

Lời giới thiệu

Biển và đại dương bao phủ 71% bề mặt Trái đất, chứa đựng các nguồn tài nguyên khổng lồ mà phần lớn chưa được khai thác, có tầm quan trọng chiến lược về chính trị, quân sự và kinh tế, cũng là nơi cạnh tranh và tranh chấp giữa nhiều quốc gia. Các nhà hoạch định chiến lược của các nước lớn đều cho rằng nền kinh tế thế giới đang ngày càng phụ thuộc vào biển và đại dương, 75% tiềm năng công nghiệp của thế giới nằm ở khu vực rộng 500 km tính từ bờ biển. Những nguồn lợi về khoáng sản, sinh học và năng lượng của biển và đại dương có một ý nghĩa quan trọng đối với nền kinh tế và hoạt động sống còn của cả hành tinh. Vì thế các nhà nghiên cứu đã dự báo rằng đại dương là một lĩnh vực đầy hứa hẹn đối với các hoạt động kinh tế và là yếu tố quan trọng nhất trong lĩnh vực địa chính trị, và sẽ trở thành địa bàn cạnh tranh khốc liệt để phân chia phạm vi ảnh hưởng trong tương lai.

Trong thế kỷ 21, thế kỷ của đại dương, các nước trên thế giới đã có những chiến lược phát triển biển mới và trong đó phát triển khoa học và công nghệ (KH&CN) biển được coi là khâu đột phá, tạo thế mạnh trong cạnh tranh và đưa đất nước trở thành cường quốc biển. Trung Quốc đã xây dựng Lộ trình phát triển KH&CN đến năm 2050, một lộ trình đầy tham vọng hứa hẹn sẽ đưa nước này nằm trong top 3 cường quốc hàng đầu thế giới về KH&CN biển. Hoa Kỳ và Canada đã thực hiện Kế hoạch hành động biển, lộ trình cho phát triển KH&CN biển trong thập kỷ tới; Anh Quốc có Chương trình Nghiên cứu đại dương trong thế kỷ 21; Nhật Bản cũng đã đưa ra “Kế hoạch cơ bản cho chính sách biển” - một chiến lược tổng thể để tăng cường vị thế cường quốc biển; Nga đang muốn lấy lại vị thế cường quốc biển của mình trên cả khía cạnh quân sự và KH&CN biển; các nước khác như Ấn Độ, Hàn Quốc cũng đã có những chiến lược biển đầy tham vọng.

Nhằm giúp bạn đọc có thêm thông tin về sự phát triển KH&CN biển, chiến lược, chính sách phát triển KH&CN biển của một số nước và vùng lãnh thổ trên thế giới, Cục Thông tin KH&CN quốc gia biên soạn Tổng quan “**PHÁT TRIỂN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ BIỂN CỦA MỘT SỐ NƯỚC VÀ VÙNG LÃNH THỔ TRÊN THẾ GIỚI**”.

Xin trân trọng giới thiệu cùng độc giả.

CỤC THÔNG TIN KH&CN QUỐC GIA

I. XU HƯỚNG QUỐC TẾ TRONG PHÁT TRIỂN KH&CN BIỂN

Biển và đại dương thế giới là kho tài nguyên sinh vật tự nhiên vô cùng to lớn, với diện tích khoảng 360 triệu km², chiếm 71% diện tích bề mặt Trái đất. Biển và đại dương chứa khoảng 1,5 tỷ km³ nước, bằng 97,3% toàn bộ lượng nước của hành tinh. Theo tính toán của các nhà khoa học, trong lòng biển và đại dương thế giới có khoảng 180.000 loài thực vật và 20.000 loài động vật, trong đó đã phát hiện hơn 400 loài cá và hơn 100 loài hải sản có giá trị kinh tế cao. Ngoài ra còn có khoảng 260 loài chim sống gắn bó với biển và đại dương, ước tính sức sản xuất nguyên khai của biển và đại dương khoảng 500 tỷ tấn sinh khối/năm, trong đó sản lượng cá biển ước tính khoảng 600 triệu tấn/năm. Hiện nay, sản lượng khai thác hải sản của thế giới mới đạt trên 100 triệu tấn/năm. Như vậy, biển và đại dương còn tiềm năng rất lớn mà con người chưa khai thác đến.

Về tài nguyên khoáng sản, trong biển và đại dương chứa đựng gần như tất cả các loại khoáng sản đã được phát hiện trên đất liền, trong đó nhiều loại đã được khai thác như dầu mỏ, khí thiên nhiên, than, sắt, cát, silic, thiếc, inmenit, rutin... Đặc biệt dầu khí và các kết cuối sắt-mangan, các mỏ sunfit đa kim không lồ dưới đáy biển và đại dương được coi là khoáng sản quan trọng nhất. Về trữ lượng, theo số liệu thăm dò dưới đáy biển có khoảng 25-30 tỷ tấn dầu, khoảng 14-15 ngàn tỷ m³ khí thiên nhiên, chiếm 26% tổng trữ lượng dầu mỏ và 23% trữ lượng khí thiên nhiên của toàn thế giới. Tổng trữ lượng kết cuối sắt-mangan trên bề mặt các đáy đại dương ước tính lên tới 3.000 tỷ tấn, trong đó khu vực Thái Bình Dương ước đạt khoảng trên 1.700 tỷ tấn, trong đó chứa khoảng 207 tỷ tấn sắt, khoảng 43 tỷ tấn nhôm, khoảng 10 tỷ tấn titan, 1,3 tỷ tấn chì...

Trong lòng biển còn chứa đựng một nguồn năng lượng tái tạo không lồ, đó là nguồn năng lượng thủy triều, năng lượng sóng, năng lượng dòng chảy, năng lượng nhiệt biển... Theo đánh giá của các chuyên gia năng lượng quốc tế, hàng năm biển và đại dương có thể cung cấp cho nhân loại hàng chục tỷ MW điện năng, trong đó năng lượng thủy triều ước đạt 1 tỷ MW, năng lượng sóng khoảng 2-3 tỷ MW, năng lượng do chênh lệch nhiệt độ nước biển ước đạt 2 tỷ MW, năng lượng do chênh lệch độ mặn nước biển khoảng 2,6 tỷ MW và năng lượng hải lưu khoảng 5 tỷ MW... Với tiềm năng to lớn của biển và đại dương nên từ nhiều thập kỷ nay đã có trên 100 nước và lãnh thổ tham gia thăm dò, khai thác nguồn lợi biển.

Các nước trên thế giới đều chú trọng hướng vào xây dựng và phát triển tiềm lực KH&CN biển nhằm thúc đẩy sự phát triển bền vững kinh tế biển, đó là: Phát triển và ứng dụng công nghệ cao trong khảo sát, điều tra, thăm dò tài nguyên biển và đại dương; Khai thác và chế biến hải sản; Thăm dò và khai thác dầu khí, khí hydrat; Thăm dò và khai thác khoáng sản biển; Du lịch biển; Dịch vụ cảng biển và không gian biển; Công nghiệp tàu thủy và vận tải biển... Đồng thời chú trọng đến khả năng dự báo, phòng chống thiên tai và bảo vệ môi trường biển.

1.1. Khái niệm về KH&CN biển

Theo Lộ trình KH&CN biển đến năm 2050 của Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc, KH&CN biển (Marine Science and Technology) là một sự đa dạng của các ngành và sự pha trộn phức tạp của các công nghệ bao gồm hải dương học vật lý (physical oceanography), địa chất biển, sinh vật biển, hệ sinh thái biển và các ngành khoa học môi trường, hóa học biển, và công nghệ quan sát biển. Nó không chỉ là một kết cấu khoa học quy mô (mega-science), mà còn là một dạng khoa học thực nghiệm, đặc trưng bởi chu kỳ phát triển lâu dài và không thể tiên đoán. KH&CN biển đa ngành không chỉ liên quan đến nhau, mà còn có những tiểu lĩnh vực có tính độc lập tương đối, mỗi lĩnh vực mang những đặc điểm và vấn đề riêng của nó đòi hỏi không chỉ một nền tảng vững chắc kiến thức và kỹ thuật ứng dụng, mà còn đòi hỏi sự hỗ trợ mạnh của công nghệ cao. Khi xem xét tình hình thực tế của nhiều ngành khoa học biển và trên các ưu tiên, có 5 chủ đề thường được quan tâm: (1) an ninh môi trường biển; (2) an ninh và sinh thái biển; (3) tài nguyên sinh học biển; (4) tài nguyên khoáng sản; (5) dầu lửa và khí đốt.

Trong Báo cáo KH&CN biển tháng 7/1999 của Văn phòng KH&CN của Nghị viện Anh (POST), định nghĩa KH&CN biển là một thuật ngữ bao trùm một phạm vi rộng các lĩnh vực kỹ thuật, KH&CN được ứng dụng trong khu vực biển.

Khoa học biển

Báo cáo trên của POST cũng đã tách từng khái niệm như “Khoa học biển” (Marine science), trước đây được đặt trong “Khoa học hệ thống Trái đất” (Earth system science), sau này khi KH&CN phát triển và nhất là công nghệ mô phỏng đã thể hiện rõ hơn những tương tác giữa các yếu tố khác nhau trên các biển và đại dương, đã cho phép “khoa học biển” trở thành một ngành khoa học riêng giúp hiểu rõ hơn về các hoạt động của biển và đại dương cũng như giúp con người sử dụng bền vững môi trường biển. Khoa học biển có thể bao gồm sinh học biển, hải dương học vật lý, hoá học biển và địa chất biển.

Theo POST, các yếu tố then chốt trong khoa học biển bao gồm:

- Thành phần của nước: rất cần thiết để hiểu nguồn gốc các dòng chảy và sự phân bố sự sống trong đại dương.
- Sự di chuyển của nước: Độ mặn có thể tác động đến hàm lượng của nước biển và dòng chảy.
- Các quá trình biến động dưới đáy biển: là yếu tố quan trọng trong khoa học biển và bao gồm các khía cạnh như cấu trúc và nguồn gốc của đáy biển, quá trình hình thành đáy biển (chẳng hạn như sự hình thành của lớp vỏ đại dương mới), phân bố các nguồn tài nguyên thiên nhiên, tai biến địa chất và ô nhiễm.
- Hệ thống sinh học biển: Cũng như các quá trình vật lý và hóa học xảy ra trong môi trường biển, biển là một ngôi nhà của những tập hợp đa dạng và

phong phú sinh vật, bao gồm vi khuẩn, virus, thực vật và động vật. Sinh học biển nhằm mục đích để xác định, phân loại, mô tả và hiểu được hệ sinh thái của các sinh vật này, và để kiểm tra xem làm thế nào chúng gây ảnh hưởng và bị ảnh hưởng bởi các quá trình hóa học và vật lý.

Công nghệ biển

Hiệp hội WEGEMT của 40 trường đại học của 17 nước châu Âu định nghĩa: “Công nghệ biển là những công nghệ khai thác, sử dụng, bảo vệ và can thiệp an toàn môi trường biển. Theo đó, công nghệ biển là những công nghệ gắn với: thiết kế tàu, đóng tàu, và các hoạt động tàu biển; tham dò, khai thác, sản xuất dầu lửa và khí đốt; thủy động lực học, điều hướng, hỗ trợ trên và dưới mặt biển, công nghệ và kỹ thuật dưới nước, khai thác tài nguyên biển (bao gồm cả tài nguyên tái tạo và không tái tạo); hậu cần vận tải; vận tải ven biển, vận tải nước nông/nước sâu; bảo vệ môi trường biển; giải trí và an ninh.”

Văn phòng KH&CN của Nghị viện Anh cho rằng công nghệ biển bao gồm một phạm vi rất rộng các chủ đề, và do đó khó định nghĩa công nghệ biển. Tuy nhiên, có một phương án là xem xét công nghệ biển gắn với người sử dụng cuối cùng của nó. Do vậy, công nghệ biển, một mặt là những công nghệ có thể được phát triển để hỗ trợ các khoa học biển, ví dụ như phát triển các thiết bị lấy mẫu và thiết bị đo lường... mặt khác đó cũng là những công nghệ được sử dụng để hỗ trợ các ứng dụng kỹ thuật, chẳng hạn như đặt vị trí và vận hành giàn khoan dầu ngoài khơi, công trình quốc phòng ven biển, đường ống và dây cáp; đóng tàu và vận hành tàu, thuyền và các công trình khác. Như vậy các lĩnh vực gắn với công nghệ biển rất đa dạng.

Như vậy, nếu như khoa học biển nhằm giúp hiểu rõ hơn về hoạt động của biển và đại dương, thì công nghệ biển lại đề cập đến làm thế nào để các kết cấu, các trang thiết bị có thể được phát triển nhằm hoạt động trong môi trường biển.

Công nghệ biển có liên quan đến ngành công nghiệp KH&CN biển, cũng được biết đến như là thương mại hàng hải. Văn phòng Điều hành Phát triển Kinh tế (EOHED) của chính quyền Bang Massachusetts (Hoa Kỳ) định nghĩa công nghiệp KH&CN biển là một ngành kinh doanh liên quan chủ yếu đến biển, bao gồm các doanh nghiệp và các công nghệ, các cơ sở nghiên cứu, và các tổ chức giáo dục đại học. Các doanh nghiệp tham gia vào ngành công nghiệp KH&CN biển sản xuất các sản phẩm như lưới được sử dụng cho đánh bắt cá thương mại, các robot dưới biển, các hệ thống cảm biến. Ngành công nghiệp KH&CN biển gồm 5 tiểu ngành: trang thiết bị biển, các dịch vụ biển, nghiên cứu và giáo dục biển, vật liệu biển và cung ứng, thiết kế và đóng tàu.

Ngoài ra còn có khái niệm về “các ngành công nghiệp biển mới nổi”: bao gồm các nhóm ngành công nghiệp biển với nền tảng là công nghệ cao, chẳng hạn như ngành công nghiệp sinh học-dược phẩm biển, ngành công nghiệp năng lượng biển, công nghiệp sử dụng nước, công nghiệp hóa chất biển và dầu khí ngoài khơi. Ngành công

ngành biển mới nổi phản ánh một xu hướng chung của phát triển kinh tế trong thế kỷ 21 ở các quốc gia và khu vực ven biển.

Ngành công nghiệp dược phẩm sinh học: đề cập đến hoạt động sản xuất sử dụng các sinh vật biển làm nguyên liệu để chiết xuất các thành phần hoạt tính, sản xuất các dược phẩm.

Ngành công nghiệp năng lượng biển: đề cập đến việc sử dụng năng lượng đại dương ở các khu vực ven biển, năng lượng gió biển cho sản xuất điện.

Ngành công nghiệp sử dụng nước: đề cập đến việc sử dụng trực tiếp nước biển và các hoạt động khử muối, bao gồm cả sản xuất nước ngọt từ nước biển, nước làm mát công nghiệp và sử dụng cho dân cư thành phố, phòng cháy chữa cháy, và các hoạt động khác.

