้นที่ประมาณ 540,000 ตารางกิโลเมตรและมีความยาว ชายฝั่ง 2,614 กิโลเมตร พื้นที่แหล่งทำการประมงในบริเวณเขตเศรษฐกิจจำเพาะ (Exclusive Economic Zone) จะมีพื้นที่บางส่วนในอ่าวไทยและทะเลอันดามัน รวมประมาณ 316,000 ตารางกิโลเมตร นอกจากนี้ เกือบ 6 ล้านไร่ บริเวณชายฝั่งทะเลยังมีโอกาสในการพัฒนาพื้นที่เลี้ยงสัตว์น้ำอีก ในปี 2549 ผลผลิตมวลรวม จากประมงในตลาคปัจจุบันคิดเป็นมูลค่าประมาณ 2.8 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ หรือคิดเป็น 1.3% และ 11.9% ของผลิตภัณฑ์มวลรวม GDP ชาติ และภาคกิจกรรม ตามลำดับ อุตสาหกรรมประมงก่อให้เกิดการพัฒนาธุรกิจต่อเนื่องต่างๆ อีกเช่น โรงน้ำแข็ง ห้องเย็น โรงงานแปรรูปตลาคจนการสร้างเรือเป็นต้น โดยมีการประมาณว่ามีจำนวน 2 ล้านคนอยู่ในอุตสาหกรรมประมง แบ่งเป็น แปดแสนคนเป็นชาวประมงและผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและที่เหลืออยู่ในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง สัตว์น้ำที่จับได้นำมาบริโภคภายในประเทศและเป็นสินค้าส่งออกเพื่อนำเงินตราเข้าประเทศ อาหารทะเลเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญ ประชากรไทยบริโภคปลาต่อคนต่อปีประมาณ 32 - 35 กิโลกรัม ในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา และในปี 2549 มูลค่าการค้าด้านประมงประมาณได้ถึง 4.4 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ (สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล, 2551)

1.2 เทคโนโลยีสารสนเทศเชิงพื้นที่เป็นเครื่องมือใช้ในการบริหารจัดการ (Spatial Planning Tool)

1.2.1 ความสามารถเชิงฟังก์ชัน

ผู้เขียนเห็นว่าเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรประมงทะเลเนื่องจากเทคโนโลยีดังกล่าวมีความสามารถอย่างน้อย 4 ด้าน กล่าวคือ การวัดค่า (Measurement) การทำแผนที่ (Mapping) การติดตาม (Monitoring) และการสร้างแบบจำลอง (Modelling) แต่ละฟังก์ชันมีรายละเอียดดังนี้

- **การวัดค่า (Measurement)** : การสำรวจเก็บข้อมูลภาคสนาม (โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลเชิงสังคมเศรษฐกิจ) ด้วยการใช้อุปกรณ์กำหนดจุดพิกัดทำให้ข้อมูลดังกล่าวมีจุดอ้างอิงบนพื้นผิวโลกสามารถนำไปใช้ในแบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ นอกจากการวัดค่าที่ได้จากการสำรวจภาคสนามแล้ว ข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากร มีเครื่องวัด (sensors) ที่ทันสมัยขึ้นและวัดค่าต่างๆ ได้มากขึ้นและมีประสิทธิภาพสูงขึ้นอีกด้วย เช่น คุณหมุมิผิวน้ำ คลอโรฟิลล์ กระแสน้ำ อนึ่ง ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพจะปล่อยขึ้นสู่วงโคจรต่อไปในอนาคตอันใกล้ ทำให้การวัดค่าต่างๆ บนพื้นผิวโลกในบริเวณกว้างกระทำได้อย่างรวดเร็ว
- **การทำแผนที่ (Mapping)** : แผนที่ฐานต่างๆ ที่แสดงถึงปริมาณและการกระจายตัว (extent and distribution of interested parameters) ที่มาตรฐานต่างๆ สามารถทำได้รวดเร็วและประหยัดกว่าแบบวิธีสำรวจแบบดั้งเดิม
- **การติดตาม (Monitoring)** : เมื่อมีการทำแผนที่ที่มีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสามารถกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่จากระดับท้องถิ่น (local) ระดับประเทศ (national) ระดับภูมิภาค (regional) ไปถึงระดับโลก (global)
- **การสร้างแบบจำลอง (Modelling)** : การวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อให้ได้ข้อมูลบางประเภทมีความสลับซับซ้อน จำเป็นต้องใช้หลายปัจจัยในการคำนวณ เช่น การหาพื้นที่ที่เหมาะสม การกำหนดทิศทางของฝูงปลาผิวน้ำ การกำหนดแหล่งทำการประมง การศึกษาพฤติกรรมกรรมการทำการประมง การตรวจสอบย้อนกลับของผลิตภัณฑ์ประมง การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศต่อทรัพยากรประมงทะเล เป็นต้น ดังนั้น การพัฒนาแบบจำลองที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งแบบจำลองมีแบบต่างๆ เช่น แบบจำลองเชิงแผนที่ (Cartographic Model) แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ เช่น แบบจำลองด้านการประมงทะเลด้วยแนวทางนิเวศวิทยาต่างๆ เป็นต้น (Plaganyi, 2007)

1.2.2 เทคโนโลยีสารสนเทศกับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่

เทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ประกอบด้วย การสำรวจจากระยะไกล (Remote Sensing) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographical Information System) และระบบกำหนดจุดพิกัด (Global Positioning System) โดยแต่ละประเภทมีลักษณะดังนี้

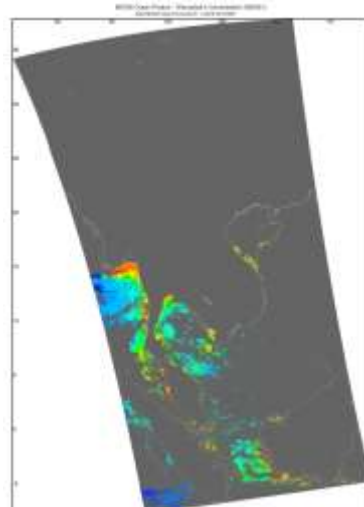
การสำรวจจากระยะไกล (Remote Sensing;RS) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถจัดทำแผนที่แสดงสิ่งที่เราสนใจบนพื้นผิวโลกได้ โดยปราศจากการสัมผัส เช่น ข้อมูลจากดาวเทียมหรือรูปถ่ายทางอากาศ ปัจจุบันประเทศไทยมีดาวเทียมสำรวจทรัพยากร ธรรมชาติ ชื่อว่า THEOS (Thailand Earth Observation Satellite) ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับด้านประมงทะเลได้เช่น ทำแผนที่แสดงทำ เทียบเรือ เรือประมง ลักษณะสีน้ำ ลักษณะการทำประมงจากลักษณะสีน้ำ ตลอดจนอุณหภูมิผิวน้ำ (รูปที่ 1 และรูปที่ 2)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System;GIS) เป็นเครื่องมือหรือวิธีการที่ได้รับการพัฒนาให้มี ประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการแสดงผลข้อมูลจากสภาพความเป็นจริงด้วยการอ้างอิงจุดพิกัดทาง ภูมิศาสตร์ (geo-reference หรือ coordinate system) เพื่อนำไปใช้ในวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป โดยข้อมูลที่อ้างอิงภายใต้จุด พิกัดเดียวกัน จะเป็นข้อมูลทั้งในรูปของข้อความ รูปภาพ โดยถูกสร้างให้มีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ (GIS) จึงถือเป็นระบบสารสนเทศที่มีความได้เปรียบระบบสารสนเทศอื่นๆ เนื่องจากสิ่งที่เหมือนกันของระบบสารสนเทศ ต่างๆ คือ ทุกระบบจะต้องมีการนำข้อมูลเข้ามาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล มีการจัดการเก็บรักษา มีระบบในการสืบค้น การบำรุงรักษา การ ทำให้ข้อมูลทันสมัย การประมวลผล และการวิเคราะห์เพื่อสร้างสารสนเทศ แต่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มีความสามารถในการ อ้างอิงจุดพิกัดทางภูมิศาสตร์หรือการอ้างอิงเชิงพื้นที่ สามารถระบุและแสดงตำแหน่งที่ตั้งของสิ่งที่เราค้นหาหรือเป็นไปตามเงื่อนไข ที่เรากำหนดว่าตั้งอยู่บริเวณใดได้ ช่วยเพิ่มความเข้าใจในปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น รวมถึงสิ่งที่ต้องดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

ระบบกำหนดจุดพิกัด (Global Positioning System;GPS) เป็นระบบที่ทำให้เราทราบว่าสิ่งที่เราสนใจอยู่ที่พิกัดบนแผนที่ ณ ตำแหน่งใด มีค่าจุดพิกัดเท่าใด เช่น ระบบแลตติจูดลองจิจูด หรือ ระบบ UTM (Universal Transverse Mercator) ซึ่งระบบนี้ ประกอบด้วยดาวเทียม 24 ดวงโคจรรอบโลกและส่งสัญญาณมายังพื้นผิวโลกตลอดเวลา หากต้องการทราบพิกัดจะต้องใช้เครื่ องรับ สัญญาณเรียกว่า GPS receiver ซึ่งปัจจุบันมีราคาถูกลงมากและมีขนาดเล็กลงด้วย ซึ่งเครื่องนี้ใช้ได้ทั้งบนบก ทะเลหรืออากาศ



รูปที่ 1 THEOS แสดงกิจกรรมการทำประมง



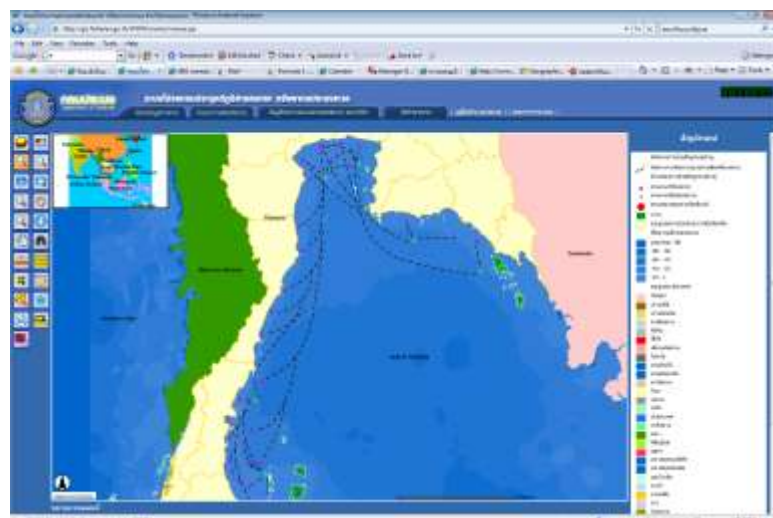
รูปที่ 2 MODIS แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์