Ngành công nghiệp dầu khí ngoài khơi: thăm dò đại dương, khai thác, vận chuyển, chế biến dầu thô, và các hoạt động sản xuất khí tự nhiên.

Công nghiệp hoá chất biển: bao gồm công nghiệp muối biển, hóa học nước biển, sinh hóa tạo, và hoạt động sản xuất dầu biển.

1.2. Xu hướng quốc tế trong phát triển KH&CN biển

1.2.1. KH&CN biển ngày càng có vai trò nổi bật trong việc đáp ứng các nhu cầu quốc gia

KH&CN biển phục vụ phát triển kinh tế - xã hội quốc gia và lợi ích quốc gia ngày càng quan trọng và nổi bật hơn. Việc phát triển KH&CN biển sẽ giúp các quốc gia có lợi thế về biển có thể đáp ứng được các nhu cầu quốc gia, dẫn đầu sự phát triển của KH&CN biển trong tương lai.

Sự phát triển của nguồn tài nguyên sinh học biển, tài nguyên năng lượng, cũng như các loại kim loại chiến lược và tài nguyên khoáng sản phi kim loại đã trở thành mối quan tâm lâu dài đối với mọi quốc gia có bờ biển. Hiện nay, các quyền và lợi ích của các vùng biển quanh Bắc Cực ngày càng được các nước liên quan và nhiều cường quốc quan tâm vì giá trị kinh tế to lớn và vị trí chiến lược.

Sự phát triển và sử dụng các công nghệ năng lượng đại dương sẽ là trọng tâm trong tương lai. Sự phát triển và sử dụng các nguồn năng lượng biển khổng lồ là cách chính để giải quyết tình trạng thiếu năng lượng trong tương lai, đặc biệt là dầu lửa, khí đốt tự nhiên và năng lượng chiến lược khác. Với sự phát triển của nền kinh tế thế giới, nhu cầu năng lượng ngày càng tăng. Được dẫn dắt bởi áp lực thị trường và giá dầu cao, việc thăm dò và khai thác dầu và khí đốt ngoài khơi trên quy mô toàn cầu trong tương lai sẽ gia tăng nhanh chóng, phạm vi hoạt động thăm dò và khai thác sẽ được mở rộng liên tục. Với sự tiến bộ liên tục của công nghệ, việc phát triển và sử dụng năng lượng gió biển, năng lượng sóng, năng lượng thủy triều, năng lượng dòng chảy và sự khác biệt nhiệt độ có thể trở thành một xu hướng bùng nổ. Vào năm 2050, việc phát triển quy mô lớn và sử dụng các nguồn năng lượng mới sẽ trở nên hoàn toàn có thể, như khí

hydrat và năng lượng sóng. Trữ lượng khí hydrat tại vùng lõm Nankai có khả năng cung cấp cho Nhật Bản trong 140 năm sau khi dầu lửa và khí đốt của Nhật Bản cạn kiệt.

1.2.2. Sự đồng thuận về các kết cấu khoa học quy mô (mega-science)

Sự phát triển KH&CN biến ngày nay thể hiện các kết cấu khoa học quy mô và tính quốc tế hoá cao.

Trong phạm vi của hệ thống khoa học, kết cấu khoa học quy mô bao gồm một phạm vi rộng các lĩnh vực hải dương học, khí tượng biển, địa chất biển, sinh học biển, hóa học biển, hệ sinh thái biển và hải dương học môi trường. Nếu xem xét biển trong hệ thống Trái đất, thì biển là thành phần quan trọng của hệ thống Trái đất và là yếu tố chính của sự thay đổi khí hậu toàn cầu. Kết cấu khoa học quy mô thông qua khoa học biển đã đạt được sự đồng thuận trong giới chuyên gia. Vì vậy, thực hiện nghiên cứu khoa học biển với các lý thuyết về hệ thống Trái đất đã trở nên ngày càng quan trọng.

Do nhiều vấn đề, con người đang phải đối mặt với sự nóng lên toàn cầu và vấn đề môi trường sinh thái ngày càng trở nên khẩn cấp, các ngành khoa học Trái đất không ngừng phát triển, và các công cụ và phương tiện nghiên cứu ngày càng tinh vi hơn và hoàn thiện hơn. Kết quả là, một lĩnh vực mới liên quan đến hành vi và sự tiến hóa của hệ thống Trái đất đã được hình thành.

Khoa học về hệ thống Trái đất coi Trái đất như một hệ thống năng động thống nhất liên quan đến địa quyển (geosphere), khí quyển, thủy quyển, sinh quyển, dưới sự kiểm soát của quá trình phức tạp, bao gồm các hiện tượng tương quan và tương tác với nhau. Với nghiên cứu chuyên sâu và sự hiểu biết về hệ thống Trái đất, vai trò của đại dương trong hệ thống Trái đất đã được thừa nhận rộng rãi bởi cộng đồng các nhà khoa học của ngành khoa học Trái đất, đặc biệt là vai trò quyết định của đại dương trong biến đổi khí hậu toàn cầu. Vì vậy, các chương trình nghiên cứu trong quá khứ được liên kết chặt chẽ trong khoa học biển và khoa học khí hậu. Trong khi đó, bản thân đại dương là một tiểu hệ thống cực kỳ phức tạp tập hợp các quá trình sinh học, hóa học, vật lý phức tạp, càng làm cho nghiên cứu biển trở nên phức tạp hơn.

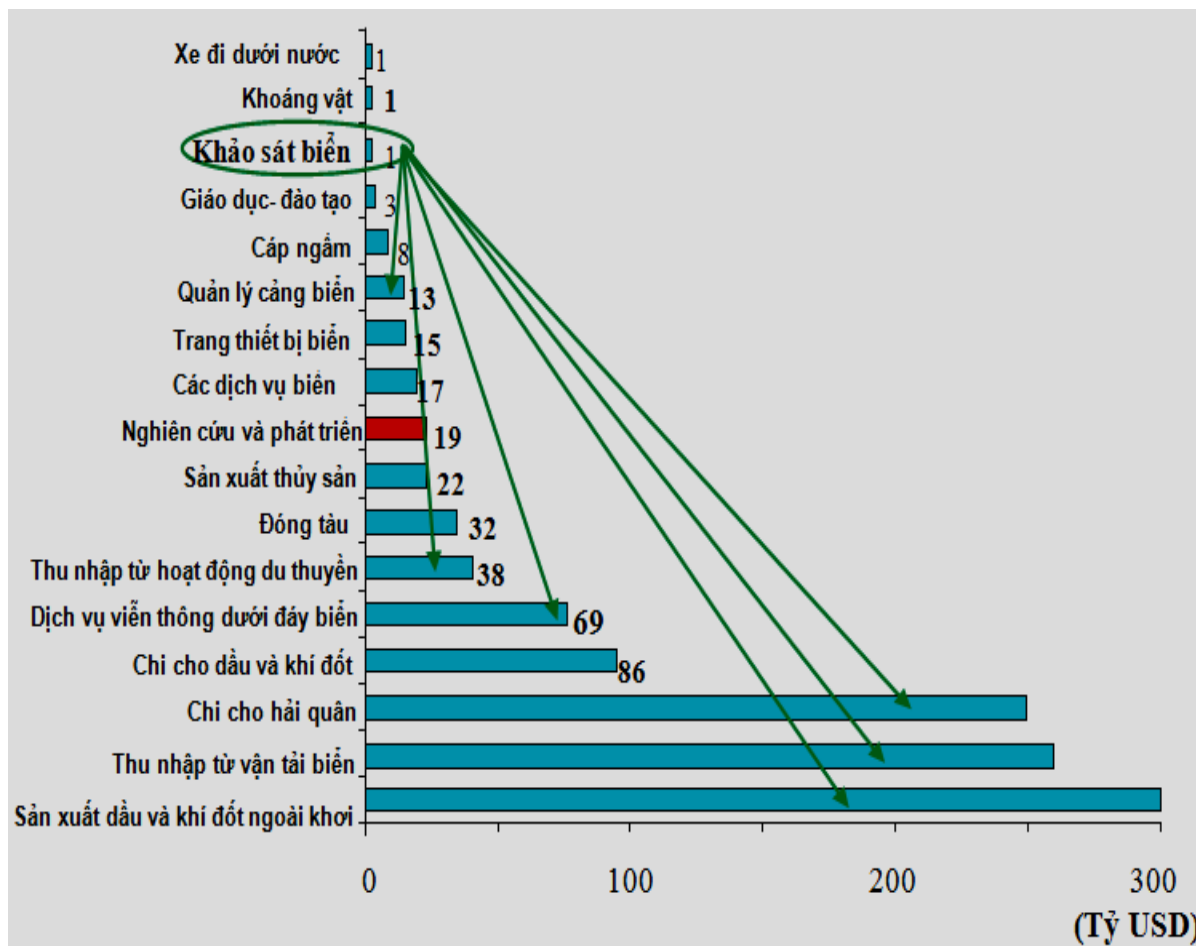
Khoa học hệ thống Trái đất đã có những hướng hoạt động rõ ràng. Hiện nay nghiên cứu khoa học biển tập trung nhiều hơn về các khái niệm hợp nhất và hệ thống học. Nghiên cứu tổng hợp đa ngành đã trở thành xu hướng rất rõ ràng. Trong 40 năm tới, các nghiên cứu chéo giữa khoa học biển và các ngành khoa học khác sẽ được tăng cường hơn nữa và có thể hình thành các lĩnh vực nghiên cứu mới, thúc đẩy tiến bộ khoa học và xã hội.

1.2.3. Đổi mới sáng tạo và đột phá công nghệ là chìa khóa của phát triển năng lực

Theo khảo sát, nền kinh tế biển dựa trên tri thức đang gia tăng. Một số dự án đầu tư ít nhưng có tính quyết định và kiểm soát sự phát triển trong các lĩnh vực khác, nhờ

“khả năng kích hoạt”, như "nghiên cứu hải dương học, giáo dục và đào tạo", và các lĩnh vực khác (xem Hình 1).

Sự phát triển của công nghệ cảm biến điều khiển từ xa nhờ vệ tinh đã cung cấp khả năng quan sát hàng hải phạm vi rộng và không bị gián đoạn. Việc áp dụng đa băng tần đã tích hợp được các các công cụ cảm biến từ xa có thể được sử dụng cho quan sát các yếu tố khác nhau của hải dương học. Công nghệ cảm biến từ xa cho vệ tinh quan sát biển biển đã trong giai đoạn ứng dụng đầy đủ và sẽ thúc đẩy sự phát triển của khoa học biển. Sử dụng các vệ tinh viễn thám đại dương là một hoạt động diễn ra trong mọi điều kiện thời tiết, cung cấp một sự giám sát nhanh chóng, đồng bộ, quy mô lớn, và liên tục trên biển, với việc ghi lại các tham số trong nước biển, bề mặt địa hình, nhiệt độ bề mặt biển, băng biển và nhiều tham số khác. Những hoạt động này cung cấp thông tin không chỉ về môi trường biển, giám sát thiên tai và dự báo, mà còn về sự phát triển của nguồn tài nguyên biển, giám sát ô nhiễm biển, và quản lý vùng đặc quyền kinh tế 200 hải lý.



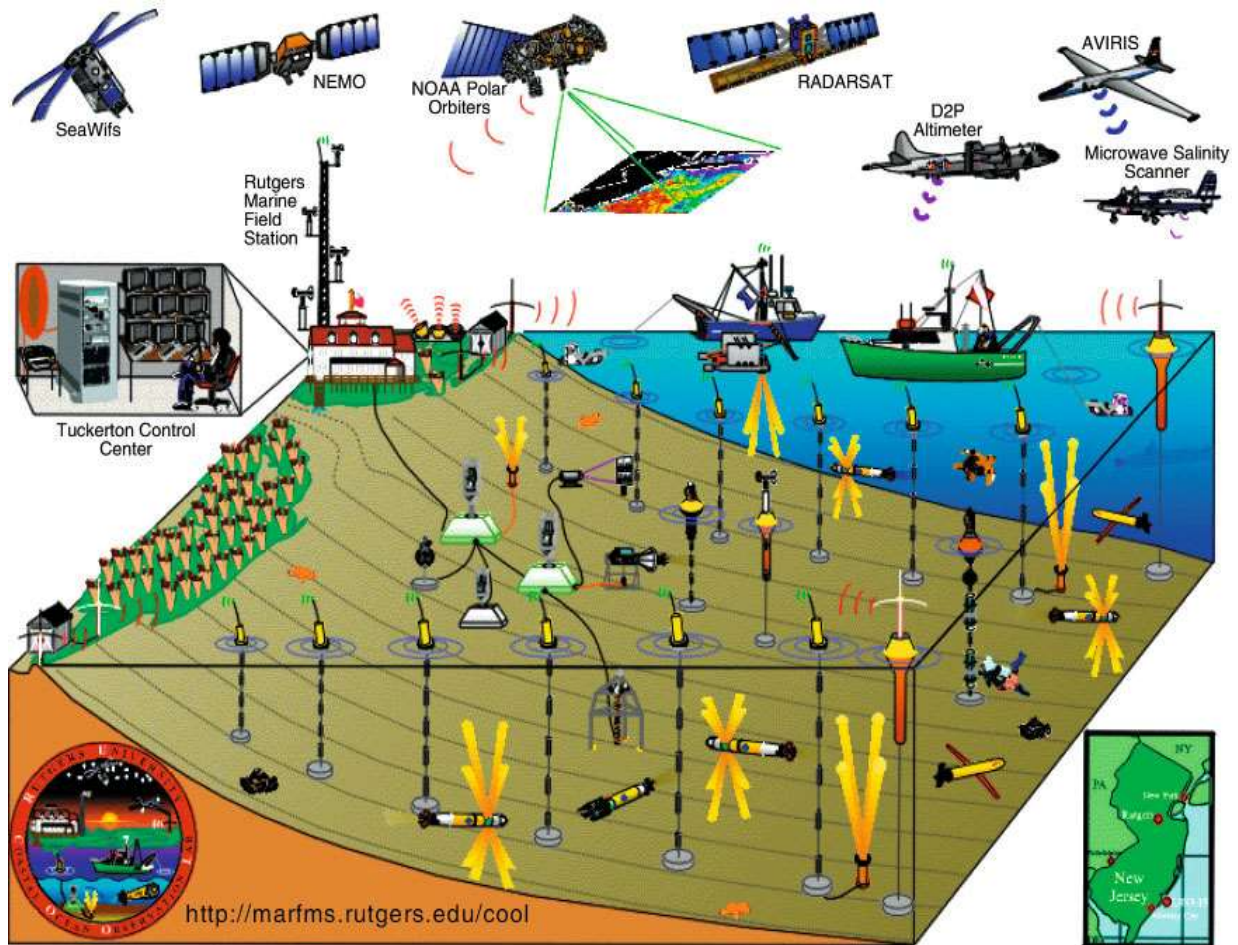
Hình 1. Giá trị ước tính từ một số ngành trong nền kinh tế tri thức gắn với biển
(Nguồn: [http://www. Douglas-Westwood](http://www.Douglas-Westwood) 2000)

Kể từ những năm 1980, Hoa Kỳ, Nhật Bản, Pháp và các nước khác đã ra mắt tổng cộng 10 vệ tinh hải dương học. Năm 1991, Cơ quan Vũ trụ châu Âu ra mắt vệ tinh ERS-1 có các cảm biến vi sóng từ xa, đây là một bước tiến lớn trong quan sát biển. Viện Quang học Khí quyển (IAO), thuộc Viện Hàn lâm Khoa học Nga, đã phát triển thành công các radar quang học truyền trong không gian và các loại thiết bị tác chiến trên biển và ứng dụng chúng để theo dõi ô nhiễm dầu bị rò rỉ trên bề mặt đại dương, đo lường độ sạch của nước, phát hiện cá...