(http://www.geoinfo.ait.ac.th/modis/Level2/MOD21/2010/01/MOD21_20100111.html)

1.3 การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis)

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่ต่างจากการวิเคราะห์อื่น ๆ อย่างไร ตามทฤษฎีของ Tobler กล่าวว่า ทุกๆสิ่งมีความสัมพันธ์กับสิ่งอื่นแต่สิ่งที่ใกล้กันย่อมสัมพันธ์กันมากกว่าสิ่งที่อยู่ไกลกว่า การวิเคราะห์เชิงพื้นที่เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณที่สนใจตามตัวแปรเชิงพื้นที่ที่สามารถอธิบายได้หรือสามารถพยากรณ์สถานการณ์ตามที่ต้องการหาคำตอบ โดยอยู่ภายใต้ข้อ กำหนดที่ว่ากิจกรรมของมนุษย์ขึ้นกับพื้นที่ (spatial dependence) โดยที่ Cressie (1993) มองว่า ตัวแปรที่สนใจ (z) เกี่ยวข้อง ณ จุดหนึ่ง (x and y) Star and Estes (1990) ได้แบ่งการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เป็น 2 กลุ่ม กล่าวคือ (1) การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่คำนึงถึงจุดที่สนใจ หรือบริเวณรอบๆจุดที่สนใจ (local or neighborhood characteristic) และ (2) การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่คำนึงถึงการเชื่อมโยง (connections) ระหว่างที่ตั้ง โดยทั่วไปการวิเคราะห์เชิงพื้นที่จะต้องใช้ข้อมูลทางกายภาพ เคมีภาพ ชีวภาพ หรือสังคม เศรษฐกิจ เป็นอย่างน้อย ที่จะต้องมีจุดพิกัดอ้างอิง (Geo-referenced data) นำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographical Information System) ทำการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้านต่างๆ เช่น การคัดเลือกข้อมูล (Extract) การทับซ้อน (Overlay) การวิเคราะห์บริเวณใกล้เคียง (Proximity) และ สถิติ (Statistics) แล้วทำการแปลผลเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในแต่ละงาน (John, 2007)

ผู้เขียนขอยกตัวอย่างแนวทางการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เบื้องต้นด้านทรัพยากรประมงทะเลเพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ให้ดีขึ้น ดังนี้ เริ่มจากปัญหาที่ว่าทำไมประชากรปลาในอ่าวไทยจึงมีจำนวนลดลง หากมองปัญหานี้เป็นปัญหาเชิงพื้นที่ก็จะต้องพิจารณาว่าปลามีการเคลื่อนที่และมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงวัย และอยู่ในสภาวะทางสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิผิวน้ำ ปริมาณอาหาร กระแสน้ำ หากไม่มีกิจกรรมประมงหรือจับสัตว์น้ำใดๆเลย จำเป็นต้องพิจารณาที่ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในอ่าวไทย หรือทะเลหรือมหาสมุทรที่เชื่อมถึงกันในที่นี้กล่าวคือทะเลจีนใต้และมหาสมุทรแปซิฟิก นั้นหมายถึงปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมของน้ำทะเลในอ่าวไทยอาจมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจาก การกระทำที่เกิดจากกิจกรรมบนบกของมนุษย์ (เช่น โรงงานอุตสาหกรรม น้ำไหลหลากช่วงฤดูฝน) หรือในทะเล (เช่น น้ำมัน) หรือจากภัยธรรมชาติที่รุนแรง ผลกระทบเหล่านี้ย่อมมีผลต่อปริมาณปลาในอ่าวไทยไม่มากนักน้อย นี้หมายความว่า การมองปัญหาด้วยการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ จะต้องมองความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่มีปัญหาที่เกิดขึ้นกับพื้นที่อื่นที่มีความเชื่อมโยงกัน สัมพันธ์กันและติดต่อกัน เช่น หากปลา ระยะเจริญพันธุ์หรือระยะวัยอ่อนถูกกระทบจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมจนไม่อาจรอดชีวิตได้ในพื้นที่หนึ่ง จะทำให้พื้นที่อีกที่หนึ่งจะเคลื่อนที่ต่อไปเป็นไปไม่ได้ (รูปที่ 3) อย่างไรก็ตามนอกจากปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังมีอีกปัจจัยหนึ่ง กล่าวคือการทำประมง หากการทำประมงเป็นไปอย่างมีความรับผิดชอบ ผลกระทบต่อปริมาณปลาในทะเลไม่จำเป็นจะนำไปสู่คำถามที่ว่าปลาในอ่าวไทยหายไปไหน ดังนั้น ข้อมูลด้านกิจกรรมประมงในอ่าวไทยจะต้องนำมาพิจารณาในขอบเขตการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ร่วมกับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมตามที่กล่าวมาแล้วนั้นด้วย



รูปที่ 3 แสดงการเคลื่อนที่ของวงจรชีวิตปลา

1.4 วัตถุประสงค์

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อ ชี้ให้เห็นความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จะมีผลกระทบต่อ การประมงทะเลของประเทศเบื้องต้นด้วยการใช้แนวคิดการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ที่ขึ้นต้นเป็นแนวทางเพื่อ การบริหารจัดการทรัพยากร ประมงทะเลให้ก้าวไกลด้วยองค์ความรู้ที่ทันสมัยต่อไป

2. ปัญหาประมงทะเล

ปัญหาประมงทะเลที่เกี่ยวข้องกำลังเผชิญอยู่ได้แก่ ทรัพยากรสัตว์น้ำเสื่อมโทรม บัณฑิตการผลิตมีราคาสูงขึ้น(โดยเฉพาะอย่างยิ่งราคาน้ำมัน) การขาดแคลนแรงงาน ปัญหาหนี้สินของชาวประมงและการปรับโครงสร้างทำการประมงตลอดจนเงื่อนไขการส่งออกสินค้าสัตว์น้ำ เช่น การส่งสินค้าสัตว์น้ำไปสหภาพยุโรปจะต้องมีใบรับรองการจับสัตว์น้ำเพื่อแสดงการทำการประมงที่ไม่ได้มาจาก IUU เป็นต้น ตามที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากชาวประมงได้พยายามใช้ปลาที่ไม่ได้บริโภคโดยตรงมาเป็นปลาที่ใช้บริโภคโดยตรงมากขึ้นเป็นข้อบ่งชี้ว่าห่วงโซ่อาหารของสัตว์น้ำกำลังถูกทำลายมากขึ้นเป็นลำดับมีผลกระทบต่อวงจรชีวิตของสัตว์น้ำทำให้แหล่งประมงของไทยขาดความอุดมสมบูรณ์ สำหรับรายละเอียดปัญหาด้านการประมงทะเลสามารถดูได้จากแผนแม่บทการจัดการประมงทะเลไทย (http://www.fisheries.go.th/planning/files/thai_fisheries/index.pdf และ <http://www.ryt9.com/s/iq03/776754>) สัมมนาอนาคตประมงไทยโดยสมาคมการประมงแห่งประเทศไทย (2548) (<http://www.navy.mi.th/navic/document/880807a.html>) และ http://www.thaifishery.or.th/infomore2.asp?id_txt=122

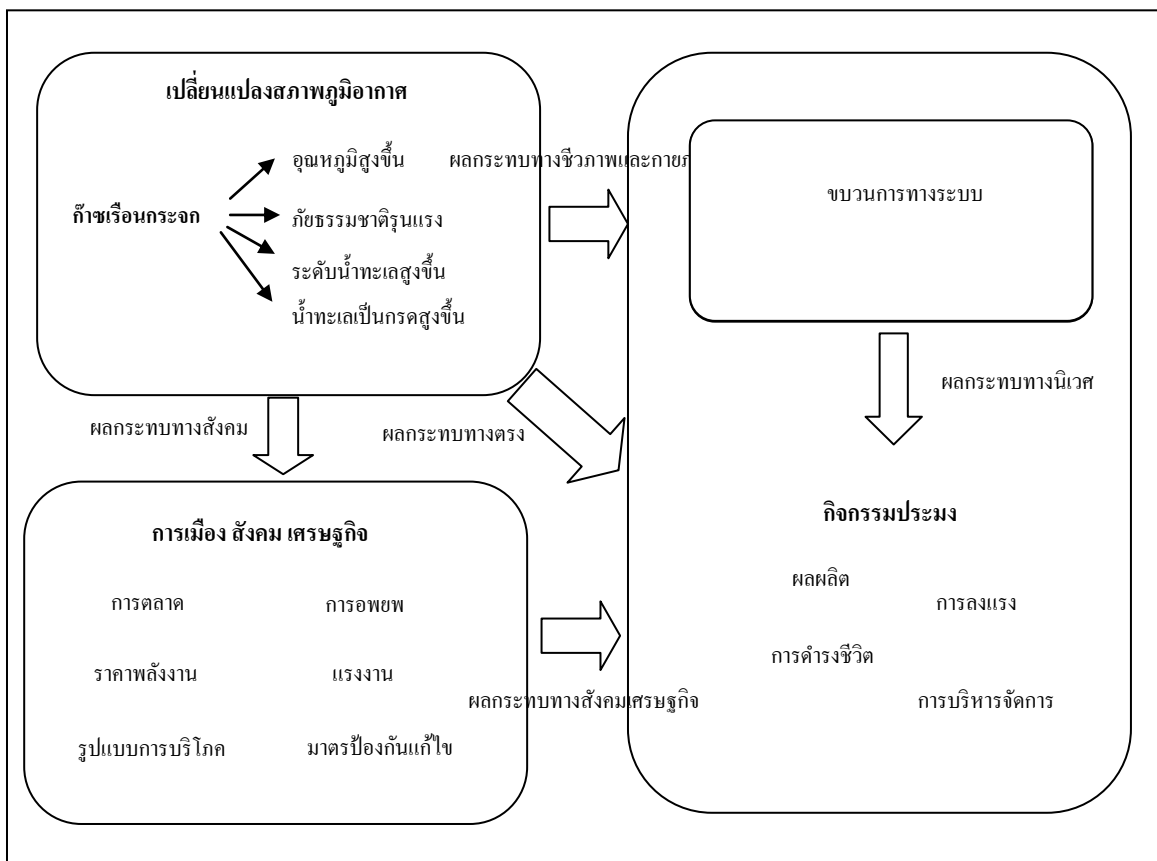
ซึ่งปัญหาเหล่านี้เป็นปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่และอาจจะ รุนแรงมากขึ้นหรือน้อยลงก็ได้ หากแต่ยังมีอีกปัญหา หนึ่งที่มีแนวโน้มที่จะต้องเผชิญอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และน่าจะรุนแรงมากขึ้นนั่น ก็คือคือการเปลี่ยนแปลงทางสภาพ ภูมิอากาศ (Climate Change) ซึ่งฤดูการทำประมงของประเทศไทยจะมีลมมรสุมที่มีอิทธิพลต่อการทำประมงเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ลมมรสุมในอ่าวไทยมีสองฤดู คือ ลมมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ (ตุลาคม-มีนาคม) และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (เมษายน-กันยายน) ลมมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือจะทำให้เกิดฝนตกบริเวณฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยและมีคลื่นลมแรง เรือประมงที่มีความยาวน้อยกว่า 14 เมตร จะย้ายบริเวณทำประมงไปทางฝั่งตะวันออกและบริเวณอ่าวไทยตอนใน สำหรับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะทำให้เกิดฝนตกบริเวณ อ่าวไทยทางฝั่งตะวันออก ดังนั้นเรือประมงจะย้ายไปทำประมงบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตก ส่วนฝั่งทะเลอันดามัน มีลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (พฤษภาคม-ตุลาคม) และ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(พฤศจิกายน-เมษายน) ดังนั้น ผลกระทบที่เกิดจากสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงเช่น ลมมรสุมที่เปลี่ยนแปลงในด้านของความถี่ ช่วงเวลาและความรุนแรง จะยังส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตชาวประมงตลอดจนพื้นที่ทำการประมงอย่างแน่นอน ซึ่ง ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับการประมงทะเลเมื่อ ึ่งจากสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ได้อธิบายไว้ในหัวข้อถัดไป

3. ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับการประมงทะเล

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มาจากก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas; GHG) จะทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น ภัยธรรมชาติรุนแรงขึ้น ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น และค่าเป็นกรดเป็นด่างของน้ำทะเลสูงขึ้น ก่อให้เกิดผลกระทบในหลายๆด้าน ประกอบด้วย ผลกระทบทางชีวภาพและกายภาพ ผลกระทบทางสังคมเศรษฐกิจและผลกระทบทางตรง ตามที่แสดงไว้ในไดอะแกรมที่ 1

ผลกระทบทางชีวภาพและกายภาพจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทำให้ขบวนการทางนิเวศ เช่นการสังเคราะห์ของแพลงค์ตอนหรือการดูดซับของมวลน้ำที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้สิ่งแวดล้อมของทะเลเปลี่ยนแปลงส่งผลให้ผลผลิตหรือองค์ประกอบสัตว์น้ำเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อด้านสังคมและเศรษฐกิจโดยกระทบการตลาด การอพยพถิ่นที่อยู่ของชาวประมง ราคาพลังงาน แรงงาน เคลื่อนที่ รูปแบบการบริโภค ตลอดจนรัฐต้องออกมาตรการการป้องกันแก้ไข ซึ่งผลกระทบทางตรงต่อกิจกรรมประมง จะประกอบด้วย ผลผลิตที่เปลี่ยนแปลง การลงแรงทำการประมง การดำรงชีวิตและการบริหารจัดการที่ต้องปรับตัวเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับสภาวะที่เผชิญ

ทั้งนี้ ผลกระทบทางตรงและทางอ้อมที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อขบวนการทางนิเวศกับการประมงทะเลและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้สรุปไว้ในตารางที่ 1



ไดอะแกรมที่ 1 ผลกระทบต่างๆจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับการประมงทะเล (Daw, 2009)

ตารางที่ 1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับการประมงทะเลเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ประเภทการเปลี่ยนแปลง	การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	ขบวนการ	ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิด
สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (ผลกระทบทางอ้อมด้านนิเวศ)	ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และความเข้มข้นของน้ำทะเลเพิ่มขึ้น	ผลกระทบต่อสัตว์ประเภทมีหินปูน (Calciferous) เช่น หอย กุ้ง ปะการัง เอคไคโนเดิร์ม และแพลงค์ตอนบางชนิด	ผลผลิตของสัตว์น้ำดังกล่าวและชนิดที่เกี่ยวข้องกันในห่วงโซ่อาหารมีโอกาสลดลงและทำให้น้ำหนักหรือผลผลิตสุทธิ (yields) ลดลง
	น้ำขึ้นบนของมหาสมุทรร้อนขึ้น	ชนิดสัตว์น้ำเขตร้อนแทนที่ชนิดสัตว์น้ำเขตหนาว	มีการเปลี่ยนแปลงของการกระจายตัวของแพลงค์ตอน สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและปลา จะเคลื่อนตัวไปทางขั้วโลก ทำให้ความหลากหลายลดลงในเขตร้อน
		แพลงค์ตอนเคลื่อนตัวสู่เส้นแลตติจูดที่สูงขึ้น	
ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น	ระยะเวลาของการสะพรั่งของแพลงค์ตอน (plankton bloom) เปลี่ยนแปลง/องค์ประกอบของแพลงค์ตอนสัตว์เปลี่ยนแปลง	โอกาสที่ช่วงเวลาไม่ตรงกัน (mismatch) ระหว่างเหยื่อ(แพลงค์ตอน)และผู้ล่า(ปลา) ทำให้ผลผลิตและความหลากหลายทางชีวภาพลดลงและความแปรปรวนของผลผลิตที่ไม่แน่นอนจะสูงขึ้น	
ปริมาณสัตว์น้ำ (ผลกระทบทางอ้อมด้านนิเวศ)	อุณหภูมิน้ำที่สูงขึ้น	สูญเสียแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนและแหล่งผสมพันธุ์ของปลา เช่น ป่าชายเลนและปะการัง	ปริมาณและผลผลิตสัตว์น้ำของประมงชายฝั่งและการประมงอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมีโอกาสลดลง
	รูปแบบกระแสน้ำของมหาสมุทรเปลี่ยนแปลง	สัดส่วนเพศ (Sex ratios) สัตว์น้ำเปลี่ยนแปลง/ช่วงเวลาการวางไข่เปลี่ยนแปลง/ช่วงเวลาการอพยพเปลี่ยนแปลง/ช่วงเวลาความชุกชุมสูงสุด (peak abundance) เปลี่ยนแปลง	ผลผลิตสัตว์น้ำจะลดลงและช่วงเวลาที่เปลี่ยนไปในระบบน้ำจืดและทะเล
		การบุกรุกของสัตว์น้ำต่างถิ่น (invasive) / โรคระบาดและการสปริงของแพลงค์ตอนสูงขึ้น	Fish recruitment success เปลี่ยนแปลง
ระบบนิเวศ (ผลกระทบทางอ้อมด้านนิเวศ)	ระดับการไหลเวียนของน้ำลดลงและแห้งแล้งมากขึ้น	ระดับน้ำในทะเลสาบมีการเปลี่ยนแปลง / การไหลเวียนของน้ำในฤดูร้อนเปลี่ยนแปลงบริเวณปากแม่น้ำ	ผลผลิตสัตว์น้ำในทะเลสาบและแม่น้ำสาธารณะมีโอกาสลดลง
	ความถี่ในการเกิดปรากฏการณ์ ENSO (El Niño and Southern Oscillation) สูงขึ้น	ช่วงเวลาและแลตติจูดของการเกิดการผุดขึ้นของมวลน้ำ (upwelling) เปลี่ยนแปลง	รูปแบบการกระจายตัวของปลามิวน้ำเปลี่ยนแปลง
		ปะการังฟอกขาวและตายไปในที่สุด	ผลผลิตทางการประมงที่เกี่ยวข้องกับปะการังจะลดลง

ตารางที่ 1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับการประมงทะเลเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ต่อ)

ประเภทการเปลี่ยนแปลง	การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	ขบวนการ	ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิด
การรบกวน ภัยคุกคามต่อสาธารณสุขโลก พื้นฐานบริเวณชายฝั่งทะเลและการประกอบอาชีพการทำประมง (ผลกระทบทางตรง)	ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น	ลักษณะชายฝั่งทะเลมีการเปลี่ยนแปลง / ท่าเทียบเรือและที่อยู่อาศัยสูญหาย	ความเปราะบาง (vulnerability) ของชุมชนในการดำรงชีวิตและสาธารณสุขโลกพื้นฐานจะสูงขึ้นเนื่องจากพายุและระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น
		ความเสียหายของพื้นที่ชายฝั่งทะเลจากพายุจะเพิ่มขึ้น	ต้นทุนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงเช่นพายุฤดูร้อนทำให้กำไรลดลง ตลอดจนต้นทุนที่สูงขึ้นในเรื่องของค่าใช้จ่ายประกันภัยหรือการซ่อมแซมอาคารและอุปกรณ์ต่างๆ
	ความถี่ในการเกิดพายุสูงขึ้น	จำนวนวันในการทำการประมงจะลดลงเนื่องจากสภาพภูมิอากาศ ตลอดจนความเสี่ยงและอุบัติเหตุจะเพิ่มขึ้น	ความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการประมงทำให้ทางเลือกอาชีพด้านประมงมีความสำคัญกับผู้มีรายได้น้อยลง
		อุปกรณ์เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเช่นบ่อเลี้ยงหรือกระชังจะชำรุดเสียหายหรือสาบสูญ	ผู้ประกอบการรายใหญ่จะมีผลกำไรลดลงรวมทั้งค่าประกันภัยต่างๆที่เกี่ยวข้องจะสูงขึ้น

ที่มา : Cochrane et. al, 2009

4. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเชิงพื้นที่ด้านประมงทะเลและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเชิงพื้นที่ด้านประมงทะเลและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ที่ได้นำเสนอในเอกสารฉบับนี้ มาจากผลงานที่ผ่านมาของผู้แต่งที่เกี่ยวข้องมารวมรวมไว้เป็นข้อมูลเบื้องต้น ส่วนการประยุกต์ใช้อื่นๆสามารถดูรายละเอียดได้ที่ <http://www.fao.org/fishery/gisfish/index.jsp> ซึ่งทางองค์การเกษตรและอาหารแห่งสหประชาชาติได้จัดทำขึ้นมาเพื่อให้บริการ

4.1 พื้นที่เลี้ยงสัตว์น้ำทะเล (Mariculture Area)