Thăm dò và khai thác các nguồn tài nguyên dưới đáy biển, và quan sát sinh vật biển đòi hỏi những hỗ trợ kỹ thuật tối tân. Áp dụng một loạt các thiết bị để điều tra địa điểm và sử dụng tàu lặn sâu dưới biển đã cải thiện đáng kể sự hiểu biết về hệ sinh thái dưới đáy biển. Việc phát hiện ra hệ sinh thái dưới biển sâu phần lớn phụ thuộc vào sự phát triển mang tính đột phá của công nghệ lặn sâu. Có một động lực đáng kể, sự tiến bộ trong khả năng thu thập dữ liệu và công nghệ máy tính đã nâng cao đáng kể năng lực mô phỏng sự thay đổi hệ sinh thái biển. Mô phỏng và đồng hóa các dữ liệu khổng lồ được quan sát ngày càng tỏ ra quan trọng trong nghiên cứu khoa học; phát triển và ứng dụng mô hình số sẽ là trọng tâm trong dự báo những thay đổi trong lưu thông hàng hải và cảnh báo sớm thiên tai trong vài thập kỷ tới.

1.2.4. Quan sát 3 chiều liên tục và lâu dài trở thành một trọng tâm

Sự phát triển của KH&CN hiện đại đã hỗ trợ phát triển rất nhiều cho lĩnh vực nghiên cứu khoa học Trái đất, ngành khoa học này cũng đòi hỏi những yêu cầu mới các dữ liệu quan sát. Nghiên cứu khoa học Trái đất đã đạt đến không gian bên ngoài, bên trong Trái đất, vùng sâu, vực thẳm, và các khu vực vùng cực, và dần dần đã hình thành một phạm vi toàn cầu về các hệ thống quan sát bầu trời, không gian, mặt đất và trên biển. Đối với nghiên cứu biển, về mặt hội tụ của biển - không khí - không gian, thì các hệ thống quan sát biển ba chiều là một trọng tâm phát triển trong tương lai. Việc thực hiện hệ thống toàn cầu quan sát biển, các chương trình quan sát biển thời gian thực trên quy mô toàn cầu, và hệ quan sát Trái đất toàn cầu được kết hợp, có thể giúp xây dựng được các mạng lưới nghiên cứu biển quy mô toàn cầu, khu vực, và toàn quốc phục vụ cho quan sát, giám sát, và thông tin lâu dài. Nghiên cứu về quan sát biển không chỉ yêu cầu những nghiên cứu về khí quyển và châu lục, mà còn phải tuần tra trên bề mặt và phát hiện nước biển sâu, tạo thành một mạng lưới quan sát ba chiều (Hình 2); xây dựng mạng lưới quan sát như vậy sẽ trở thành chìa khóa cho phát triển KH&CN biển trong tương lai.



Hình 2. Mạng lưới quan sát biển 3 chiều (Nguồn: <http://marfms.rutgers.edu/cool>)

Tất cả các quốc gia đang phải đối mặt với sự nóng lên toàn cầu nghiêm trọng, vì vậy các hoạt động quan sát đại dương và mô hình tổ chức của các dự án hợp tác quốc tế đã được thừa nhận và được đánh giá cao một cách rộng rãi sẽ tiếp tục được phát triển và đổi mới trong tương lai.

1.3. Các chương trình, dự án quốc tế chính về nghiên cứu khoa học biển

Từ những năm 1980 với sự phát triển của KH&CN biển, các tổ chức quốc tế và các nước đã đưa ra các chương trình, dự án nghiên cứu và quan sát biển và đại dương.

Đại dương là một thành phần chính trong khoa học hệ thống Trái đất trong tương tác với khí quyển và các châu lục, và là yếu tố chính ảnh hưởng đến thay đổi thời tiết và khí hậu. Kể từ những năm 1980, với việc thực hiện Chương trình Nghiên cứu Khí hậu Thế giới (WCRP) và Chương trình Sinh quyển - Địa quyển Quốc tế (IGBP), cũng như sự phát triển của các dự án KH&CN biển chuyên ngành, nghiên cứu khoa học biển đã trải qua những năm phát triển chưa từng có với rất nhiều thành tựu đã đạt được.

Bảng 1. Phân loại các chương trình, dự án quốc tế nghiên cứu biển quan trọng

Hoá lý biển	Hệ sinh thái biển	Địa chất, thiên tai, và các nguồn tài nguyên	Quan sát biển
<ul style="list-style-type: none"> - Chương trình "Khí quyển toàn cầu và Biển nhiệt đới" (TOGA) (1985-1994) - Dự án Nghiên cứu Thực nghiệm Dòng lưu chuyển đại dương Thế giới (WOCE) (1990-2002) - Dự án "Khí hậu thay đổi và Khả năng dự báo" (CLIVAR) (1995-2015) - Dự án Nghiên cứu Khí quyển Đại dương tầm thấp (SOLAS) (2000-2012) - Chương trình nghiên cứu những tương tác biển-đất liền trong khu ven biển (LOICZ-II) (2002-) 	<ul style="list-style-type: none"> - JGOFS (1988-2002) - Chương trình Nghiên cứu Động lực học Hệ sinh thái biển Toàn cầu (GLOBEC) (1991-2009) - GOCOS (2002-) - Dự án Nghiên cứu Hệ sinh thái và Địa sinh hóa kết hợp (IMBER) (2002-) 	<ul style="list-style-type: none"> - Chương trình phối hợp khoan đại dương (IODP) (2003–2013) - InterMargins (1999-) - Dự án Sinh thái toàn cầu và hải dương học về sự phát triển mạnh của tảo hại (GEOHAB) (1998-) - Dự án Tổng điều tra sự sống trong đại dương (CoML) (2005-2010) 	<ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống quan sát đại dương toàn cầu (GOOS) (1991-2010) - Dự án Mạng quan sát đại dương toàn cầu thời gian thực (ARGO) (1998-) - Dự án Sao Hải Vương (Neptune Project) (2000-) - GOCOS (2002-) - Mạng lưới quan sát đáy biển châu Âu (ESONET) (2004-) - COPEs (2005-2015) - Mạng lưới dữ liệu quan sát biển châu Âu (EMODNET) (2007-)

Kể từ khi Chương trình Nghiên cứu Khí hậu Thế giới (WCRP), Chương trình Sinh quyển - địa quyển Quốc tế (IGBP), và các chương trình nghiên cứu quốc tế khác bắt đầu, trong gần 20 năm, nghiên cứu khoa học biển, bao gồm một loạt các dự án nghiên cứu đã được triển khai tích cực. Sự phát triển của các chương trình khoa học biển quan trọng này đã chỉ ra những lĩnh vực nghiên cứu được quan tâm nhất và được ưu tiên trong lập kế hoạch khoa học biển:

1) Các nghiên cứu về vai trò của biển trong sự thay đổi toàn cầu vẫn coi biển là trọng tâm mang tầm quốc tế của nghiên cứu KH&CN biển, ở đó hóa lý và động lực học chiếm sự quan tâm lớn trong các nghiên cứu biển, chẳng hạn như các dự án nghiên cứu TOGA, WOCE, CLIVAR, và SOLAS (xem Bảng 1).

2) Nghiên cứu về các hệ sinh thái biển trở thành những ưu tiên nghiên cứu trung hạn, từ nghiên cứu GLOBEC (Global Ocean Ecosystem Dynamics - Động lực học Hệ sinh thái Biển Toàn cầu) đến IMBER (Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research - Nghiên cứu Hệ sinh thái và Sinh địa hóa Biển kết hợp).

3) Nghiên cứu vùng ven biển, về tác động của sự phát triển kinh tế và xã hội đã nhận được mối quan tâm rộng rãi hơn từ các dự án nghiên cứu LOICZ, LOICZ-I-II.

4) Từ công nghệ quan sát đơn nhất tới phát triển mạng lưới quan sát tích hợp 3 chiều (3D), như GOOS, Argo, COPEs, ESONET.

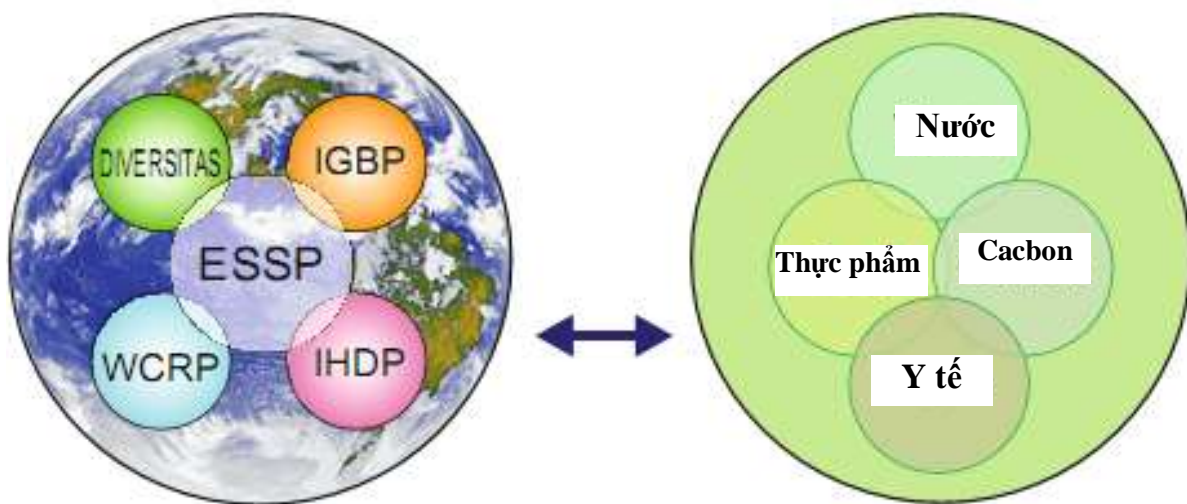
5) Các nghiên cứu về tài nguyên sinh học biển và các thảm họa biển gây nhiều sự chú ý (như CoML, GEOHAB).

6) Những nghiên cứu khám phá về các quá trình địa chất và sinh học dưới đáy biển sâu đang nhận được sự chú ý ngày càng tăng (như Chương trình Quốc tế Khoan thăm dò Đại dương - IODP, Chương trình nghiên cứu rìa lục địa quốc tế - InterMargin, và Hợp tác quốc tế trong khảo sát biển sâu - InterRidge).

Hiện nay, các chương trình IGBP, IHDP (về hoạt động của con người tác động đến biến đổi toàn cầu), WCRP, DIVERSITAS (về đa dạng sinh học) là Đối tác Khoa học Hệ thống Trái (ESSP) điều chỉnh hướng mục tiêu vào các 4 vấn đề chính mà con người phải đối mặt: lương thực, nước, carbon và ý tế (Hình 3).

Các chương trình nghiên cứu khoa học biển

Các vấn đề toàn cầu



Hình 3. Các chương trình, dự án toàn cầu được quan tâm

Kể từ những năm 1980, nhiều chương trình quốc tế đã được thực hiện, bao gồm Chương trình "Khí quyển toàn cầu và Biến nhiệt đới" (TOGA, từ 1985-1994), "Nghiên cứu Thực nghiệm Dòng lưu chuyển đại dương Thế giới" (WOCE: từ năm 1990-2002), Dự án "Khí hậu thay đổi và Khả năng dự báo" (CLIVAR: từ 1995-2015), và "Nghiên cứu Khí quyển Đại dương tầm thấp" (SOLAS, từ năm 2000 trở đi). Phục vụ cho quan sát và nghiên cứu có hệ thống về dòng chảy đại dương và tương tác khí quyển đại dương, các chương trình này đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao sự hiểu biết các đại dương và các khía cạnh về thời tiết và khí hậu. Khi tham gia vào nghiên cứu,

các nhà khoa học bắt đầu chú ý tới các lĩnh vực rộng lớn hơn, như hệ sinh thái biển, khảo sát sinh học biển, và tác động của con người tới sự tương tác trong khu vực ven biển (LOICZ-II).

1.3.1. Các dự án nghiên cứu biển theo khía cạnh hoá lý

(A) Dự án Phối hợp Quan sát và Dự báo Hệ thống Trái đất

Năm 2005, Chương trình Nghiên cứu Khí hậu Thế giới (WCRP) đã kịp thời đề xuất khuôn khổ chiến lược cho 10 năm kế tiếp - COPEs (Phối hợp Quan sát Khí hậu và Dự báo Hệ thống Trái đất 2005-2015). COPEs được điều phối bởi Ủy ban Khoa học Hỗ trợ của WCRP, và nhận được sự tham gia của tất cả các dự án nghiên cứu liên quan. WCRP sẽ tập trung vào chủ đề COPEs của "Quan sát Trái đất và Dự báo hệ thống Trái đất" để thực hiện quan sát, mô phỏng, và nghiên cứu, nhằm dự đoán khí hậu trong tương lai, phát triển bền vững, phòng chống giảm nhẹ thiên tai và cải thiện dự báo khí hậu theo mùa, xác định tốc độ và mực nước biển tăng, dự đoán lượng mưa, để đạt được những tiến triển mới trong các khía cạnh này.

Nhiệm vụ mới của khung COPEs bao gồm:

(1) Dự báo khí hậu trong tương lai: WCRP sẽ tiến hành xây dựng một thể hệ các mô hình dự báo khí hậu mới để nâng cao kiến thức về các yếu tố khí hậu dự đoán được;

(2) Phát triển bền vững: thông tin thời tiết chính xác hỗ trợ cho sản xuất nông nghiệp và sử dụng hiệu quả hơn các nguồn tài nguyên nước, do đó việc sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên bền vững hơn. Vệ tinh quan sát Trái đất mới sẽ cung cấp lượng thông tin phong phú có chưa từng có về khí hậu của Trái đất;

(3) Phòng chống và giảm nhẹ thiên tai: WCRP sẽ hợp tác với Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) về phòng chống và giảm thiểu thảm họa thiên nhiên, dựa trên đó việc dự báo khí hậu có thể được cải thiện;

(4) Nâng cao dự báo khí hậu theo mùa: Các mục tiêu hiện tại của WCRP là xác định các yếu tố khí hậu đó có thể được dự báo, để cải thiện khả năng dự báo khí hậu theo mùa;

(5) Xác định tốc độ của mực nước biển dâng: WCRP sẽ xác định các phương pháp tốt hơn để đánh giá việc gia tăng nhiệt độ của nước biển, làm tan chảy các sông băng và tảng băng, và xác định các nghiên cứu và quan sát nào cần phải thực hiện;

(6) Dự báo lượng mưa mùa: do tính phức tạp của sự tương tác gió mùa, nên để dự báo các đặc điểm của mùa mưa vẫn còn là một chủ đề khoa học đầy thử thách.

(B) Chương trình Khu ven biển (LOICZ) II: Những tương tác biển-đất liền

LOICZ (Những tương tác biển-đất liền trong khu ven biển) là một chương trình khoa học thuộc phần chính của Chương trình Sinh quyển - địa quyển Quốc tế (IGBP) được lập vào năm 1993. Năm 2002, IGBP bước vào giai đoạn thứ hai, Chương trình Quốc tế về Biến đổi Môi trường Toàn cầu (IHDP) cũng được kết hợp với việc thực

hiện IGBP, LOICZ O-II. Đối mặt với những thách thức khoa học trong giai đoạn mới, LOICZ đã xác định kế hoạch khoa học và chiến lược thực hiện 10 năm tiếp theo, với các chủ đề nghiên cứu khoa học như sau:

Chủ đề 1: Các vấn đề của hệ thống ven biển và các mối nguy hiểm cho cộng đồng xã hội;

Chủ đề 2: Thay đổi toàn cầu và các hệ sinh thái, và phát triển bền vững;

Chủ đề 3: Những hiệu ứng nhân chủng học đối với tương tác khu vực lưu vực ven biển;

Chủ đề 4: Các chu trình sinh địa hoá trong các vùng nước ven biển và thềm lục địa.

(C) Nghiên cứu khí quyển đại dương tầm thấp

SOLAS (Nghiên cứu khí quyển đại dương tầm thấp) là giai đoạn thứ hai của IGBP. Một trong những kế hoạch mới được đồng khởi xướng bởi IGBP, SCOR, WCRP và CACGP (Ủy ban Quốc tế về Hóa học khí quyển và Ô nhiễm Toàn cầu) năm 2000.

Giai đoạn thứ hai của chương trình nghiên cứu khoa học IGBP (IGBP II) tập trung chủ yếu vào các liên kết yếu của các nghiên cứu trước đây, nhấn mạnh tầm quan trọng của các quá trình giao diện không khí - biển và khớp nối giữa các quá trình vật lý và các quá trình sinh địa hoá. Để phục vụ công việc này, IGBP, SCOR (Ủy ban Khoa học về Nghiên cứu Đại dương thuộc Hội đồng Khoa học Quốc tế), WCRP và CACGP đã đưa ra dự án nghiên cứu quốc tế SOLAS vào năm 2000, được thiết lập như là các dự án cốt lõi bởi IGBP và Ủy ban SCOR vào đầu năm 2001 và đầu năm 2002. Kế hoạch này lần đầu tiên đưa giao diện biển - không khí lên mức ảnh hưởng đến hệ thống khí hậu của Trái đất với tư tưởng khoa học rõ ràng, nhằm mục đích đạt được sự hiểu biết định lượng các quá trình sinh địa hoá và vật lý trong quá trình tương tác biển - không khí, và nó bị tác động như thế nào bởi sự biến đổi khí hậu và môi trường.

1.3.2. Các dự án nghiên cứu hệ sinh thái biển

Dự án Nghiên cứu Hệ sinh thái và Địa sinh hóa kết hợp (IMBER) là một dự án mới của giai đoạn thứ hai của Chương trình Sinh quyển – Địa quyển Quốc tế (IGBP), được đồng tài trợ trong năm 2003 bởi IGBP và SCOR. Giai đoạn hai của dự án nghiên cứu IGBP sẽ tập trung vào các vấn đề an ninh trong môi trường biển. Những câu hỏi nghiên cứu là: Phần chức năng then chốt của các hệ thống biển đối với hệ thống Trái đất là gì? Các thông tin phản hồi chính trong các đại dương và các thành phần hệ thống Trái đất khác là gì? Làm thế nào để xã hội con người thích nghi với những thay đổi trong các hệ thống biển? Làm thế nào để các đại dương giảm nhẹ những biến đổi toàn cầu, và làm thế nào để các đại dương tác động vào những biến đổi trong tương lai?

IMBER tập trung vào các tương tác giữa các chu trình sinh địa hoá biển và mạng lưới thức ăn biển được liên kết chặt chẽ với hệ thống Trái đất và thay đổi toàn cầu, và để hiểu tác động của khí hậu và các quy trình sinh địa hoá biển đối với hệ sinh thái

biển (cấu trúc, chức năng, tính đa dạng, tính ổn định, và năng suất). IMBER và GLOBEC (Chương trình Nghiên cứu Động lực học Hệ sinh thái biển Toàn cầu) trở thành hai chương trình khoa học chủ yếu của Giai đoạn thứ hai của chương trình nghiên cứu khoa học IGBP (IGBP II). Trong đó, IMBER tập trung vào cấp độ nguyên tử và phân tử để hiểu được tác động của di chuyển và lưu thông của các chất hóa học trong đại dương đối với cấu trúc và chức năng của mạng lưới thức ăn đại dương. Trong khi đó, GLOBEC tập trung ở cấp độ cao hơn về dinh dưỡng trên mạng lưới thức ăn đại dương. Cả hai kết hợp với nhau vì mục tiêu "tính bền vững toàn cầu", hay nói cách khác vì các vấn đề "carbon, nước và thực phẩm", là cốt lõi của khuôn khổ và nghiên cứu trong khu vực biển, cung cấp cơ sở khoa học vững chắc để duy trì hệ sinh thái biển.

1.3.3. Các dự án/kế hoạch nghiên cứu địa chất biển, sinh vật học và thiên tai

(A) Chương trình 10 năm phối hợp khoan đại dương

Kế hoạch 10 năm của Chương trình phối hợp khoan đại dương (IODP) được lập bởi các cộng đồng khoa học ở Hoa Kỳ và Nhật Bản, và có sự tham gia của một số quốc gia. Dự án bắt đầu vào tháng 10/2003, nhằm vào nghiên cứu cấu trúc của lịch sử Trái đất bằng cách, giám sát, ghi lại diễn biến và Phân tích môi trường đáy biển, trong trầm tích đáy biển và đá. Được xây dựng trên các thành tựu nghiên cứu và công nghệ trong Dự án khoa sâu đại dương (DSDP: 1968-1983) và Chương trình khoan đại dương (ODP: 1985-2003), Chương trình IODP và sử dụng nhiều dàn khoan và công nghệ để thúc đẩy nghiên cứu, mục tiêu là để hiểu rõ hơn các đặc điểm của các trận động đất dưới rìa lục địa hội tụ, cũng như đặc điểm của các hệ sinh thái vi sinh vật sống ở đáy biển của Trái đất, và khí hydrat.

Chương trình IODP đã làm rõ ba chủ đề nghiên cứu chính:

Chủ đề 1: Sinh quyển và đáy đại dương, bao gồm nghiên cứu các môi trường địa chất khác nhau dưới đáy đại dương, khí hydrat;

Chủ đề 2: Những thay đổi môi trường, khí hậu, các quá trình, và kết quả;

Chủ đề 3: Các chu kỳ Trái đất và địa động lực, bao gồm các rìa lục địa, hoạt động lửa khu vực đại dương và sự hình thành của thạch quyển đại dương – đứt gãy lục địa và sự hình thành các bể trầm tích;

B) Tổng điều tra sự sống trong đại dương

Dự án Tổng điều tra sự sống trong đại dương (CoML) được lập bởi Quỹ Khoa học Quốc gia Hoa Kỳ (NSF) năm 2000. Dự án nhằm đánh giá và giải thích tính đa dạng của các loài sinh vật sống ở biển, sự phong phú và phân bố của chúng, giúp nâng cao hiểu biết về các sinh vật biển trong quá khứ và hiện tại, và dự đoán xu hướng trong tương lai. Hiện nay, nó đã thu hút sự tham gia của hơn 80 quốc gia. Phạm vi rộng của cuộc điều tra và nghiên cứu bao gồm từ cực lạnh đến các vùng biển nhiệt đới ẩm áp, từ những nơi có hiện diện hoạt động của con người nhiều nhất tới những nơi con người

chưa lui tới ở độ sâu 11.000m, từ những sinh vật phù du tới các động vật lớn. Dự án cũng nghiên cứu cả lịch sử của quần thể động vật biển, điều tra tổng thể về hệ sinh thái rạn san hô, khảo sát đa dạng sinh học biển, đa dạng sinh học ở Bắc Băng Dương và ở Nam Cực.

CoML chia các hiện tượng của đại dương thành 3 loại: đã biết, không rõ và không thể biết. Về mặt công nghệ và khó khăn của cuộc điều tra, CoML phân loại các đại dương trên thế giới theo 6 khu vực: 1) cạnh con người, 2) ranh giới ẩn, 3) vùng nước trung tâm, 4) địa chất hoạt động; 5) đại dương băng, và 6) vi đại dương.

Ban chỉ đạo khoa học của CoML đã xác định nhiệm vụ của chương trình là để trả lời ba câu hỏi: Những động vật nào sống trong đại dương trong quá khứ? nghĩa là, các nghiên cứu về lịch sử của quần thể động vật biển (HMAP); Động vật nào hiện sống trong đại dương? tức là để thực hiện khảo sát thực địa các khu vực biển; Động vật nào sống trong đại dương trong tương lai? đó là nghiên cứu tương lai của quần thể động vật biển (FMAP). Sự phát triển của Hệ thống thông tin địa sinh học biển (OBIS) sẽ là một cơ sở thông tin quan trọng của dự án CoML.

(C) Dự án Sinh thái toàn cầu và hải dương học về sự phát triển mạnh của tảo hại (GEOHAB)

Trong tháng 10/1998, SCOR và IOC (Ủy ban hải dương học liên chính phủ) phối hợp tổ chức một hội thảo tại Đan Mạch. Đó là lần đầu tiên các nhà khoa học của các nền khoa học khác nhau đến với nhau để thảo luận tổng thể về vấn đề thủy triều đỏ toàn cầu có nguồn gốc từ sinh học, hóa học và vật lý. Các nhà khoa học tại hội thảo này đã đề nghị sự phối hợp và truyền thông trong số các lĩnh vực khác nhau nên được tăng cường và cần có một dự án nghiên cứu quốc tế mới, dự án GEOHAB. Sáng kiến này đã được phê chuẩn, Ban chỉ đạo khoa học sau đó đã được thiết lập. GEOHAB hướng đến mục tiêu khoa học: Cải thiện dự báo các loại tảo hại bằng cách xác định các cơ chế sinh thái và hải dương học, kết hợp sinh học, hóa học và nghiên cứu vật lý được hỗ trợ bằng cách quan sát tăng cường và các hệ thống mô hình.

GEOHAB đã xác định 5 câu phần: (1) đa dạng sinh học và địa lý sinh học, (2) các chất dinh dưỡng và hiện tượng phú dưỡng, (3) các chiến lược thích ứng, (4) các hệ sinh thái so sánh, (5) quan sát, mô hình hóa và dự báo.

1.3.4. Các dự án quan sát biển và công nghệ

(A) Hệ thống quan sát đại dương toàn cầu (Global Ocean Observing System - GOOS)

GOOS là một dự án quy mô lớn được đồng tổ chức và đồng tài trợ bởi Ủy ban Hải dương học liên chính phủ (IOC), Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO), Chương trình Môi trường Liên Hiệp Quốc (UNEP) và Hội đồng Liên hiệp khoa học Quốc tế (ICSU), nhằm thiết lập một hệ thống toàn cầu thường trực về những biến đổi của đại dương phục vụ cho quan sát, mô phỏng và phân tích, nhằm phục vụ các dịch vụ hoạt động

trên đại dương. GOOS sẽ cung cấp: 1) mô tả chính xác hiện trạng biển, 2) dự báo liên tục môi trường biển trong tương lai, 3) dữ liệu cơ bản để dự báo biến đổi khí hậu.

Thiết kế hệ thống của GOOS là một dự án biển quy mô lớn tích hợp công nghệ cao, bao gồm các công nghệ cảm biến từ xa trên biển, quan sát tự động, phát hiện âm thanh, và công nghệ theo dõi, cũng như các vệ tinh, máy bay, tàu, phao, các trạm, và các công nghệ khác, để tạo thành liên kết 3 chiều (3D) quan sát và giám sát môi trường biển thời gian thực.

Các mô-đun của GOOS:

(1) Mô-đun khí hậu: là một phần của Hệ thống quan sát khí hậu toàn cầu (GCOS). Mục đích của nó là để giám sát, mô tả và hiểu những quá trình vật lý và sinh địa hoá của các dòng chảy đại dương và những ảnh hưởng của chúng đối với chu trình carbon, cũng như tác động của biến đổi với sự thay đổi khí hậu và cung cấp các dữ liệu cần thiết để dự báo thay đổi khí hậu.

(2) Mô-đun về hiện trạng đại dương (HOTO): chủ yếu liên quan đến ô nhiễm biển. Mục đích chính của nó là để cung cấp thông tin báo cáo kết quả suy thoái môi trường biển và các đặc điểm và phạm vi của nó, sức khỏe con người, nguồn tài nguyên biển, sự thay đổi tự nhiên và tình trạng đại dương.

(3) Mô-đun tài nguyên biển sống (LMR): liên quan chủ yếu đến chuỗi thức ăn, và các mối liên quan của tảo có hại đối với hệ sinh thái biển.

(4) Mô-đun bờ biển: đối với nhiều quốc gia có bờ biển, mô-đun này là rất quan trọng, vì nó liên quan chặt chẽ đến quản lý vùng ven biển, bảo vệ môi trường, cảng và vận tải biển, kỹ thuật, phát triển dầu lửa và khí đốt, du lịch và giải trí.

(5) Các mô-đun dịch vụ: mục đích của mô-đun này là xác định việc cung cấp các sản phẩm và dịch vụ của GOOS, và để tăng số lượng và giá trị của các sản phẩm và dịch vụ cuối cùng.