4.1.1 หอยแมลงภู่

พื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่เป็นแหล่งผลิตอาหารเพื่อไว้บริโภคภายในประเทศและส่งออกนารายได้เข้าสู่ประเทศ ในการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ไม่เพียงสามารถแสดงการกระจายตัวของแหล่งเลี้ยงดังกล่าวหากแต่ยังติดตามการเปลี่ยนแปลงของแหล่งเลี้ยงได้อีกด้วย (Suvanachai, 2003)



หอยแมลงภู่ที่เก็บได้จากปีก โป๊ะ



ลักษณะของ โป๊ะและปีก โป๊ะ



ข้อมูลแหล่งหอยค่าน อินเทอร์เน็ต



แหล่งเลี้ยงหอยแมลงภู่บริเวณอ่าวทรีราชา



แผนที่แสดงการกระจายตัวของโป๊ะและทิศทางของปีกโป๊ะในทะเลบริเวณจังหวัดสมุทรปราการ ในปีพ.ศ. 2547 (สีแดง) พ.ศ. 2548 (สีเขียว) และ พ.ศ. 2549 (สีน้ำเงิน) ด้วยระบบการถ่ายภาพด้วยคลื่นไมโครเวฟ

4.1.2 หอยแครง

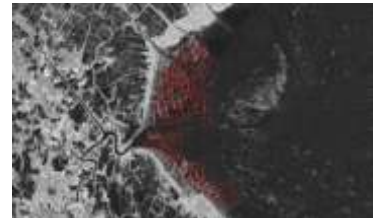
พื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครงเป็นแหล่งผลิตอาหารเพื่อไว้บริโภคภายในประเทศและส่งออกนารายได้เข้าสู่ประเทศ ในการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ สามารถแสดงแหล่งเลี้ยงและขอบเขตแปลงเลี้ยงได้อย่างชัดเจน



ภาพแสดงแนวเขตของแปลงเลี้ยงหอยแครง บริเวณปากแม่น้ำ จังหวัดเพชรบุรี



ข้อมูลภาพถ่าย Radarsat สามารถแสดงแนวเขตแปลงเลี้ยงได้



เส้นสีแดงเป็นการขึ้นรูปแปลงด้วยการทำ on screen digitising

4.1.3 หอยนางรม

พื้นที่เพาะเลี้ยงหอยนางรมเป็นแหล่งผลิตอาหารเพื่อไว้บริโภคภายในประเทศและส่งออกนารายได้เข้าสู่ประเทศ ใน การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ สามารถแสดงแหล่งเลี้ยงและขอบเขตแปลงเลี้ยงได้อย่างชัดเจน (กรมประมง, 2551)



หอยนางรมที่เลี้ยงได้ บริเวณอ่างศิลา จ.ชลบุรี



ลักษณะพื้นที่เลี้ยงหอยนางรม



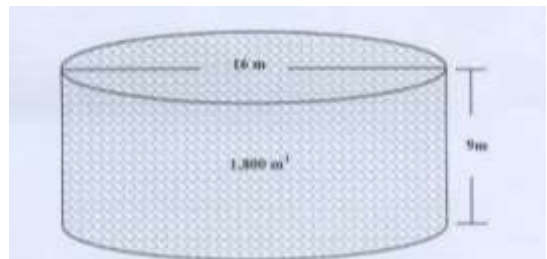
ข้อมูลพื้นที่เลี้ยงหอยนางรมบริเวณจังหวัดชลบุรี

4.1.4 ปลาช่อนทะเล

การเลี้ยงปลาในกระชังน้ำลึกเป็นโอกาสที่สำคัญหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตทางการประมง ซึ่งในปัจจุบันประเทศสหรัฐอเมริกาพยายามพัฒนาแหล่ง เลี้ยงปลาในกระชังบริเวณทะเลหลวงซึ่งยังไม่มีใครเป็นเจ้าของพื้นที่ ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ตัวอย่างของกรมประมงที่ริเริ่มการเลี้ยงปลาช่อนทะเลด้วยกระชังน้ำลึก ซึ่งเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศได้ช่วยในการจัดทำแผนที่แสดงให้ว่าห่างจากชายฝั่งทะเลเป็นระยะทางเท่าไร และจะนำไปสู่การเก็บข้อมูลทางสิ่งแวดล้อมเช่นคุณภาพน้ำ เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการขยายผลการเลี้ยงปลาช่อนทะเลต่อไป



จุดสีแดงแสดงตำแหน่งที่วางกระชังเลี้ยงปลาและจุดเก็บตัวอย่างคุณภาพสิ่งแวดล้อม เช่นคุณภาพน้ำและตะกอนดิน



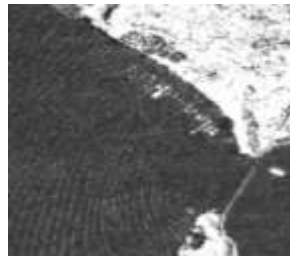
รูปแบบกระชังเลี้ยงปลาช่อนทะเล

4.1.5 เครื่องมือประมงประจำที่

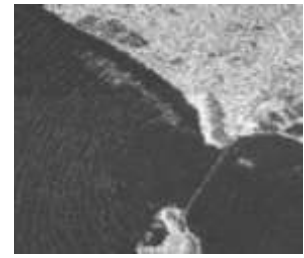
ในพื้นที่ทะเลของประเทศไทยรวมถึงทะเลสาบสงขลา นั้น นอกจากจะมีพื้นที่เลี้ยงสัตว์ ทางทะเลตามที่กล่าวมาแล้วนั้น ยังมีเครื่องมือประมงประจำที่ที่คอยดักจับสัตว์น้ำอีกด้วย ในที่นี้ขอยกตัวอย่างเครื่องมือประมงประจำที่เรียกว่า ไช่หนึ่ง ที่มีการกระจายตัวอย่างหนาแน่นในทะเลสาบสงขลา จะเห็นได้จากการสำรวจภาคพื้นสนามโดยใช้เครื่องกำหนดจุดพิกัด ซึ่งดำเนิน การโดยสำนักงานประมงจังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นการสำรวจอย่างละเอียด หากแต่ต้องใช้เวลานานและแรงงานสูง เมื่อเทียบกับการประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม เช่น ดาวเทียม ALOS หรือ ดาวเทียม Radarsat หากเพียงต้องการจะทราบเพียงการกระจายตัวของไช่หนึ่งในบริเวณดังกล่าว อนึ่งหากต้องการข้อมูลในเชิงสังคมเศรษฐกิจ การสำรวจภาคสนามก็คงจำเป็นต้องใช้ ส่วนจะสำรวจทั้งหมดหรือสุ่มบางส่วนขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ว่าจะเป็นการจัดทำสำมะโนหรือเพื่อประเมินผลผลิต



แสดงรูปเครื่องมือประมงประจำที่และการกระจายตัวของเครื่องมือตามแนวเส้นสีแดงในทะเลสาบสงขลา



ข้อมูลภาพจาก Radarsat ที่ความละเอียดภาพ 8 เมตร ที่ incident angle 40.0 องศา



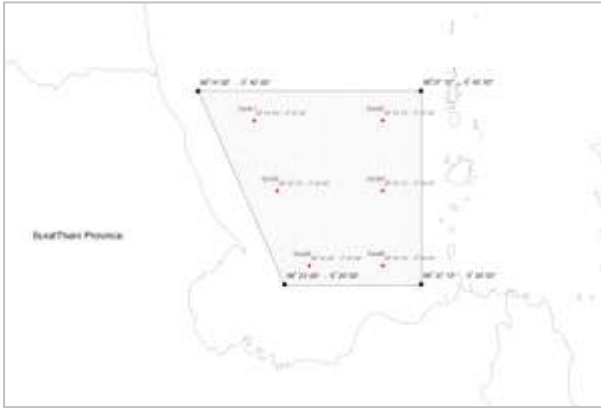
ข้อมูลภาพจาก ALOS PALSAR ที่ความละเอียดภาพ 6.25 เมตร ที่ incident angle 34.3 องศา

4.2 ทรัพยากรประมงทะเลและข้อมูลอื่น ๆ ด้านประมงทะเล (Marine Fisheries and relevant information)

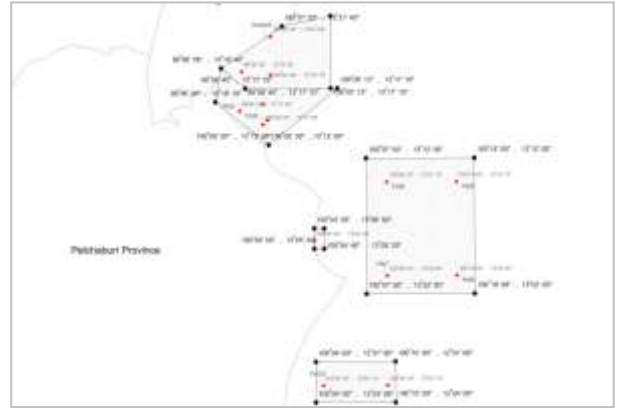
จากหัวข้อที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการทำแผนที่แสดงแหล่งเลี้ยงสัตว์น้ำทะเลตลอดจนเครื่องมือประมงประจำที่สามารถกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ (พุทธพลและจันทนา, 2544) นอกจากนี้ยังสามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ได้อย่างชัดเจนอีกด้วย ในส่วนนี้จะชี้ให้เห็นการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เบื้องต้น ได้แก่ การแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data Display) การสอบถามข้อมูล (Query and Identify) การวัดระยะทาง (Distance Measurement) การวัดพื้นที่ (Area Measurement) การค้นหาจุดพิกัด (Coordinate Findings) การสร้างแนวกันชน (Buffer) การซ้อนทับแผนที่ (Overlay) และการจัดพิมพ์แผนที่ (Map Making) ส่วนรายละเอียดการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เบื้องต้นสามารถดูได้ที่คู่มือการใช้ระบบภูมิสารสนเทศประมงทะเลเพื่อการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เบื้องต้น (พุทธพล, 2551) นอกจากนี้ สทอภ.ยังได้นำข้อมูล MODIS มาประมวลผลเป็นรายวันเพื่อใช้ติดตามสถานการณ์และทรัพยากรธรรมชาติทั้งบนบกและในทะเล (<http://modis.gistda.or.th>) และ ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศทางทะเล (<http://ocean.gistda.or.th>) (ชัชวีร์และพุทธพล, 2548)

4.3 การกำหนดแหล่งเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อการส่งออก (Approved Zone)