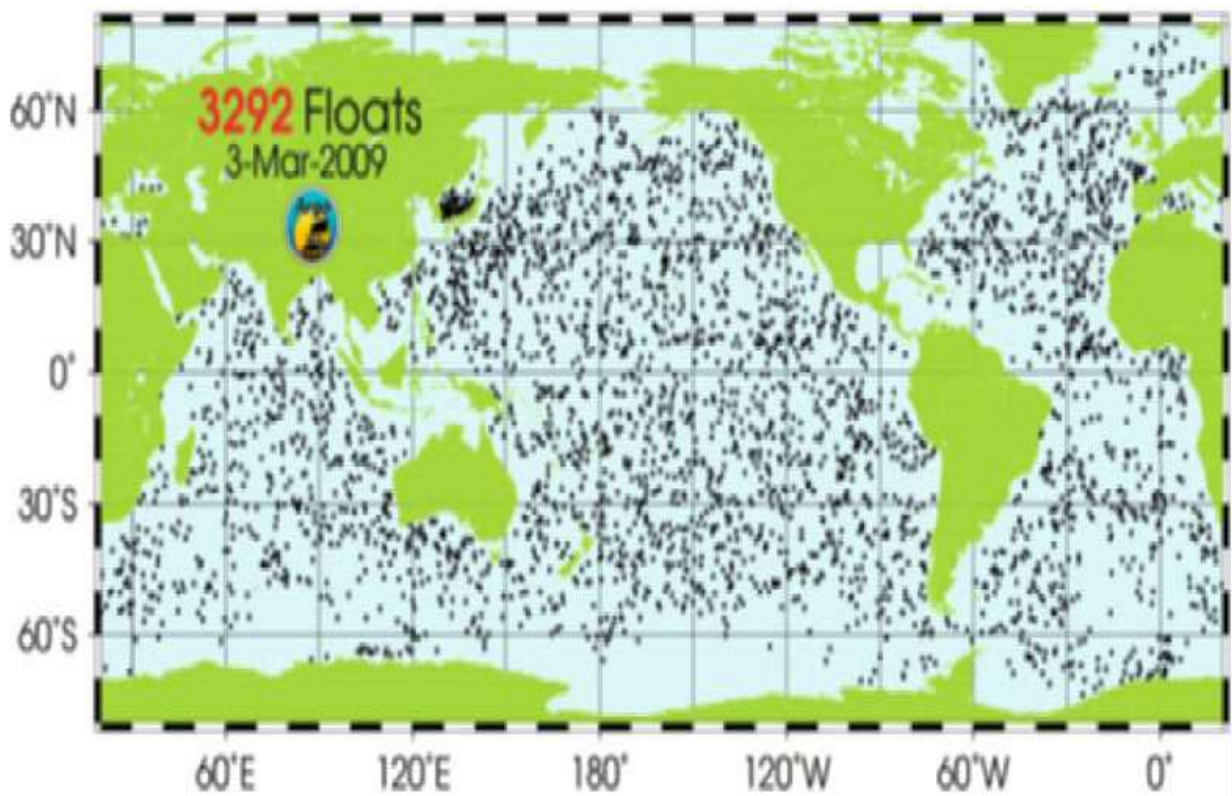
Tính đến tháng 1 năm 2008, mô-đun khí hậu đã có những tiến bộ lớn về phạm vi bao phủ vệ tinh toàn cầu đã tăng lên đáng kể, dụng cụ đo độ cao, nhận biết màu đại dương và hướng gió, cũng như hệ thống định vị quan sát nước.

(B) Dự án Mạng quan sát đại dương toàn cầu thời gian thực (ARGO)

Năm 1998, Hoa Kỳ và Nhật Bản đã ra mắt một dự án quan sát đại dương toàn cầu. Với việc sử dụng một loạt các công nghệ cao gắn với biển mới được phát triển, chẳng hạn như các phao đặc biệt, các hệ thống liên lạc vệ tinh và các công nghệ xử lý dữ liệu. Dự án nhằm thiết lập một hệ thống giám sát đại dương toàn cầu thời gian thực và có độ phân giải cao, phục vụ cho thu thập dữ liệu nước biển toàn cầu (như nhiệt độ và độ mặn) một cách nhanh chóng, chính xác, và quy mô lớn, giúp hiểu rõ những thay đổi trên quy mô rộng trong thời gian thực, cải thiện độ chính xác của dự báo khí hậu, đề phòng hiệu quả thảm họa khí hậu toàn cầu (như bão, lốc xoáy, bão băng, lũ lụt và hạn hán...). Vì vậy, ARGO đã ra đời. Hiện dự án ARGO được hỗ trợ tích cực bởi hơn 10

nước, gồm Ôxtrâyliya, Canada, Pháp, Đức, Hàn Quốc, Trung Quốc và các quốc gia khác, và đã trở thành một phần quan trọng của GCOS (Hệ thống quan sát khí hậu toàn cầu), CLIVAR (Dự án nghiên cứu thay đổi khí hậu và dự báo khí hậu) và GODAE (Thực nghiệm đồng bộ hoá dữ liệu đại dương toàn cầu) và các chương trình nghiên cứu và quan sát quốc tế quy mô lớn khác.

Tính đến tháng 10/2007, gần 5.000 phao định hình (profiling float) của dự án ARGO đã được 23 quốc gia và các tổ chức triển khai tại Thái Bình Dương, Ấn Độ Dương và vùng biển Đại Tây Dương. Một số phao này ngừng hoạt động do lỗi kỹ thuật và mất liên lạc và các lý do khác. Trong số 3.006 phao hoạt động bình thường, có 1.696 phao (56,42%) là của Hoa Kỳ, 369 (12,28%) phao của Nhật Bản, chiếm vị trí thứ nhất và thứ hai tương ứng; Trung Quốc có 11 phao (0,37%) (2 trong số đó đã bị mắc kẹt trong các vịnh của Phi-líp-pin). Tính đến ngày 03 tháng 3 năm 2009, trong các đại dương toàn cầu, có tổng cộng phao 3.292 hoạt động (Hình 4).



Hình 4. Sự phân bố các phao của dự án ARGO trên các đại dương toàn thế giới tính đến ngày 03 tháng 3 năm 2009 (Nguồn: <http://www-argo.ucsd.edu/>)

Bộ Khoa học và Công nghệ Trung Quốc và Cơ quan Nhà nước về Quản lý Biển của nước này đang tích cực tìm cách để hỗ trợ ARGO. Chính phủ Trung Quốc sẽ tài trợ 10 triệu nhân dân tệ mỗi năm cho triển khai khoảng 50 phao, tức là tổng cộng sẽ có 250-300 phao sẽ được triển khai trong giai đoạn 2008-2012.

(C) Hệ thống quan sát carbon đại dương toàn cầu (GOCOS)

Hệ thống quan sát carbon đại dương toàn cầu (The Global Ocean Carbon Observing System - GOCOS) nhằm giúp hiểu rõ hơn về các chu kỳ carbon đại dương trong các điều kiện trung bình, và những thay đổi và xu hướng theo mùa quy mô lớn, cũng như các chu kỳ carbon biển và bề carbon khác, đặc biệt là sự tương tác tại giao diện giữa không khí và đất ven biển. Phối hợp với dự án GCOS (Hệ thống quan sát khí hậu toàn cầu) và GTOS (Hệ thống quan sát mặt đất toàn cầu), dự án GOCOS đang triển khai một chiến lược phối hợp giám sát chu kỳ carbon toàn cầu, và sẽ trở thành một phần của Chiến lược quan sát toàn cầu (IGOS).

Các thành phần của hệ thống quan sát trên:

(1) Quan sát quy mô lưu vực: quan sát với các bộ cảm biến đặt trên tàu và tàu hỗ trợ tàu, điều tra sinh địa hóa và sinh thái; quan sát bằng thiết bị nổi và các thiết bị neo.

(2) Quan sát quy mô rộng: khảo sát chi tiết thủy văn lặp lại theo chu kỳ 5-10 năm; hệ thống carbon, biến đổi sinh địa hoá.

(3) Trạm quan sát theo chuỗi thời gian: hệ thống các-bon trong động lực học sinh thái, và các dữ liệu tra cứu; hệ thống phối hợp địa sinh học quy mô rộng; quan sát trong khoảng thời gian 10 năm hoặc nhiều thập kỷ.

(4) Quan sát vệ tinh viễn thám: cảm biến từ xa bằng vệ tinh về màu nước biển, nhiệt độ bề mặt biển, áp suất không khí, tốc độ gió...

(5) Quan sát ven biển: các con sông chảy vào biển và các đầu vào nước ngầm khác, các chu trình sinh địa hoá, tương tác nước và trầm tích; nước ngoài khơi vùng biển và tương tác mở;

(6) Giám sát khí quyển: carbon dioxide, đồng vị carbon, và tỷ lệ oxy/nitơ, mô hình đảo ngược không khí, tích tụ bụi và các chất dinh dưỡng, danh sách các dữ liệu viễn thám của carbon dioxide.

(7) Mô hình kỹ thuật số: mô hình chẩn đoán và đảo ngược; hệ thống đồng bộ hóa dữ liệu carbon đại dương; mô hình dự báo kỹ thuật số.

(8) Phát triển công nghệ: sự phát triển của các cảm biến phục vụ cho thu thập các tham số hệ thống sinh học và carbon, phao neo, các thiết bị quan sát dưới nước và các trang thiết bị quan sát khác.

(D) Mạng lưới dữ liệu quan sát biển châu Âu

Mạng lưới dữ liệu quan sát biển châu Âu (European Marine Observation and Data Network - EMODNET), được khởi xướng bởi Cơ quan Quản lý Đại dương châu Âu và Quỹ Khoa học châu Âu năm 2008. Việc thiết lập EMODNET và hỗ trợ tài chính được coi là những điều kiện cần thiết cho hợp tác biển của các nước châu Âu, đặc biệt là trong quản lý biển (gồm các đánh giá rủi ro, mô hình hóa và dự báo), giúp nâng cao hiểu biết về động lực học biển (gồm biến đổi khí hậu và địa động lực), nâng cao việc sử dụng tài nguyên và bảo vệ môi trường biển, thiết lập các cấu trúc mạng lưới quan

sát để đáp ứng yêu cầu lâu dài về giám sát và cung cấp các dịch vụ dữ liệu cơ bản, quản lý và phổ biến thông tin.

EMODNET hiện là một mạng lưới dữ liệu hệ thống quan sát ở châu Âu phục vụ cho quản lý ven biển khu vực châu Âu, thêm lục địa và các lưu vực lân cận. Những nhiệm vụ chính của EMODNET là: 1) Thiết lập và tích hợp các hệ thống quan sát mở, thêm lục địa và hệ thống quan sát ven biển; 2) Điều phối giữa các chiến lược khác nhau nhằm tăng cường thỏa thuận theo nguyên tắc quản trị dữ liệu, chuẩn dữ liệu và kiểm soát chất lượng dữ liệu; 3) Đảm bảo rằng dữ liệu (bao gồm cả xử lý dữ liệu trong khu vực, dữ liệu đánh giá môi trường và mô phỏng) có thể được phổ biến cho người sử dụng.

Phạm vi giám sát của EMODNET bao gồm:

(1) Quy mô toàn cầu: do các hệ sinh thái biển châu Âu là một phần trong hệ sinh thái toàn cầu, thông qua tác động của đại dương toàn cầu, các vùng nước trong đại dương được vận chuyển theo chu kỳ, và bầu khí quyển và đại dương tương tác gián tiếp.

(2) Quy mô khu vực: các khu vực biển châu Âu bao gồm Bắc Cực, Đại Tây Dương, Baltic, Địa Trung Hải và Biển Đen và các vùng cận biển ở biển Adriatic.

(3) Quy mô địa phương: vùng ven biển là một khu vực phức tạp về tự nhiên và đa dạng sinh học, cũng là khu vực tương tác nhiều nhất giữa thiên nhiên và con người, kết quả là nảy sinh những thách thức lớn nhất trong việc theo dõi, quan sát và đánh giá môi trường. Trên cơ sở này, châu Âu cần phát triển các mạng lưới dữ liệu và quan sát nhằm hỗ trợ cho phát triển bền vững các nguồn tài nguyên biển.

Cốt lõi của EMODNET là hệ thống quan sát tích hợp có phạm vi bao phủ rộng các bờ biển, biển trong khu vực và đại dương toàn cầu, cần thiết cho phát triển các công nghệ liên quan, truy cập dữ liệu từ xa, duy trì và mở rộng mạng lưới các hệ thống quan sát nhằm đảm bảo tính liên tục của dữ liệu vệ cảm biến từ xa.

(E) Mạng lưới quan sát đáy biển châu Âu

Năm 2004, Vương quốc Anh, Đức, Pháp và các nước khác đã phát triển Mạng lưới quan sát đáy biển châu Âu (European Sea Floor Observatory Network - ESONET). Vì nhiều vấn đề khoa học khác nhau từ Bắc cực đến vùng biển Biển Đen, ESONET đã lựa chọn ra 10 khu vực biển ở Đại Tây Dương và Địa Trung Hải để quan sát dài hạn trong các trạm nổi mạng.

Các mục tiêu của ESONET: thăm dò khả năng thiết lập các hệ thống mạng lưới đáy biển trong các khu vực ven biển của Địa Trung Hải và Đại Tây Dương. Khác với dự án Sao Hải Vương (Neptune Project), ESONET sẽ có hàng loạt dự án khoa học, như đánh giá những thay đổi trong băng biển Na Uy và các hiệu ứng của nó đối với dòng nước chảy và để theo dõi đa dạng sinh học ở Bắc Đại Tây Dương và động đất ở Địa Trung Hải...

ESONET là sự kết hợp của hệ thống mạng liên khu vực. Các điều phối viên của dự án ESONET hy vọng rằng 20 năm sau, ESONET có khả năng giám sát toàn bộ châu Âu (Hình 5).



Hình 5. Các trạm quan sát của ESONET

(Nguồn: http://www.oceanlab.abdn.ac.uk/esonet/ESONET_fullrep.pdf)

II. PHÁT TRIỂN KH&CN BIỂN CỦA MỘT SỐ NƯỚC VÀ VÙNG LÃNH THỔ

Lịch sử phát triển của thế giới cho thấy, nhân tố biển có vai trò rất quan trọng đối với sự phát triển và an ninh của các nước có biển nói riêng và của thế giới nói chung. Một số nước và vùng lãnh thổ do biết tăng cường nguồn lực, khai thác có hiệu quả tiềm năng, thế mạnh từ biển, lấy phát triển KH&CN biển là khâu đột phá trong phát triển kinh tế biển đã đưa đất nước phát triển nhanh chóng, nâng tầm vị thế quốc gia của mình trên trường quốc tế.

Theo các học giả nghiên cứu về biển và các nhà hoạch định chính sách biển của các nước trên thế giới, có ba lý do khiến cho các nước có biển không có sự lựa chọn nào khác là phải tiến ra biển:

Thứ nhất, cùng với tốc độ tăng trưởng kinh tế, gia tăng dân số hiện nay, nguồn tài nguyên thiên nhiên, nhất là tài nguyên không tái tạo được trên đất liền, sẽ bị cạn kiệt, không gian sinh tồn trên đất liền ngày càng bị thu hẹp lại. Trong bối cảnh đó, các nước có biển, nhất là các nước lớn đều tiến ra biển, xây dựng chiến lược biển, tăng cường tiềm lực mọi mặt để khai thác và khống chế biển.

Thứ hai, hiện nay, nguồn tài nguyên trong lòng biển vô cùng phong phú nhưng việc khai thác, bảo vệ và sử dụng có hiệu quả nguồn tài nguyên này chưa được nhiều.

Ngoài dầu khí, trong lòng biển còn có nhiều loại khoáng sản quý hiếm: Uran, trên đất liền có khoảng 80 vạn tấn, ở biển khoảng 4 tỷ tấn; vàng, đất liền có khoảng 3,5 vạn tấn, ở biển có khoảng 10 triệu tấn; hydrat “băng cháy” (tên gọi thông thường của hợp chất Mêtan và nước, ở nhiệt độ thấp và áp suất cao dưới đáy biển, Mêtan được bao bọc bởi các phân tử nước hình thành một dạng băng trong suốt dễ cháy nên gọi là “Băng cháy”) theo ước tính, trữ lượng chiếm 10% diện tích đại dương, tương đương với 40 triệu km², đủ dùng cho loài người trong 1.000 năm...

Thứ ba, cuộc cách mạng KH&CN hiện nay phát triển một cách vượt bậc (nhất là KH&CN biển), cho phép loài người có thể nghiên cứu, thăm dò và khai thác biển và các lĩnh vực liên quan đến biển một cách có hiệu quả hơn (Trung Quốc đã hoàn tất dự án xây dựng giàn khoan lớn nhất châu Á cao 213 m, nặng 25.000 tấn, có thể khoan sâu 9.000 m. Trung Quốc đã chế tạo thành công cần cẩu hiện đại có sức nâng 4.000 tấn và đang hoàn tất dự án chế tạo Rôbốt lặn sâu 7.000 m).

Theo Tổ chức Liên Hợp Quốc, hiện nay thế giới có 157 nước có biển, các nước này đều tiến ra biển với quy mô, cấp độ, lộ trình và khả năng khác nhau. Do vậy, ngoài hợp tác cùng phát triển, xung đột và tranh chấp giữa các quốc gia trên biển là điều dễ hiểu. Những xu hướng tranh chấp chủ yếu trên biển, đảo. Nghiên cứu những diễn biến xung đột và tranh chấp trên biển giữa các quốc gia, các chuyên gia có tầm cỡ nghiên cứu về biển đã hệ thống, tập hợp lại 8 xu hướng xung đột chủ yếu sau:

- Các nước có biển đều tăng cường tìm những chứng cứ lịch sử, pháp lý và thực tiễn để khẳng định chủ quyền, quyền chủ quyền quốc gia trên biển, đảo của mình;
- Các nước tự vạch đường cơ sở, đường ranh giới biển, quy định về lãnh hải, thềm lục địa theo ý chủ quan có lợi cho mình;
- Khi chưa phân định được, tìm cách tranh thủ khai thác tối đa nguồn lợi từ các vùng biển chồng lấn với phương châm “gác tranh chấp cùng khai thác”;
- Tập trung đầu tư, xây dựng kiên cố các công trình trên biển, đảo; thành lập các đơn vị hành chính... để khẳng định chủ quyền;
- Tăng cường tiềm lực quân sự, mua sắm vũ khí hiện đại, hiện đại hóa hải quân và không quân để bảo vệ chủ quyền và chiếm đóng các vùng biển, đảo khi có thời cơ;
- Chớp thời cơ để lấn chiếm, chiếm đóng các vùng biển, đảo tạo cơ sở đã rồi;
- Xây dựng cơ chế an ninh đa phương, tăng cường ngoại giao tìm kiếm sự đồng thuận giữa các nước để kiềm chế tham vọng của các nước lớn và giải quyết xung đột;
- Nếu các bên không giải quyết được tranh chấp thì đưa ra tòa án quốc tế.

Đại dương là nguồn báu vật cuối cùng của sự tồn tại và phát triển của loài người. Xã hội loài người đang khai thác đại dương với thái độ mới trong cuộc chạy đua quốc tế ngày càng tăng.

Nước Mỹ đã nhấn mạnh: Đại dương là “giới hạn mở cuối cùng” và họ sẽ đổi hướng hành động với đại dương từ bên ngoài. Canada đã nêu ra vấn đề phát triển công nghiệp

biển, tạo ra công việc và chiếm lĩnh thị trường quốc tế. Nhật Bản phát triển và nâng cao tính cạnh tranh bằng cách tăng tốc nền KH&CN biển. Vương quốc Anh thì phát triển khoa học biển như một cuộc cách mạng trong thế kỷ tới. Cuộc chạy đua quốc tế về biển sẽ chủ yếu trong các lĩnh vực sau: Khám phá, phát triển và sử dụng nguồn năng lượng mới của biển, khai thác và phát triển nguồn khoáng mới của biển; tiếp cận ngày càng nhiều với thực phẩm biển; tăng tốc việc khai thác và sử dụng nguồn dược liệu mới của biển; và các thành tựu ngày càng được đảm bảo hơn, phù hợp hơn với phương thức vận tải đường biển và đường hàng không.

2.1. Phát triển KH&CN biển trong “Kế hoạch hành động biển” của Hoa Kỳ

Hoa Kỳ là một nước lớn về biển. Để đạt được mục tiêu lãnh đạo thế giới trên lĩnh vực biển, Hoa Kỳ đã chú trọng xây dựng và triển khai thực hiện Chiến lược biển. Với tiêu đề: “Chiến lược đại dương cho thế kỷ XXI”, Chiến lược biển của Hoa Kỳ được xem là bản Chiến lược biển khá đồ sộ, với quy mô 676 trang, chia làm 10 phần, 31 chương, phản ánh toàn diện các vấn đề liên quan đến đại dương của Hoa Kỳ.

Từ chú trọng xây dựng lực lượng hải quân có tính toàn cầu và tập trung đầu tư để có được đội tàu thương thuyền mạnh trên đại dương, nay Hoa Kỳ chuyển sang lấy khai thác tài nguyên biển làm trung tâm. Nhấn mạnh cả hai mục tiêu khai thác tài nguyên biển và bảo vệ môi trường biển hài hòa và cân bằng. Phát triển tối đa mọi tiềm năng thế mạnh về biển của Hoa Kỳ, để mọi công dân Hoa Kỳ được sống và thụ hưởng những thành quả có chất lượng cao nhất từ biển. Hiện nay Hoa Kỳ đã thành lập Hội đồng cố vấn cao cấp về đại dương, Hội đồng này trực thuộc Tổng thống, có đủ quyền hạn để hoạch định chính sách và tổ chức phối hợp hành động thực hiện các chính sách về biển.

Hoa kỳ đang thực hiện kế hoạch hành động biển và lập bản đồ về khoa học biển và phát triển công nghệ bản đồ chỉ đường.

Năm 1986 Hoa kỳ dẫn đầu trong việc “lập kế hoạch khoa học biển toàn cầu” nhấn mạnh rằng đại dương là nơi cuối cùng để khám phá, trước tiên và tốt hơn hết là phát triển và sử dụng đại dương sao cho có lợi nhất; trong một ấn phẩm công bố năm 1990 có tên là “Báo cáo về phát triển KH&CN biển những năm 1990” đã chỉ ra rằng phát triển KH&CN biển để thoả mãn các nhu cầu tăng trưởng của biển theo một trật tự để tiếp tục “duy trì và nâng cao ngành khoa học biển và dẫn đầu công nghệ”

Sau khi nhân loại đã bước vào thế kỷ 21, Hoa kỳ đã tăng cường phát triển khoa học về biển và phát triển công nghệ. Ngày 17 tháng 12 năm 2004 Tổng thống George W. Bush đã ký ban hành “Kế hoạch hành động đại dương của Hoa Kỳ”, nó đã trở thành kim chỉ nam về nghiên cứu KH&CN biển của Hoa kỳ trong thế kỷ 21. Một trong những điểm chủ chốt của Kế hoạch hành động này là việc ban hành văn kiện “ Những con đường phát triển khoa học biển của Hoa Kỳ trong thập niên tiếp theo – Các lĩnh vực ưu tiên của nghiên cứu khoa học biển và thực thi chiến lược” vào tháng 1 năm 2007.

(A) Kế hoạch hành động đại dương của Hoa Kỳ

Kế hoạch hành động đại dương của Hoa Kỳ không chỉ là lên kế hoạch chi tiết về đại dương thế kỷ 21 để đáp ứng chiến lược dài hạn mà còn là hành động được thực hiện gần đây và đưa ra một nền tảng vững chắc 10 năm tới về việc lập chính sách về biển, về các vùng bờ biển cho Hoa Kỳ. Mục tiêu kế hoạch hành động biển thể hiện trong 6 nội dung bao gồm: 1) Củng cố sự lãnh đạo trong nghiên cứu biển và hợp tác bằng cách lập ra một Ủy ban cao cấp mới về chính sách biển; 2) Thúc đẩy nghiên cứu để hiểu rõ đại dương, các vùng bờ biển; 3) Tăng cường sử dụng và bảo vệ các nguồn lợi trên biển, vùng bờ biển; 4) Quản lý nước và các vùng bờ biển; và 6) Đẩy mạnh nghiên cứu khoa học và chính sách biển của quốc tế

Tháng 1/2007, Hội đồng chính sách đại dương của Hoa Kỳ đã đưa ra các biện pháp thực thi cuối cùng trong kế hoạch hành động đại dương, trong đó mô tả ngắn gọn mỗi kế hoạch hành động của các quá trình khai thác biển, tiến tới hành động. Tính đến nay, 77/88 mục tiêu đã đạt được, 4 trên 11 hoạt động chính gần như hoàn thành, một được điều chỉnh và 10 hoạt động đang được xử lý theo kế hoạch, đồng thời 4 kế hoạch hành động mới có liên quan tới đại dương được bổ sung thêm.

(B) Những định hướng phát triển khoa học biển của Hoa Kỳ 10 năm tới

Ngày 26/1/2007 Ủy ban khoa học liên ngành về biển của chính phủ Hoa Kỳ đã đưa ra các định hướng phát triển khoa học của Hoa Kỳ đối với lĩnh vực ưu tiên nghiên cứu khoa học biển và chiến lược thực thi trong thập kỷ tới, trong đó đã liệt kê 6 nội dung đề tài và 20 nghiên cứu ưu tiên mới đây và 4 lĩnh vực ưu tiên khác. Các công trình nghiên cứu này sẽ do các cơ quan sau đây của Hoa Kỳ chịu trách nhiệm: Ban quản lý Quốc gia về Đại dương và Khí quyển, Quỹ Khoa học Quốc gia (NSF), Ban điều tra Địa chất (USGS), và các Bộ của Chính phủ chịu trách nhiệm thực thi.

a) Các chủ đề nghiên cứu và các lĩnh vực nghiên cứu ưu tiên

(1) Chủ đề 1: Quản lý tài nguyên biển (cả nuôi trồng và tự nhiên), bao gồm: Hiểu rõ tình trạng và xu hướng thông qua đánh giá toàn diện, chính xác và kịp thời sự tích lũy và phân phối các nguồn tài nguyên biển; dự báo sự ổn định và tính bền vững của nguồn tài nguyên biển thông qua sự hiểu biết về mối quan hệ giữa các loài sinh vật biển và môi trường sống; hiểu rõ tác động có thể từ sự phát triển của con người lên tính ổn định và bền vững của tài nguyên biển; áp dụng những kiến thức và công nghệ tiên tiến và tận dụng tính đa dạng của tài nguyên tự nhiên từ đại dương, vùng ven biển và Ngũ Đại Hồ (Great Lakes).

(2) Chủ đề 2: Tăng cường tính chịu đựng thiên tai, bao gồm: Hiểu rõ các sự cố và cơ chế thảm họa tự nhiên và nâng cao khả năng dự báo thiên tai xảy ra trong tương lai; hiểu rõ hệ thống biển và ven biển sẵn sàng đáp ứng với thảm họa tự nhiên để đánh giá những thiếu sót chống lại thiên tai trong tương lai; phát triển chiến lược, chính sách đánh giá đa hiểm họa và mô hình giảm lược.

(3) Chủ đề 3: Thực thi các quá trình khai thác biển, bao gồm: Hiểu rõ sự tương tác giữa các quá trình của biển với môi trường; với các đặc tính của các nhân tố môi trường bị ảnh hưởng lên quá trình của biển, tiên đoán trạng thái của đại dương; tận dụng tác động của môi trường và các quá trình của biển để hoàn thiện hệ thống vận tải biển.

(4) Chủ đề 4: Vai trò của đại dương trong hệ thống khí hậu, bao gồm: Hiểu rõ sự tương tác giữa đại dương và hệ thống khí hậu trong các vùng khác nhau; tìm hiểu tác động của tính đa dạng của khí hậu và sự thay đổi trên đại dương, hệ sinh thái biển và chu kỳ hoá sinh; tiên đoán sự thay đổi khí hậu trong tương lai và tác động của chúng lên biển làm nền tảng cho việc hiểu biết về đại dương.

(5) Chủ đề 5: Để nâng cao mức độ lành mạnh của hệ sinh thái, bao gồm: Hiểu rõ và tiên đoán chiều hướng của các hoạt động của con người lên hệ sinh thái; đánh giá tác động sự phát triển đa dạng của con người lên hệ sinh thái thông qua sự thấu hiểu các hoạt động tự nhiên và của con người, giá trị kinh tế-xã hội, và tái tạo bằng cách củng cố và thấu hiểu hệ sinh thái biển, áp dụng vật chỉ thị tương ứng và các biện pháp bền vững và quản lý có hiệu quả.

(6) Chủ đề 6: Để nâng cao mức độ sức khỏe con người, bao gồm: Thấu hiểu sự hình thành và phát triển các thảm họa ở biển đe dọa cho sức khỏe con người; thấu hiểu những nguy cơ đe dọa sức khỏe con người có liên quan đến đại dương và những lợi ích tiềm ẩn của tài nguyên biển ví như các hoạt động của con người có thể ngăn ngừa tai họa từ đại dương đối với sức khỏe; phát triển các sản phẩm biển và mô hình sinh học phù hợp với con người bằng cách thông qua sự thấu hiểu hệ sinh thái biển và tính đa dạng sinh học.

b) Các lĩnh vực nghiên cứu ưu tiên hiện nay

Tiểu Ủy ban liên kết về KH&CN biển (JSOST) đã phát triển 4 dự án nghiên cứu ưu tiên (từ 2-5 năm), chúng đều quan trọng như nhau, không theo thứ tự xếp hạng quan trọng. Đã có những nỗ lực lớn thực hiện khoảng 20 công trình nghiên cứu ưu tiên, tuy nhiên nó không thể kéo dài quá (7-10 năm) đối với nghiên cứu ưu tiên.