ปัจจุบันการส่งออกผลิตภัณฑ์หอยสองฝาไปยังสหภาพยุโรป ประเทศไทยต้องกำหนดแหล่งเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อการส่งออกให้มีมาตรฐานความปลอดภัยตามเกณฑ์ที่กำหนดเช่น คุณภาพน้ำที่ไม่มีมลพิษ เป็นต้น ซึ่งกรมประมงได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมาใช้ในการทำแผนที่แสดงแหล่งเลี้ยง สัตว์น้ำและจุดเก็บตัวอย่างน้ำและจุดเก็บตัวอย่างเนื้อหอย เช่น หอยแมลงภู่ หอยนางรม เป็นต้น ซึ่งการ mapping นี้จะเป็นพื้นฐานไปสู่งาน การติดตามตรวจสอบย้อนกลับของผลิตภัณฑ์ประมง (Traceability of Fishery Products) ต่อไป



ภาพแสดงขอบเขตแหล่งเลี้ยงหอยเพื่อการส่งออกบริเวณอ่าวบ้านดอน จ. สุราษฎร์ธานี ซึ่งจุดสีแดงแสดงจุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำและหอยนางรม และหอยแครง



ภาพแสดงขอบเขตแหล่งเลี้ยงหอยเพื่อการส่งออกบริเวณอ่าวบ้านดอน จ. สมุทรสงครามและ จ. เพชรบุรี ซึ่งจุดสีแดงแสดงจุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำและเนื้อหอย

4.4 ระบบติดตามเรือ (Vessel Monitoring System)

จากผลสำรวจสำมะโนประมงทะเลครั้งล่าสุดปีพ.ศ.2543 พบว่าประเทศไทยมีจำนวนเรือประมงทั้งสิ้น 58,119 ลำ ซึ่งเป็นทั้งเรือที่มีเครื่องยนต์นอกเรือ เครื่องในเรือ และที่ไม่มีเครื่องยนต์ ที่ออกทำการประมงจับสัตว์น้ำอยู่กลางทะเล เรือที่ไม่มีเครื่องยนต์ หรือไม่มีเครื่องยนต์นอกเรือก็จะทำการประมงอยู่ใกล้ฝั่ง เรือที่มีเครื่องยนต์ในเรือแต่มีขนาดเล็กก็จะออกทำการประมงห่างฝั่งไม่มากนัก เรือขนาดกลางจะออกห่างฝั่งได้มากขึ้น ส่วนเรือขนาดใหญ่สามารถออกทำการประมงในทะเลลึกหรือนอกน่านน้ำไกลออกไป เรือแต่ละลำถือว่ามีมูลค่าสูงมากเมื่อคิดเทียบกับรายได้และฐานะความเป็นอยู่ของชาวประมงแต่ละกลุ่ม เช่นเรือที่มีเครื่องยนต์นอกเรือ จะมีมูลค่าเป็นแสนถึงหลายแสนบาท ส่วนเรือที่มีเครื่องยนต์ในเรือ จะมีมูลค่าตั้งแต่หนึ่งล้านบาทเศษถึงกว่าร้อยล้านบาท ขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของเรือ และในแต่ละปี เรือเหล่านี้ต้องประสบเหตุการณ์ต่างๆที่คาดไม่ถึงนานาประการ เช่น เครื่องยนต์เสียอยู่กลางทะเล ซ่อมไม่ได้และติดต่อกับฝั่งไม่ได้ น้ำ และเสบียงอาหารหมด ต้องลอยอยู่กลางทะเลเป็นแรมเดือนจนกว่าจะมีเรืออื่นมาช่วยเหลือ เรือถูกพายุฝนตกหนัก ลมแรง หรือมีมรสุมไม่สามารถเดินทางกลับเข้าฝั่งได้ นานวัน น้ำมันเชื้อเพลิงหมด หรือหากโชคร้ายกว่านั้นเกิดเรือจมเนื่องจากพายุ ลมแรง หรือเดินเรือชนหินโสโครก ก็ทำให้เรือแตก จมทะเลได้ เกิดความสูญเสียอย่างมากทั้งทรัพย์สินและชีวิตลูกเรือ นอกจากนี้ บ่อยครั้งที่มีการแจ้งข่าวว่าเรือประมงไทยถูกโจรสลัด หรือเรือประมงอื่นปล้นกลางทะเล ยึดเรือและทรัพย์สินไป ปล้นลูกเรือให้ลอยคออยู่กลางทะเล แล้วเจ้าของเรือติดตามเรือคืนไม่ได้ ยิ่งไปกว่านั้นเรือขณะกำลังทำการประมงอยู่ในน่านน้ำไทยถูกเรือตรวจการณ์ เรือยามฝั่ง เรือตำรวจน้ำ หรือเรือรบเข้าจับกุมในข้อหาบุกรุกน่านน้ำ หรือกระทำความผิดกฎหมายประมง ถูกดำเนินคดี โดยไม่มีข้อโต้แย้ง เหตุการณ์เหล่านี้อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา และเป็นความสูญเสียอย่างใหญ่หลวง (วีระ, 2551)

ระบบติดตามเรือ (Vessel Monitoring System หรือ VMS) เป็นระบบที่สามารถบอกตำแหน่งที่เรือทั้งตำแหน่งปัจจุบันและในอดีตที่ผ่านมา โดยการส่งสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์จากอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่บนเรือ ส่งผ่านไปยังหน่วยรับของเจ้าของเรือ หรือหน่วยงานราชการ องค์กรที่รับผิดชอบได้ทราบสถานะของเรือประมงที่ติดตั้งระบบติดตามเรือนี้ เช่นได้ทราบตำแหน่งที่เรือ ณ ปัจจุบัน

ทิศทางที่เรือแล่นไป ความเร็วเรือ ตลอดจนข้อมูลย้อนหลังที่ผ่านมาว่าเรือเดินทางอย่างไร เพื่อประโยชน์ในการบริหารและจัดการกองเรือประมง สามารถกำหนดแผนการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง แผนการเดินทาง รวมทั้งทราบตำแหน่งที่เรือ กรณีเรือเกิดอุบัติเหตุ เครื่องยนต์เสีย เรือจม หรือถูกโจรกรรมซึ่งสามารถติดตามช่วยเหลือได้ทันเวลาที่ และที่สำคัญระบบติดตามเรือนี้ยังสามารถใช้เป็นพยานหลักฐานทางการศาลได้ในกรณีที่เรือถูกจับกุมในข้อหาบุกรุกน่านน้ำ หรือกระทำผิดเกี่ยวกับพื้นที่ นอกจากนี้ระบบติดตามเรือยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการบริหารและอนุรักษ์ทรัพยากรประมง และการติดตาม ตรวจสอบและต่อต้านเรือประมงเถื่อนอย่างกว้างๆ ตามแผนการปฏิบัติการในการขจัดประมงเถื่อนอีกด้วย (วีระ, 2551)

วัตถุประสงค์ในการติดตั้งระบบติดตามเรือที่แท้จริง คือต้องการทราบตำแหน่งตำบลที่ของเรือ ที่เรือลำนั้นๆปรากฏอยู่ ณ ปัจจุบัน ตลอดจนข้อมูลเส้นทางเดินเรือ ทิศทาง ความเร็วและระยะทางที่เรือนั้นเคลื่อนที่ไป หรือเรือลำนั้นจะจอด ณ ตำบลใด เมื่อไหร่ และเป็นระยะเวลานานเท่าใด ระบบติดตามเรือจะบอกให้ทราบถึงสถานะปัจจุบัน และประวัติเส้นทางเดินเรือย้อนหลังของเรือแต่ละลำ ซึ่งเจ้าของเรือหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถใช้ประโยชน์จากระบบการติดตามเรือนี้ในการวางแผนการออกเรือในแต่ละครั้ง ใช้ในการคำนวณปริมาณการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง การเตรียมเสบียงอาหาร การเตรียมน้ำแข็ง วางแผนในการนำสินค้าสัตว์น้ำที่จับได้ขึ้นท่า การแจ้งเวลาที่เรือจะเทียบท่า ตลอดจนการกำหนดเวลาที่จะให้เรือออกทำงานในรอบต่อไป อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นหลักฐานทางการศาลได้ในกรณีที่เรือถูกจับกุมในข้อหาบุกรุกน่านน้ำหรือกระทำผิดเกี่ยวกับเขต การประมง ส่วนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องยังสามารถใช้ระบบติดตามเรือนี้ในการติดตาม เฝ้าระวังและให้ความช่วยเหลือได้ทันเหตุการณ์ รวมทั้งใช้ในการบริหารจัดการการทำประมงอย่างยั่งยืนตามมาตรการอนุรักษ์ทรัพยากรประมงต่อไป ซึ่งในการใช้ประโยชน์จากระบบติดตามเรือนี้สามารถสรุปได้ดังนี้

1. **เจ้าของเรือประมง** เนื่องจากเรือประมงแต่ละลำมีมูลค่าสูง การออกดำเนินการจับปลาแต่ละครั้งต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง ทั้งค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าอุปกรณ์ และค่าสึกหรอต่างๆ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่เจ้าของเรือจะต้องให้ความสนใจ ติดตามและควบคุมอย่างใกล้ชิดเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังนี้