Bốn công trình nghiên cứu ưu tiên bao gồm: 1) tiên đoán hệ sinh thái ven biển phải như thế nào để đáp ứng sự kiện thời tiết cực đoan nhất; 2) nghiên cứu làm sao nắm chắc được sự phát triển sản lượng cá trong hệ sinh thái biển; 3) Phát triển dạng mới của cảm biến sinh học biển để dự báo có hiệu quả sự bùng nổ những phần tử có hại và những rủi ro khác ở biển; 4) nghiên cứu hoàn lưu chính của Đại Tây Dương đối với sự tăng tốc biến đổi khí hậu.

2.2. Chiến lược phát triển KH&CN biển trong thế kỷ 21 của Anh

Anh Quốc đã xác định Tầm nhìn đến năm 2015 và phát triển toàn diện về KH&CN biển.

Vương quốc Anh có vị trí ở Tây Bắc châu Âu và được bao bọc bởi Đại Tây Dương, biển Bắc và Eo biển Manche với chiều dài bờ biển khoảng 11.500 km có nhiều tài

nguyên biển phong phú. Từ năm 1960, Vương Quốc Anh đã bắt đầu phát triển ngành dầu và khí ở Biển Bắc, nước Anh sau đó đã nhanh chóng hình thành một nền kinh tế biển như một điểm phát triển mới. Đồng thời, nền du lịch bờ biển, nền công nghiệp thiết bị và vật liệu biển cũng nổi lên nhanh chóng. Đại dương là nguồn năng lượng của Vương Quốc Anh, và vì vậy cần bảo vệ và làm cho đại dương trở nên có ích đảm bảo cho sự phát triển tiếp tục của đất nước. Công nghiệp năng lượng biển của Vương Quốc Anh được gia tăng nhằm tạo ra 1/5 năng lượng quốc gia từ đại dương, làm cho Vương quốc Anh như là một “Ả Rập Xê Út” về mặt sử dụng năng lượng biển; vì vậy, nguồn năng lượng mới từ đại dương và phát triển công nghệ trở nên vững mạnh.

(A) Chiến lược phát triển của Vương Quốc Anh trong thế kỷ 21 về KH&CN biển

Năm 2000, Hội đồng nghiên cứu môi trường tự nhiên của Vương Quốc Anh (NERC) và Ban KH&CN biển (MSTB) đã đưa ra chiến lược phát triển KH&CN biển trong từ 5 đến 10 năm tới, bao gồm sử dụng bền vững tài nguyên biển và dự báo môi trường biển.

Về khía cạnh sử dụng bền vững tài nguyên biển, mục tiêu là sử dụng và phát triển hệ sinh thái biển, bảo vệ chất lượng nước và vai trò của đa dạng sinh học biển.

Về khía cạnh môi trường biển, mục tiêu là nghiên cứu liên ngành và sự tương tác thay đổi khí hậu và biển, thu thập dữ liệu và tích hợp.

(B) Các dự án nghiên cứu biển đến năm 2025

Chương trình nghiên cứu đại dương đến năm 2025 (Đại dương 2025) do Hội đồng Nghiên cứu Môi trường Tự nhiên xây dựng được coi như một dự án hướng tới mục đích khoa học chiến lược và dự kiến tổ chức 7 Trung tâm biển hàng đầu của Vương Quốc Anh, đó là kế hoạch quốc gia kêu gọi làm thay đổi đại dương. Dự án Đại dương 2025 sẽ tăng cường sự hiểu biết tự nhiên và ảnh hưởng của sự thay đổi tự nhiên trong khoa học ở mức độ cao, và xúc tiến giải pháp cho một số vấn đề trong các vấn đề cơ bản về khoa học biển mà chủ yếu phục vụ cho sự phát triển trong tương lai, đặc biệt là vấn đề quản lý tài nguyên biển một cách bền vững. Dự án Đại dương 2025 có 10 chủ đề và 3 dự án xây dựng tổ chức. Có 10 đề tài bao gồm: 1) Khí hậu, hoàn lưu của đại dương và mức nước biển; 2) Chu trình hoá sinh của biển; 3) Quá trình diễn biến của thềm lục địa và các vùng ven biển; 4) Đa dạng sinh học và chức năng của hệ sinh thái; 5) Bờ lục địa và ngoài khơi; 6) Tài nguyên biển bền vững; 7) Sức khỏe và ảnh hưởng của con người; 8) Phát triển công nghệ; 9) Dự báo biển thế hệ kế tiếp; 10) Hội nhập và tiếp tục quan sát môi trường biển.

2.3. Chiến lược phát triển và Kế hoạch hành động biển của Canada

Canada là nước được bao bọc bởi biển, là quốc gia có bờ biển dài nhất thế giới và thềm lục địa rộng thứ hai thế giới. Một phần của ven biển tạo ra Băng đảo Bắc cực của Canada, đó là quần đảo lớn nhất thế giới.

Canada có 10 bang, thì 8 trên 10 bang và toàn bộ khu vực tự trị phía Bắc có nhiều thành phố dọc theo ven biển. Khoảng 23% người Canada sống ở các vùng ven biển.

Bờ biển của Canada có nhiều tiềm năng có thể tận dụng cho phát điện hiện tại và tương lai, và cho việc vận tải ven bờ, cho việc nuôi trồng thủy sản và nghề cá, du lịch, cung cấp điều kiện sống rất thuận tiện.

Năm 1997, Chính phủ Canada đưa ra “Luật biển”. “Luật biển” cho phép Bộ Thủy sản và Đại dương của Canada chịu trách nhiệm tổ chức và thúc đẩy việc đưa ra chiến lược biển của Canada. Theo đó, chính phủ Liên bang làm kế hoạch quản lý bờ biển cho các vùng của Canada: Biển Beaufort ở Bắc Cực. Thềm Nova Scotia Tây Atlantic. Bờ Trung Thái Bình Dương của Columbia thuộc Anh. Tháng 7 năm 2002, Canada đã đưa ra “Chiến lược phát triển biển của Canada”.

Liên quan đến phát triển khoa học biển của nước này, Luật biển của Canada quy định rằng Bộ Thủy sản và Đại dương của Canada có thể:

- Thu thập dữ liệu cho mục đích tìm hiểu các đại dương, tài nguyên và hệ sinh thái biển;
- Tiến hành khảo sát thủy văn và hải dương học khu vực biển của Canada và các vùng nước khác;
- Tiến hành khảo sát khoa học biển liên quan đến nguồn lợi thủy sản và hỗ trợ môi trường và hệ sinh thái;
- Tiến hành các nghiên cứu cơ bản và ứng dụng có liên quan đến thủy văn, hải dương học và khoa học biển khác, bao gồm cả nghiên cứu cá và hỗ trợ môi trường sống và các hệ sinh thái;
- Thực hiện điều tra với mục đích tăng hiểu biết đại dương, các tài nguyên và hệ sinh thái biển;
- Chuẩn bị và công bố các dữ liệu, báo cáo, thống kê, biểu đồ, bản đồ, kế hoạch, và các văn bản khác;
- Chuẩn bị phối hợp với Bộ trưởng Bộ Ngoại giao, công bố và uỷ quyền công bố hoặc bán các biểu đồ phân định tất cả hoặc một phần của lãnh hải của Canada, vùng tiếp giáp lãnh hải của Canada, khu đặc quyền kinh tế của Canada và các khu vực đánh cá của Canada và vùng biển liền kề;
- Tham gia phát triển công nghệ biển;
- Tiến hành nghiên cứu để có được kiến thức sinh thái truyền thống cho các mục đích hiểu biết đại dương, tài nguyên và hệ sinh thái biển.

Năm 2004 Chính phủ Canada đã đẩy nhanh việc tận dụng tối đa công nghệ biển để tạo lập một mạng lưới các vùng biển đã được bảo vệ, tiến hành quản lý tổng thể, tăng cường hành động về luật và các quy chế. “Kế hoạch hành động biển của Canada” đáp ứng cam kết. Kế hoạch hành động được xây dựng trên 4 phần liên kết chặt chẽ với nhau, đó là thể chế lãnh đạo quốc tế, quyền tối cao và tính an toàn, phát triển bền vững của việc quản lý biển, sức khoẻ của đại dương và KH&CN biển.

Mục tiêu của những hành động hiện nay là: 1) Quản lý đại dương quốc tế. Canada tiếp tục đóng vai trò hàng đầu trong quản lý biển quốc tế và xúc tiến Hội nghị toàn cầu; 2) Mở rộng khung kế hoạch chiến lược biển vùng Bắc Cực, giải quyết vấn đề ô nhiễm, đa dạng sinh học, hệ sinh thái và sức khỏe con người liên quan tới các nước Bắc Cực; 3) Giải quyết quá tải về đánh bắt cá ở vùng bờ Tây Bắc Nam Cực; 4) Để hợp tác quản lý thông nhất đại dương có một kế hoạch quản lý được vạch ra cho 5 vùng ưu tiên bao gồm Vịnh Placentia và Grand Banks; Thềm Scotion; Vịnh Saint Lawrence; Biển Beaufort; và Bờ bắc Thái Bình Dương .

Kết quả của sự nóng lên toàn cầu làm cho băng ở Bắc Cực tan. Bắc Cực đã trở thành điểm nóng cho việc sử dụng và phát triển Bắc Cực giữa các quốc gia quanh Bắc cực và không gần Bắc Cực. Chính phủ Canada có ý định rõ ràng chiếm lấy Bắc Cực như là một chiến lược đại dương, và gần đây đã công bố thiết lập Đội tuần tra biển mới trong kế hoạch đại dương, xây dựng một cảng nước sâu mới và tổ chức một Trung tâm huấn luyện trong thời tiết lạnh dọc theo con kênh vùng Tây Bắc.

2.4. Nhật Bản tăng cường phát triển công nghệ biển hàng đầu thế giới

Nhật Bản là một quốc gia có đường bờ biển rất dài, có diện tích khoảng 1.048.950 km², ngoài ra còn có hơn 3.900 đảo lớn nhỏ (trong đó có đảo OKINAWA lớn nhất). Sử dụng bền vững tài nguyên và bảo vệ môi trường biển là một trong các nhiệm vụ quan trọng nhất của chiến lược biển quốc gia.

Theo PGS.TS Miki Yoshizumi, khoa nghiên cứu môi trường toàn cầu, Đại học Kyoto, sau Chiến tranh thế giới thứ Hai, Chính phủ Nhật Bản đã lập Kế hoạch phát triển tổng thể lần thứ nhất, với chính sách phát triển tập trung vào công nghiệp hóa dầu (1956) và công nghiệp hóa 15 thành phố cùng 6 quận. Các vùng công nghiệp trọng điểm tập trung ở các vùng bờ biển và vùng thủy triều. Nhiều biện pháp cải tạo đã được đưa ra để lấy đất xây dựng cảng và phát triển công nghiệp. Với chính sách này, hơn một phần hai bờ biển Nhật Bản là nhân tạo và bán nhân tạo. Ở Tokyo đất thủy triều chiếm 10% tổng diện tích đất và 95 bờ biển của thành phố này là nhân tạo, bởi có rất nhiều dự án phát triển ở vùng nước biển. Thành phố Kobe phải cải tạo đất núi để phát triển các khu dân cư, nhường mặt tiền biển cho việc phát triển ngành công nghiệp. Tuy nhiên, sau khi phát triển công nghiệp, những gì còn lại là vùng biển ô nhiễm và suy thoái do nước thải công nghiệp gây nên.

Nhật Bản đã mất đi rất nhiều bờ biển xinh đẹp, mất đi nhiều khu du lịch biển thơ mộng. Cách quản lý sai lầm này đã ảnh hưởng nhiều đến nguồn lợi thủy sản trong khu vực. Theo Sách trắng về môi trường ở Nhật Bản, thời điểm đó có 313 loài thủy hải sản đã bị nguy hại bởi ô nhiễm nước. Một số bãi tắm bị cấm bơi lội bởi chất lượng nước quá kém, môi trường xung quanh ô nhiễm nghiêm trọng, gây nhiều thiệt hại cho ngành du lịch. Nhiều vấn đề nghiêm trọng xảy ra ở các vùng biển, người dân cũng như ngư dân Nhật yêu cầu Chính phủ phải đưa ra hướng giải quyết. Nhiều chiến dịch từ cộng đồng kêu gọi bảo vệ môi trường được tổ chức rầm rộ. Dự án xây dựng các bãi chôn lấp

như vịnh Isehaya năm 1997, đất thùy triều Fujimae năm 1998, sông Yoshino năm 1999 và nhiều dự án xây dựng công nghiệp bị bãi bỏ do sự phản đối của người dân.

Kết quả, năm 1999, Chính phủ Nhật đã sửa đổi chương trình hành động về phát triển biển được xây dựng từ năm 1953 - cơ chế quản lý vùng biển đầu tiên của Nhật. Bảo vệ môi trường cùng với khai thác sử dụng hợp lý bờ biển được đưa vào chương trình hành động mới, tầm quan trọng của quản lý vùng biển thân thiện với môi trường đã được nhận thức rõ hơn.

Chương trình hành động mới của Chính phủ được thực hiện, các vùng đất cấm và các vùng biển cần được bảo vệ đã được đề cập đến. Các nhà quy hoạch phát triển liên tục tổ chức nhiều cuộc họp lắng nghe ý kiến của người dân trước khi phê duyệt các dự án tại các vùng biển cần được bảo vệ, thậm chí các phương tiện như ô tô, xe máy đều bị cấm lưu hành.

Thêm vào đó, Chính phủ Nhật cũng xác định vùng biển là tài sản chung của nhân loại truyền lại cho thế hệ sau như là tài sản quý giá. Các nhà quản lý địa phương phải xây dựng kế hoạch tổng hợp trong việc sử dụng vùng biển đi đôi với việc bảo vệ môi trường tự nhiên dựa trên ý kiến của các bên liên quan. Nhờ đó, Nhật Bản đã hạn chế được nhiều công trình xây dựng ven biển, cải thiện dần được hệ sinh thái vùng biển.

Đột phá trong phát triển cảng biển

Để triển khai kế hoạch phát triển các khu vực trong đó có cả cảng biển và hải cảng, các kế hoạch đều phải được thông qua và lấy ý kiến của các khu vực kinh tế, các cấp chính quyền địa phương và những nhà quản lý.

Hưởng ứng yêu cầu về một hệ thống phát triển mới của chính quyền địa phương (quận trưởng). Chính phủ (thông qua Sở Kế hoạch Kinh tế) thành lập một hội đồng mà nhân sự gồm các thành viên của Chính phủ, các bộ ngành có liên quan cùng với chính quyền quận xem xét và quyết định.

Các kế hoạch về xây dựng những khu công nghiệp mới của thành phố không chỉ hạn chế trong việc xem xét vị trí khu công nghiệp đó nằm ở đâu, những kế hoạch phát triển cảng, mà còn bao gồm kế hoạch xây dựng nhà ở, hệ thống đường cao tốc và đường bộ, đường sắt, hệ thống cấp thoát nước công nghiệp và sinh hoạt cũng như hệ thống điện và các dịch vụ viễn thông.