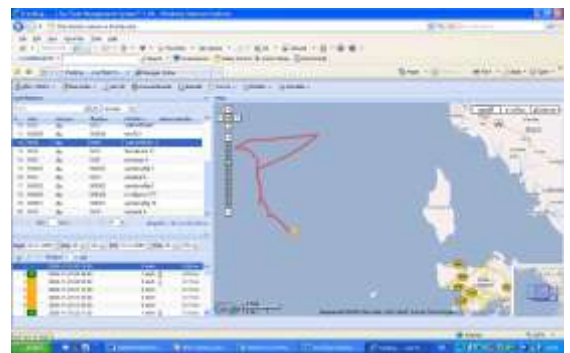
- **การติดตามเรือ** เจ้าของเรือสามารถทราบตำแหน่งตำบลที่เรือ ณ ปัจจุบันได้ตลอดเวลา หากมีปัญหาเรือเกิดอุบัติเหตุ เครื่องยนต์เสีย เรือจม เรือถูกปล้นกลางทะเล ต้องการความช่วยเหลือด่วน เจ้าของเรือสามารถประสานติดต่อผู้เกี่ยวข้องให้ความช่วยเหลือได้ทันเหตุการณ์ ช่วยชีวิตและทรัพย์สินกลับมาได้
- **เส้นทางเดินเรือ** เพื่อประโยชน์สูงสุดและความคุ้มค่า การนำเทคโนโลยีประเภทนี้มาใช้แบบเรียลไทม์ จะทำให้ได้ใช้ข้อมูลเรือตั้งแต่การออกจากท่า การเดินเรือ พฤติกรรมของเรือ จนถึงปลายทางที่เป็นจริงทันต่อเหตุการณ์ นำมาวิเคราะห์เพื่อนำมาวางแผนงานและสามารถควบคุมได้เพื่อกำหนดเส้นทางที่ดีหรือเหมาะสมที่สุด สิ้นที่ที่สุด คุ้มค่าที่สุด สามารถควบคุมเวลา และระยะทางได้ ช่วยกำหนดค่าใช้จ่ายในการเดินเรือแต่ละเที่ยว เช่นค่าน้ำมัน และค่าเบี่ยเลี้ยง เป็นต้น
- **น้ำมัน** เจ้าของเรือสามารถจำกัดความเร็วเรือที่เหมาะสมในแต่ละช่วงเวลา กำหนดมาตรการห้ามมิให้พนักงานติดเครื่องยนต์ในช่วงที่ไม่จำเป็น กำหนดแผนงานก่อนดำเนินการจริงในแต่ละครั้งเพื่อคำนวณหาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในการทำการประมง และกำหนดระยะเวลาในการซ่อมบำรุงเรือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน เพื่อลดอัตราสึกหรอและลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงระหว่างทาง
- **จำนวนเที่ยวการออกไปทำประมงและป้องกันการทุจริต** แสดงตำแหน่งการเดินเรือทุกلابนแผนที่ ให้มีการเดินเรือตามแผนงานที่กำหนดไว้ ไม่มีการออกนอกเส้นทางเดินเรือ มีการส่งหรือรับสินค้าตามกำหนด ปริมาณการเตรียมน้ำแข็งเพียงพอเพื่อรักษาคุณภาพของวัตถุดิบ ทำให้สามารถบริหารการจัดการเรือและประหยัดค่าใช้จ่ายได้
- **แสดงการทำประมงอย่างรับผิดชอบ** บันทึกระบบติดตามเรือยังสามารถใช้เป็นหลักฐานที่สำคัญในการต่อสู้ทางการศาลในกรณีถูกจับกุมข้อหาบุกรุกน่านน้ำ หรือผิดกฎหมายเกี่ยวกับเขตการประมง

2. หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

- ระบบติดตามเรือสามารถช่วยในการแจ้งเตือนภัยเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉินในบางพื้นที่ เช่น กรณีเกิดแผ่นดินไหว เกิดคลื่นยักษ์สึนามิ หรือเกิดพายุ นอกเหนือจากการแจ้งเตือนปกติโดยแจ้งเตือนไปยังเรือประมงที่ไปทำประมงบริเวณนั้นเป็นประจำ
- กรณีเรือประมงประสบเหตุร้ายกลางทะเล หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าช่วยเหลือกู้ภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากทราบเส้นทางเดินเรืออย่างสม่ำเสมอ
- สามารถกำหนดให้มีการตั้งระบบการเตือนเมื่อเรือเดินทางเข้าสู่พื้นที่เฝ้าระวัง หรือเขตอนุรักษ์ (preservation zone) พื้นที่อันตราย หรือเดินทางออกจากพื้นที่เฝ้าระวัง โดยผู้ใช้งานสามารถสร้างบริเวณพื้นที่เฝ้าระวังนั้นไว้ล่วงหน้า และสามารถส่งรายงานการเตือนผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของผู้ใช้งาน ผ่านระบบดาวเทียมสื่อสาร หรือผ่านระบบ SMS ของมือถือได้ด้วย
- หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องสามารถติดตามควบคุมเรือประมงในพื้นที่ควบคุมให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ป้องกันปราบปรามการลักลอบการค้ำน้ำหนักเกิน และป้องกันปราบปราม การลักลอบทำประมงในพื้นที่ของประเทศไทยเพื่อนบ้าน



แสดงหน้าจอระบบ VPS เห็นข้อมูลจำนวนเรือและการกระจายตัวของเรือ



แสดงเส้นทางเดินเรือ

5. บทบาทและแนวทางการการประยุกต์ใช้ด้านประมงทะเลจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

บทบาทและแนวทางการการประยุกต์ใช้ด้านประมงทะเลจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่จะกล่าวในที่นี้แบ่งเป็น 2 ส่วน กล่าวคือ การพัฒนาพื้นฐานเพื่อตอบสนองยุทธศาสตร์กรมประมง และการประยุกต์ใช้

5.1 การพัฒนาขั้นพื้นฐานด้านข้อมูลเพื่อตอบสนองยุทธศาสตร์กรมประมง

- การพัฒนาฐานข้อมูลประมงทะเลเพื่อสนับสนุนแผนแม่บทการจัดการประมงทะเลไทย (พัฒนาต่อยอดจาก Marine GIS ของกรมประมง) ตามมาตรการการต่างๆที่ปรากฏในแผนแม่บทดังกล่าว เช่น กำหนดเขตการประมงที่เป็นธรรมและชัดเจน กำหนดเขตและฤดูกาลอนุรักษ์ เป็นต้น
- เตรียมความพร้อมของกรมประมง หากแนวคิดของ FAO เพื่อการทำประมงอย่างรับผิดชอบจะมีผลมากขึ้น เช่น Ecosystem Approach for Aquaculture (EAA), Ecosystem Approach for Fisheries (EAF), Monitor Control and Surveillances (MCS) และ TRACEABILITY แนวคิดเหล่านี้ เป็น Area Based จำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ด้วยการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศที่เหมาะสม เช่น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแบบจำลองต่างๆ
- จัดทำขบวนการการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่จากพื้นที่เข้าสู่ส่วนกลางทางหนึ่งโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่พร้อมในปัจจุบันซึ่งมีราคาถูกลงและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น หรือจะจัดทำขบวนการนำข้อมูลประมงสู่เกษตรกรและชาวประมง ด้วยการส่งข้อความ SMS อีกทางหนึ่ง สิ่งเหล่านี้สามารถนำไปสู่การ

- พัฒนาระบบการรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่จากพื้นที่เข้าสู่ส่วนกลางแบบ (near) real time ทำให้การประเมินสถิติประมงมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- พัฒนาระบบการประเมินข้อมูลเศรษฐกิจประมงแบบ (near) real time ทำให้ทราบสถานะการณ์ค้าธุรกิจประมงใช้หลักวิชาด้าน spatial sampling เป็นหลัก (ปีพ.ศ. 2552)
- พัฒนาระบบการเตือนภัยสำหรับชาวประมงและผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ที่มักมีปัญหาซ้ำๆอยู่เสมอ
- จัดทำมาตรฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ของกรมประมง เพื่อป้องกันปัญหาในอนาคตในการบูรณาการข้อมูล เมื่อแต่ละหน่วยงานต่างใช้ GIS ก็มีการใช้ระบบอ้างอิงที่ต่างกัน เช่น บางที่ใช้แลตลอง บางแห่งใช้ UTM หรือบางพื้นที่ใช้สัญลักษณ์ ที่ต่างกันในเรื่องเดียวกัน และหน่วยวัดต่างๆที่แตกต่างกันไป เป็นต้น
- นำข้อมูลภูมิสารสนเทศประมงไปสนับสนุนสินค้าประมงปลอดภัยในเรื่องของ Traceability
- ส่งเสริมให้เกษตรกรส่งข้อมูลฟาร์มเท่าที่จำเป็นให้ทางกรมประมง หากแต่กรม ประมงต้องชี้แจงว่าเกษตรกรจะได้อะไรจากการให้ความร่วมมือนี้ (ทำทนายมากที่จะประสบความสำเร็จในสังคมและกฎหมายแบบปัจจุบัน) นอกจากนี้การประมงทะเล เช่น ระบบติดตามเรือ

5.2 การประยุกต์ใช้

5.2.1 การพัฒนาแบบจำลองด้านการประมงเชิงพื้นที่

Modelling เพื่อการบริหารจัดการประมงทะเล เช่น Ecopath with Ecosim and EcoSpace (ใช้เวลาอย่างน้อย 2-3 ปีเพื่อรายงานผล)

5.2.2 การกำหนดเขตต่างๆ

- การกำหนดแหล่งเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อการส่งออก (Approved Zone) จะนำไปสู่การกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทะเลแต่ละกลุ่มชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ตลอดจนการตรวจสอบย้อนกลับของผลิตภัณฑ์ประมง (Traceability of Fishery Products) ที่มาจากแหล่งกำเนิดเฉพาะ (Source of Origin) (อย่างน้อย 0.5-1.5 ปี ลองทำ Case Study)
- การกำหนดพื้นที่การใช้ประโยชน์พื้นที่ทางทะเล (Sea Suitability Assessment) ทำการจัดเขตการใช้ประโยชน์พื้นที่ทางทะเลเพื่อลดความขัดแย้ง (Resource Use Conflict) ในการใช้ทรัพยากรประมงร่วมกันอย่างสันติ (อย่างน้อย 0.5-1.5 ปี ลองทำ Case Study)
- การกำหนดพื้นที่อนุรักษ์ทรัพยากรประมงทะเล (Conservation Area Allocation) เช่น การปิดอ่าวในแต่ละพื้นที่และช่วงเวลาที่เหมาะสม
- การกำหนดพื้นที่ฟื้นฟูทรัพยากร (Fisheries Resource Rehabilitation Area) เช่น การกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการวางปะการังเทียม และแหล่งลูกพันธุ์สัตว์น้ำ
- การกำหนดพื้นที่เฝ้าระวังด้านต่างๆ เช่น ปรากฏการณ์น้ำปลาวาฬที่ส่งผลต่อความเสียหายทางเศรษฐกิจต่อการศึกษาเลี้ยงสัตว์น้ำทางทะเล หรือ หมู่บ้านประมงต่างๆบริเวณชายฝั่งทะเลที่อาจได้รับผลกระทบจากภัยธรรมชาติ เช่น Tsunami
- การประเมินผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน เช่น ปรากฏการณ์ El Nino ที่มีผลต่อการเคลื่อนย้ายของทรัพยากรสัตว์น้ำที่จะมีผลต่อการทำการประมงทะเล (อย่างน้อย 2-4 ปี)
- วิจัยและพัฒนาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศด้านการประมงภาวะโลกร้อน เช่น ปรากฏการณ์เอลนีโญและลานีญาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในอ่าวไทย ซึ่งมีผลต่อการอพยพย้ายถิ่นของสัตว์น้ำ

ไม่มากนักน้อย มีผลต่อการกำหนดเขตอนุรักษ์หรือการทำประมงของชาวประมงน้ำ ตลอดจนปรากฏการณ์น้ำทะเลสูงขึ้น (Sea Level Rise) เช่นในอีก 10 ปีข้างหน้าอาจจะมีพื้นที่เลี้ยงสัตว์น้ำในทะเลชายฝั่งมากขึ้น หรือ บ่อเลี้ยงบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเลเพียง 5 เมตร จะถูกน้ำทะเลท่วม (อย่างน้อย 3-5 ปี)

5.2.3 กิจกรรมประมงที่สำคัญ

- การประเมินความถี่หรือการเปลี่ยนแปลงของจำนวนเรือที่มากขึ้นทำขึ้นสัตว์น้ำ ทำเทียบเรือ จากภาพข้อมูลดาวเทียมโดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียมความละเอียดสูง (อย่างน้อย 1 ปี)
- ตำแหน่งของเรือประมงที่ใช้แสงไฟ เพื่อติดตามตรวจสอบความหนาแน่นบริเวณที่ทำประมงในตอนกลางคืน (อาจจะเชื่อมโยงกับบริเวณที่วางปะการังเทียมได้) (อย่างน้อย 0.5 -1 ปี)
- การใช้สีน้ำทะเล ปริมาณคลอโรฟิลล์และกระแสน้ำ (ข้อมูลจากดาวเทียม ซึ่งดาวเทียมในปัจจุบันและในอนาคตอันใกล้จะมีประสิทธิภาพสูงมากขึ้น เช่น ในอดีต ความถูกต้องของอุณหภูมิผิวน้ำ ± 1 องศา แต่ปัจจุบัน ประมาณ ± 0.5 องศา) ในการพยากรณ์ฝูงปลา ซึ่งปัจจุ บันกองเรือทูน่าของต่างประเทศใช้ข้อมูลประเภทนี้ช่วยในการวางแผนการจับปลาในทะเลหลวง (อย่างน้อย 2 ปี)
- การรวบรวมข้อมูลทางสมุทรศาสตร์อย่างเป็นระบบและต่อเนื่องรองรับการสำรวจทรัพยากรทางทะเลจะนำไปสู่การพยากรณ์บริเวณที่มีฝูงปลาผิวน้ำ (Pelagic Fishes) ในน่านน้ำไทย (Thai Waters) พื้นที่ทับซ้อน (Neighboring Countries' Waters) และทะเลหลวง (High Sea Areas)

5.2.4 การบริหารจัดการ

- วิจัยพัฒนาและปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการประมง เช่น เพื่อแก้ไขปัญหาความขัดแย้งของชาวประมง (อย่างน้อย 0.5-1.5 ปี ลองทำ Case Study)
- การจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เลี้ยงสัตว์น้ำ แหล่งทำการประมง และทรัพยากรประมงตลอดจนข้อมูลสมุทรศาสตร์ และพื้นที่ขัดแย้ง หรือการกระจายของแรงงานประมง ในภูมิภาค เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานทำให้เข้าใจสถานะการณ์ของพื้นที่ที่จะบริหารจัดการต่อไป เช่นการแสดงผลพื้นที่ทำการประมงแต่ละประเภทเครื่องมือ หรือพื้นที่ขัดแย้งระหว่างประมงพื้นบ้านกันเองหรือระหว่างประมงพาณิชย์ (ดำเนินการได้เลย ขอความร่วมมือจากพื้นที่)
- การพัฒนาระบบติดตามเรือประมง (Vessel Monitoring System) เป็นกิจกรรมหนึ่งที่สำคัญในการบริหารจัดการทรัพยากรประมงทะเลที่สอดคล้องกับการบริหารทรัพยากรประมงแบบ MCS (Monitoring, Control and Surveillance) เพื่อนำไปสู่การบริหารจัดการทรัพยากรประมงทะเลตามหลักสากล มีการทำการประมงอย่างรับผิดชอบ (Responsible Fisheries) เพื่อลดการทำประมงที่ผิดกฎหมาย (Illegal, Unreported and Unregulated Fishing) (ดำเนินการอยู่ในเรื่อง VPS)
- การบริการข้อมูลแก่ประชาชนและหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องด้วยระบบบริการแผนที่เชิงเลขผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet Map Server) ทำให้การสื่อสารข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ประชาชนในพื้นที่มีความเข้าใจเกี่ยวกับข้อเท็จจริงในพื้นที่ที่ตีขึ้น เป็นอีกช่องทางหนึ่งเพื่อส่งเสริมให้ชุมชนมีความเข้าใจที่ถูกต้องและเป็นหนึ่งเดียวในพื้นที่ของตนที่เกี่ยวข้อง
- ติดตามแนวโน้มเชิงพื้นที่ของทรัพยากรประมงทะเลแก่ผู้บริหารที่เกี่ยวข้อง เช่น สามารถคาดการณ์ผลผลิตประมงทะเลจากข้อมูลการสำรวจด้วยดาวเทียมที่เชิงพื้นที่และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศขั้นสูง

จำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ตั้งแต่การทำแผนที่แสดงข้อมูลที่ต้องการ (Mapping) ติดตามการเปลี่ยนแปลง (Monitoring) ตลอดจนการพัฒนาแบบจำลองเชิงพื้นที่ที่เหมาะสม (Modelling) ควบคู่กับตัวชี้วัดทางระบบนิเวศของปรกกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือทางสังคมศาสตร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีคุณภาพมีประโยชน์ต่อการตัดสินใจของผู้บริหารและทำให้ชาวประมงและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถทราบถึงข้อเท็จจริงอย่างทันเวลา ทำให้การบริหารจัดการดังกล่าวอยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริงมากที่สุด ทำให้มีการร่วมมือของทุกฝ่ายนำไปสู่การยอมรับในการแก้ปัญหาในแต่ละพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

6. ข้อเสนอแนะ

ตามที่คุณอ่านได้เข้าใจถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศที่จะมีผลต่อการประมงทะเลและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ทะเลทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนั้นทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องมีการวางแผนเพื่อรองรับ การปรับตัวและมาตรการต่างๆต่อไป ทั้งนี้เอกสารฉบับนี้จะไม่กล่าวถึงการปรับตัวและการวางแผนมาตรการที่เกี่ยวข้อง หากแต่จะเสนอแนะในเรื่องของข้อมูลหรือองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการปรับตัวและการวางแผนมาตรการในอนาคต

ข้อมูลหรือองค์ความรู้ปัจจุบัน พื้นฐานแสดงไว้ใน ตารางที่ 2 ข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านประมงทะเล หากแต่ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในแต่ละกรณีจำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่ไม่เคยมี ไม่เคยรวบรวมหรือต้องเก็บข้อมูลมาอย่างต่อเนื่องด้วยความถี่ในการเก็บที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ได้ อย่างเช่น ทรัพยากรประมงทะเลในอ่าวไทย เมื่ออยู่ในสภาวะที่อากาศมีการเปลี่ยนแปลงทำให้ขอบเขตทางนิเวศเปลี่ยนแปลง เช่น น้ำขึ้นบนของมหาสมุทรร้อนขึ้น ทำให้ชนิดสัตว์น้ำเขตร้อนแทนที่ชนิดสัตว์น้ำเขตหนาว ระยะเวลาของการสะสมของแพลงก์ตอน (plankton bloom) เปลี่ยนแปลง/องค์ประกอบของแพลงก์ตอนสัตว์เปลี่ยนแปลง แพลงก์ตอนเคลื่อนตัวสู่เส้นแลตติจูดที่สูงขึ้น ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของการกระจายตัวของแพลงก์ตอน สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและปลา อาจจะเคลื่อนตัวไปทางขั้วโลก ทำให้ความหลากหลายลดลงในเขตร้อนและโอกาส ที่ช่วงเวลาไม่ตรงกัน (mismatch) ระหว่างเหยื่อ (แพลงก์ตอน) และผู้ล่า (ปลา) ทำให้ผลผลิตและความหลากหลายทางชีวภาพลดลงและความแปรปรวนของผลผลิตที่ไม่แน่นอนจะสูงขึ้น ดังนั้นการที่จะแก้ปัญหาโดยการออกมาตรการใดๆที่เกี่ยวกับปัญหานี้จากสภาวะที่อากาศมีการเปลี่ยนแปลงจะต้องวางแผนเพื่อลดช่องว่างระหว่างข้อมูลหรือองค์ความรู้ที่มีอยู่ในปัจจุบันกับที่ต้องการต่อไปเพื่อทำให้การตัดสินใจอยู่บนพื้นฐานข้อมูลที่มีอยู่อย่างเพียงพอ

นอกจากนี้ ปัจจุบันกิจกรรมเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งมีความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆประกอบด้วยการเลี้ยงหอยนางรม หอยแมลงภู่ หอยแครง ตลอดจนการเลี้ยงปลาในกระชังในที่น้ำตื้นและน้ำลึกเช่นโครงการเลี้ยงปลาช่อนทะเลในกระชังน้ำลึก เป็นต้น การเลี้ยงดังกล่าวมีการขยายพื้นที่เพิ่มขึ้น จำนวนเกษตรกรที่เพิ่มขึ้น ตลอดจนความต้องการของตลาดทั้งในและนอกประเทศด้วย ทั้งนี้ ความเสียหายจากภัยพิบัติ จากธรรมชาติทำให้ภาครัฐต้องจ่ายค่าชดเชยจำนวนมากบนพื้นฐานของคุณภาพข้อมูลที่ไม่ค่อยจะดีนัก นอกจากนี้ไม่เพียงแต่ยังขาดระบบเพื่อการวางแผนและหรือป้องกันความเสียหายจากภัยต่างๆในกิจกรรมเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำดังกล่าวแล้ว ฐานข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก กรมประมงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีปริมาณที่เพิ่มขึ้นและจำเป็นต้องปรับปรุงตลอดเวลาหากแต่ยังขาดระบบที่เชื่อมโยงระหว่างฐานข้อมูลต่างๆเหล่านี้ การบันทึกหรือเก็บข้อมูลที่เกิดจากระดับจังหวัดยังไม่มีประสิทธิภาพ เช่น ขาดทักษะด้านการจัดเก็บเอกสาร ขาดเทคโนโลยีที่ทันสมัยแบบ Mobile, Barcode ขาดทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่จำเป็น หนึ่ง ณ ปัจจุบัน ประสิทธิภาพของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมี ประสิทธิภาพสูงและราคาถูกลงมาก มีการใช้อย่างแพร่หลายเป็นที่ยอมรับในหน่วยงานรัฐวิสาหกิจและหน่วยงานเอกชน สถานีรับสัญญาณดาวเทียมข้อมูล MODIS ที่สามารถแสดงข้อมูลอุณหภูมิผิวน้ำและปริมาณคลอโรฟิลล์ได้ทุกวัน สามารถนำมาใช้ได้ทั้งในอ่าวไทยและฝั่งอันดามันครอบคลุมพื้นที่ EEZ ของประเทศไทยซึ่งมีอยู่ประมาณ 316,000 ตารางกิโลเมตร

การเรียกใช้ข้อมูลดังกล่าวแต่ละฐานข้อมูล ยังขนานกันอยู่ ยังไม่รวมอยู่ด้วยกัน ไม่พร้อมใช้แบบครบวงจร ลักษณะดังกล่าว ทำให้การประมวลผลและหรือการเรียกใช้ ฐานข้อมูลระดับองค์การของกรมประมงเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ หากมีการส่งเสริมระบบ ICT ที่มีประสิทธิภาพในโครงการนี้ จะทำให้บุคลากรที่รับผิดชอบข้อมูลตั้งแต่ หน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทันสมัย ทันการณ์ ปรับปรุงอย่างสะดวก ทำให้ขอบเขตการนำเข้า วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูล ก่อให้เกิด สารสนเทศเชิงวิชาการหรือเชิงบริหาร เป็นไปได้

อย่างรวดเร็วและสะดวกต่อการนำไปใช้มากยิ่งขึ้น ระบบสนับสนุนเพื่อการตัดสินใจนี้จะเกิดขึ้นอย่างทันสมัย ง่ายต่อการใช้งานสำหรับ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ก่อให้เกิดการประยุกต์ใช้จากฐานข้อมูลกลางดังกล่าวอีกมากมายต่อไปในอนาคตส่งผลให้เกิดองค์ความรู้ด้าน ประมงของประเทศรวมอยู่ที่กรม ประมงที่จะมีประโยชน์ต่อภายในและภายนอกองค์กรอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนต่อไป นอกจากนี้ ฐานข้อมูลกลางนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลของหน่วยงานอื่นๆได้อีก เช่น กรมเจ้าท่า กรมศุลกากร มกอช . กรมควบคุมมลพิษ เป็นต้น ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มของฐานข้อมูลกลางนี้ ทำให้การบูรณาการระหว่างหน่วยงานเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลต่อการ บริการต่อประชาชนอย่างทันสมัยและทันเหตุการณ์ ดังนั้น ด้วยภารกิจหลักของกรมประมงที่มุ่งเน้นเพิ่มประสิทธิภาพ คุณภาพ และ ความยั่งยืนในอาชีพประมงให้แข่งขันกับตลาดโลกได้ต่อไปดังนั้นจำเป็นต้องใช้องค์ความรู้ที่ทันสมัยและ เป็นปัจจุบันเพื่อเตรียมการ ให้ ได้ข้อมูล สารสนเทศและองค์ความรู้ที่มีคุณค่าเพื่อการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการประมงทะเลต่อไป

ตารางที่ 2 การจัดแบ่งรายการข้อมูลเป็น 3 กลุ่มคือกลุ่มข้อมูลแผนที่ฐาน กลุ่มข้อมูลด้านประมงทะเล และรายการข้อมูลประมงทะเล

กลุ่มข้อมูลแผนที่ฐาน	กลุ่มข้อมูลด้านประมงทะเล	รายการข้อมูลประมงทะเล
ข้อมูลแผนที่เดินเรือ ในน่านน้ำไทย	ข้อมูลการกระจายตัวของเรือประมงที่ขึ้นทะเบียน (ทรป.1)	ข้อมูลแหล่งทำประมงของเครื่องมือประมงพื้นบ้านและพาณิชย์ ได้แก่ แหล่งทำการประมงวนดำ วนตังเก วนลอยกึ่งสามชั้น และเครื่องมืออื่นๆ
ข้อมูลแผนที่ฝั่งเมืองในเขตชุมชน/เขตเทศบาล มาตราส่วน 1:4,000	พื้นที่การใช้เครื่องมือประมงทั้งแบบเชิงพาณิชย์และพื้นบ้าน	พื้นที่การใช้เครื่องมือประมงทั้งแบบเชิงพาณิชย์และแบบพื้นบ้าน
ข้อมูลแนวปะการังธรรมชาติ	พื้นที่เลี้ยงสัตว์น้ำทะเล	แหล่งวางไข่ และชีวประมงของปลาเศรษฐกิจ เช่น แหล่งพ่อแม่พันธุ์ปลาทุพร่วมที่จะวางไข่ที่พบในเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ถึงชุมพร หรือการกระจายของไข่ปลาเกะตัก
ข้อมูลหญ้าทะเล	การกระจายตัวของตัวแปรด้านสมุทรศาสตร์ สิ่งแวดล้อม ผลผลิตขั้นปฐมภูมิ	ชีวประมงของปลาเศรษฐกิจ ครอบคลุมน่านน้ำไทยและมหาสมุทรอินเดีย
ข้อมูลปาชายเลน	ข้อมูลกระแสน้ำ และคุณภาพน้ำ จากเรือสำรวจกรมประมง	พื้นที่เลี้ยงสัตว์น้ำทะเล
ข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับประมงทะเล	ปรากฏการณ์ซีปลาวาฬ	พื้นที่อนุรักษ์ตามประกาศ และแหล่งรับรองหอยสองฝา โดยกำหนดพื้นที่เส้นล้อมรอบตามพิกัดภูมิศาสตร์
ข้อมูลมาตรน้ำย้อนหลัง 10 ปี	ข้อมูลแหล่งทำการประมงพื้นบ้านและพาณิชย์	ปรากฏการณ์ซีปลาวาฬ พร้อมข้อมูลความสูญเสียเชิงเศรษฐกิจ
	ข้อมูลแหล่งประมงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ	ตำแหน่งและการกระจายของท่าเทียบเรือประมงและทำขึ้นสัตว์น้ำทะเล
	ข้อมูลการกระจายตัวของท่าเทียบเรือประมงและทำขึ้นสัตว์น้ำทะเล	ตำแหน่งวางปะการังเทียม
	ข้อมูลตำแหน่งการวางแนวปะการังเทียม	ข้อมูลแหล่งทำประมงของสัตว์น้ำเศรษฐกิจ
	พื้นที่อนุรักษ์ตามประกาศแหล่งรองรับหอยสองฝา	ข้อมูลคุณภาพน้ำ
	ข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานล้ำมะโนประมงทะเล และการเปลี่ยนแปลงประมงทะเลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ	ข้อมูลการกระจายตัวและตัวแปรด้านสมุทรศาสตร์
	ข้อมูลสถิติประมง	ข้อมูลปริมาณการกระจายตัวเรือประมง ทรป.1.
	ชีวประมงของปลาเศรษฐกิจ	ข้อมูลโครงสร้างล้ำมะโนประมงทะเล
	แหล่งวางไข่ปลาเศรษฐกิจ เช่นปลาเกะตัก	ข้อมูลสถิติประมงทั้งหมด

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง . 2551. ข้อมูลเชิง พื้นที่ด้านการประมงของประเทศไทย (<http://gis.fisheries.go.th>). [ออนไลน์] แหล่งที่มา <http://gis.fisheries.go.th> (11 ตุลาคม 2551)
- ชัชวี แก้วสุริยิต และ พุทธพล สุวรรณชัย. 2548. การประยุกต์ใช้ข้อมูลเชิงตัวเลขจากดาวเทียม Landsat 5 TM เพื่อการสำรวจแหล่ง ทรัพยากรน้ำทะเล. วารสารสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ, 3 (2):95-104.
- พุทธพล สุวรรณชัย . 2551. คู่มือการใช้ระบบภูมิสารสนเทศประมงทะเลเพื่อการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เบื้องต้น . สำนักวิจัยและพัฒนา ประมงทะเล. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 69 หน้า.
- พุทธพล สุวรรณชัย และ จันทนา คุณูปการ. 2544. ศักยภาพของเทคโนโลยีอวกาศกับแนวปะการังฝั่งทะเลอันดามัน. การประชุม วิชาการ การแผนที่และภูมิสารสนเทศแห่งชาติ ครั้งที่ 1, 17-18 ธันวาคม 2544, สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิ สารสนเทศ (องค์การมหาชน).
- พุทธพล สุวรรณชัย, ทวีป บุญวานิชและ นฤมล เวียงวัง. 2550. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศเพื่อบ่งชี้สถานการณ์การทำ การประมงด้วยเรือประมง. การประชุมวิชาการโครงการสร้างขีดความสามารถในการใช้ประโยชน์จากข้อมูลดาวเทียม SPOT/TEOS: (SPOT/THEOS Enhancement Programme), 24 กันยายน 2550, สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและ ภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)
- ปัทมาพร พงษ์เจริญ. 2552. แนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูลประมงแบบสุ่มตัวอย่างเชิงพื้นที่เพื่อการบริหารจัดการประมง กรณีศึกษา: จังหวัดสุพรรณบุรี. การประชุมวิชาการประมง ประจำปี 2552 ระหว่างวันที่ 22-24 มิถุนายน 2552. กรมประมง.
- วีระ โภคาพันธ์. 2551. คู่มือระบบการติดตามเรือ. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 28 หน้า.
- สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล. 2551. วิวัฒนาการของการประมงไทย. [ออนไลน์] แหล่งที่มา <http://www.fisheries.go.th/marine/KnowledgeCenter/knowledge/ThaiFisheries/ThaiFisheries.html> (9 ตุลาคม 2551)
- สมาคมการประมงแห่งประเทศไทย. 2548. อนาคตประมงไทย. [ออนไลน์] แหล่งที่มา <http://www.navy.mi.th/navic/document/880807a.html> (11 มกราคม 2553)
- Suvanachai, P. 2003. The approach of assessing the product potential of mussel culture using space technology. Regional Conference on Digital GIS, 26-28 February 2003. Greater Mekong Subregion Academic and Research Network.
- Plaganyi, E.E. 2007. Models for an ecosystem approach to fisheries. FAO Fisheries. Technical Paper. No.477. Rome, FAO. 108 p.
- John, R.W. 2007. Introduction to spatial analysis. San Diego State University. [Online] Available <http://www.poverty.com> (9 August 2008)
- Cochrane, K.; De Young, C.; Soto, D.; Bahri, T. (eds). Climate change implications for fisheries and aquaculture: overview of current scientific knowledge. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 530. Rome, FAO. 2009. 212p.

T. Daw, W.N. Adger, K. Brown and M.-C. Badjeck. 2009. Climate change and capture fisheries: potential impacts, adaptation and mitigation. *In* Cochrane, K.; De Young, C.; Soto, D.; Bahri, T. (eds). Climate change implications for fisheries and aquaculture: overview of current scientific knowledge. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 530. Rome, FAO. 2009. 212p.