Cảng biển là một trong những yếu tố quyết định đến việc cung cấp hệ thống cơ sở hạ tầng phát triển cho các khu công nghiệp mới. Kế hoạch phát triển các khu vực phải có sự kết hợp giữa các loại hình và quy mô các ngành công nghiệp trong khu vực một cách hợp lý, thông qua đó để quyết định thiết kế hệ thống đường cao tốc, mạng lưới đường bộ, đường sắt, hệ thống cấp thoát nước và các dịch vụ cảng biển.

Hệ thống cảng biển Nhật đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc gia. Mặc dù là một nước công nghiệp phát triển, nhưng hiện nay Chính phủ Nhật đang tiến hành chuyển đổi việc quản lý toàn diện hệ thống cảng từ khu vực công cộng sang khu vực

tư nhân nhằm tăng cường tính cạnh tranh trong ngành công nghiệp cảng biển, khai thác hết năng lực của cảng để phục vụ chiến lược kinh tế quốc gia, chia sẻ bớt gánh nặng tài chính với Chính phủ trong lĩnh vực đầu tư cho xây dựng cơ sở hạ tầng cảng biển tại quốc gia này.

Tăng cường phát triển công nghệ biển hàng đầu thế giới

Nhật Bản đang hoàn thiện pháp luật hàng hải toàn diện và công nghệ biển hàng đầu. Nhật Bản, là một quốc gia có biển bao quanh, với 35,000 km đường bờ biển, là nước rất nghèo về tài nguyên; các nguồn tài nguyên, môi trường và an toàn biển là rất quan trọng cho đất nước Nhật Bản. Nền kinh tế biển là cơ sở của phát triển kinh tế quốc gia, tổng giá trị từ các ngành công nghiệp biển chiếm một nửa tổng sản phẩm trong nước (GDP), các cơ sở và trang thiết bị nghiên cứu khoa học biển đạt đẳng cấp thế giới, đặc biệt là tàu nghiên cứu biển, tàu lặn biển, và các công cụ quan sát. Trong Chương trình Hợp tác Quốc tế về Khoan Đại dương (IODP), đồng tài trợ bởi Hoa Kỳ và Nhật Bản, đã dành 500 triệu USD để tạo ra tàu 57.000 tấn phục vụ khoan đại dương hiện đại nhất thế giới.

Điều 16 của Luật cơ bản về Chính sách Biển có hiệu lực vào ngày 20/7/2007, quy định “Chính phủ sẽ xây dựng một kế hoạch cơ bản về biển”. Để làm việc này, dựa trên “Luật cơ bản về Chính sách Biển”, một tập hợp các chính sách biển đã được ban hành vào tháng 8/2008 là “Kế hoạch cơ bản về Chính sách Biển”. “Biển và Nhật Bản: Đề xuất về Chính sách Biển của Nhật Bản cho Thế kỷ 21” bao gồm 4 phần, đặt ra những mục tiêu của xây dựng quốc gia biển, và thảo luận chi tiết cần thiết của việc xây dựng chính sách đại dương quốc gia, sự cấp thiết phải nâng cao hệ thống quản lý biển, và tầm quan trọng của phát triển hoạt động liên quan đến biển đối với Nhật Bản trong tương lai.

“Luật Cơ bản về Chính sách Biển” bao gồm 4 phần là “Những Quy định Chung, Kế hoạch Cơ bản về Chính sách Biển, Các Biện pháp Cơ bản, và Các cơ quan thực hiện Chính sách Biển”.

“Kế hoạch Cơ bản về Chính sách Biển” bao gồm: đảm bảo “phát triển và sử dụng biển” và “bảo vệ môi trường biển”; đảm bảo an toàn hàng hải, và làm phong phú thêm tri thức về khoa học biển; phát triển các ngành công nghiệp hàng hải một cách bền vững; quản lý biển; và tăng cường nghiên cứu biển, và giải quyết các vấn đề hợp tác quốc tế.

“Các Biện pháp Cơ bản” bao gồm:

- Thúc đẩy phát triển và sử dụng các nguồn tài nguyên biển;
- Bảo vệ môi trường biển;
- Thúc đẩy phát triển nguồn lực trong vùng đặc quyền kinh tế;
- Đảm bảo tính cạnh tranh của vận tải hàng hải và hàng hải và an ninh hàng hải;

- Thúc đẩy nghiên cứu hải dương học;
- Tăng cường nghiên cứu và phát triển KH&CN biển;
- Phục hưng ngành công nghiệp gắn với biển và tăng cường tính cạnh tranh quốc tế;
- Sử dụng và bảo vệ hiệu quả các hòn đảo ngoài khơi;
- Tăng cường hợp tác quốc tế và thúc đẩy hợp tác giữa các quốc gia;
- Tăng cường sự hiểu biết về biển của các quốc gia, và thúc đẩy việc đào tạo nhân lực.

2.5. Phát triển KH&CN biển của Đài Loan trong Kế hoạch KH&CN 2009-2012

Trong Kế hoạch KH&CN 2009-2012, Đài Loan sẽ tăng cường phát triển công nghệ giám sát biển kết hợp với sử dụng và bảo tồn tài nguyên biển:

- Thu thập dài hạn dữ liệu quan sát biển, và sử dụng kết hợp với các kết quả mô hình số để phát triển công nghệ giám sát biển cần thiết cho an ninh của Đài Loan (do Bộ Quốc phòng thực hiện);
- Phát triển các công nghệ giám sát tiên tiến dưới nước có thể được sử dụng để thu thập hàng loạt dữ liệu biển một cách nhanh chóng và tự động (do Bộ Quốc phòng thực hiện);
- Cải thiện năng lực dự báo thời tiết biển, tăng cường hướng dẫn cho các ứng dụng cơ sở dữ liệu biển. (do Bộ Quốc phòng thực hiện);
- Đẩy mạnh việc thành lập một mạng lưới quan sát biển lâu dài và dự báo nền tảng dịch vụ: Hoàn thành các khuôn khổ cơ bản để cảnh báo sớm thiên tai, sử dụng tài nguyên biển, và bảo tồn môi trường; tăng cường theo dõi bão và khả năng dự báo sóng biển, và cải thiện năng lực dự báo lũ lụt ven biển (Được thực hiện bởi: Bộ Giao thông Vận tải và Truyền thông, Bộ Nội vụ, và Hội đồng Nông nghiệp - Hội đồng Khoa học Đài Loan);
- Tăng cường phát triển công nghệ biển, thực hiện một "cơ sở dữ liệu biển Đài Loan": Đẩy mạnh xây dựng và thay thế các tàu nghiên cứu biển và tàu lặn; đầu tư trang thiết bị thăm dò đặt trên tàu, đặc biệt là các công cụ và tàu lặn hoạt động ở vùng biển sâu và vùng đại dương mở; thúc đẩy trao đổi và tích hợp các thông tin biển tại Đài Loan, và thúc đẩy chia sẻ và ứng dụng thông tin biển. (Được thực hiện bởi: Bộ Giao thông Vận tải và Truyền thông, Bộ Nội vụ, và Hội đồng Nông nghiệp);
- Khuyến khích sự phát triển công nghiệp công nghệ biển mới: phát triển năng lượng đại dương mới, và thúc đẩy sử dụng bền vững nguồn tài nguyên biển. (Thực hiện bởi: Bộ Ngoại giao, Hội đồng Khoa học Đài Loan, và với sự hỗ trợ của Bộ Giáo dục).

2.6. Nga: KH&CN nhằm tăng cường sức mạnh trên biển, kiểm soát Bắc Cực và khai thác tài nguyên biển

Đối với nước Nga, biển có vai trò cực kỳ quan trọng. Biên giới biển của Nga dài 38.800 km (so với biên giới đất liền là 14.500 km); vùng lãnh hải 4,2 triệu km², trong đó 3,9 triệu km² có tiềm năng khoáng sản lớn. Nga cho rằng, điểm đặt vũ khí hạt nhân chiến lược trên đại dương luôn được coi là một phần quan trọng trong quân sự. Các hạm đội hiện đại được trang bị máy bay và hệ thống tên lửa tầm xa mới, có khả năng kiểm soát được tình hình đại dương và có ảnh hưởng mạnh mẽ đến quân sự và ổn định chính trị toàn cầu.

Ngày 27/07/2001, Tổng thống Nga Putin đã phê chuẩn Chiến lược biển của Liên bang Nga, một văn kiện đặt nền móng trong lĩnh vực hoạt động biển, đồng thời cũng là chính sách quốc gia về biển của Nga. Thực chất Chiến lược biển của Liên bang Nga là cụ thể hóa và phát triển các luận điểm của Học thuyết quân sự Liên bang Nga, Luật liên bang về phòng thủ, Quan điểm an ninh quốc gia Liên bang Nga và Quan điểm xây dựng nền quốc phòng Liên bang Nga, nhằm củng cố địa vị của Nga trên trường quốc tế, lấy lại hình ảnh vị trí siêu cường trong hàng ngũ các cường quốc biển hàng đầu.

Chiến lược Biển của Liên bang Nga đưa ra các mục tiêu cụ thể:

- Làm cho nước Nga trở nên năng động hơn trên Đại dương gắn liền với các mục tiêu và nhiệm vụ phát triển quốc gia;
- Định hướng các hoạt động của nước Nga trong Đại dương nhằm đạt được những kết quả cụ thể có tính khả thi trong một tương lai gần nhất;
- Tạo điều kiện tối đa cho sự hợp tác và nâng cao hiệu quả của các hoạt động trên biển của cả cấp chính quyền Liên bang cũng như chính quyền các nước Cộng hòa thuộc Liên bang.

Quá trình thực hiện chiến lược này dựa trên các nguyên tắc chỉ đạo sau:

- Hiện thực hóa và bảo vệ các lợi ích quốc gia và vị thế địa chính trị của nước Nga;
- Phát triển kinh tế - xã hội các vùng bờ biển;
- Bảo đảm phát triển đồng bộ kinh tế biển;
- Nâng cao độ an toàn cho các lĩnh vực hoạt động trên biển;
- Duy trì và phát triển hơn nữa tiềm năng KH&CN liên quan tới các vấn đề của Đại dương.

Hiện Nga đang tập trung vào phát triển quyền lực biển và tăng cường kiểm soát của các vùng nước ở Bắc Cực.

(A) Những điểm chiến lược biển của Nga

Thứ nhất, chính sách biển của Nga trước hết là tăng cường phát triển hải quân và duy trì một lực lượng răn đe trên biển. Các kế hoạch của hải quân Nga nhằm xây dựng và trang bị cho 8 tàu ngầm hạt nhân chiến lược trong những năm từ 2007 đến 2015.

Đồng thời, xây dựng hai nhóm tàu sân bay chiến đấu, mỗi nhóm có 3 tàu sân bay, và thực hiện chương trình xây dựng tàu sân bay trong 20 năm. Cho dù là nhóm thám hiểm của Nga thực hiện thám hiểm ở Bắc Băng Dương, hay hải quân Nga luyện tập quân sự trên các đại dương của thế giới, thì đều có chung một tín hiệu rằng: quyền lực biển của Nga đang trên đường phục hồi.

Thứ hai, phát triển vận tải dầu khí ngoài khơi, để tạo ra đội tàu vận tải quy mô lớn thuộc sở hữu nhà nước. Ngày 20/06/2007, Tổng thống Nga Vladimir Putin đã ký lệnh về thành lập một công ty vận tải biển mới thuộc sở hữu nhà nước Nga, đó là việc sáp nhập hai công ty Russian Modern Merchant Vessel Company và Merchant Tàu Novorossiysk Shipping Company, để hình thành công ty vận tải biển quy mô lớn thuộc sở hữu nhà nước, và nhập vào top 5 công ty vận tải biển lớn nhất thế giới, phục hưng ngành công nghiệp hàng hải Nga.

Thứ ba, tổ chức lại nguồn tài nguyên thủy sản và phục hồi của đánh bắt xa bờ. Để đảo ngược sự suy giảm trong sản xuất thủy sản Nga, Chính phủ Nga gần đây đã thực hiện hàng loạt các biện pháp kiểm soát vĩ mô: khôi phục Ủy ban Thủy sản Nhà nước Nga năm 2007, tăng cường quản lý vĩ mô sản xuất thủy sản, sửa đổi các quy định liên quan. Năm 2008, Chính phủ Nga thành lập năm khu vực trao đổi thủy sản Murmansk, Kaliningrad, Vladivostok, Petropavlovsk-Kamchatka, và Yuzhno-Sakhalinsk.

Thứ tư, đẩy nhanh sự phát triển của ngành công nghiệp đóng tàu, và xây dựng đội tàu mới tăng cường cho sức mạnh trên biển. Ngành công nghiệp đóng tàu của Nga đã phát triển tốt hơn trong thiết kế tàu và sản xuất trình độ cao. Ngày 15/06/2007, Chính phủ Nga chính thức thông qua việc thành lập Tập đoàn Công nghiệp Đóng tàu hoàn toàn thuộc sở hữu nhà nước, và lên kế hoạch dài hạn cho phát triển ngành công nghiệp đóng tàu đến năm 2020, cố gắng nâng cao năng lực sản xuất và tính cạnh tranh quốc tế. Trong 20 năm tới, các kế hoạch của Nga là xây dựng 300 tàu hải quân, 700 tàu vận tải các loại. Ngoài ra, 493 tàu cá đánh cá lớn sẽ được sản xuất trong 5 năm tới.

(B) Các chiến lược phát triển mới của Nga ở Bắc Cực

Tháng 8/2007, Nga đặt lá cờ quốc gia dưới đáy biển Bắc Cực. Sau đó, Nga tập trung đẩy mạnh chiến lược phát triển Bắc Băng Dương, với mong muốn đẩy mạnh khai thác dầu và nguồn tài nguyên khí đốt ở Bắc Cực.

Hội đồng An ninh Liên bang Nga đã thông qua những chiến lược phát triển mới ở Bắc Cực vào ngày 17 tháng 12 năm 2008. Các chiến lược mới mô tả những nguyên tắc cơ bản quốc gia và chính sách khu vực trên Bắc Băng Dương. Theo đó, Nga sẽ tham gia đầy đủ trong việc phân chia vùng lãnh thổ và các nguồn tài nguyên của khu vực Bắc Cực. Các điểm chiến lược mới là Nga sẽ hợp tác với các quốc gia Bắc Cực khác trong phát triển Bắc Băng Dương, Khu vực Bắc Cực của Nga sẽ là cơ sở cho nguồn lực chiến lược. Chính phủ Nga gần đây không chỉ công bố thành lập "Lực lượng Bắc Cực", mà còn thể hiện mong muốn của họ kiểm soát vùng biển Bắc Cực, điều này vốn đã gây ra mối quan ngại lớn của nhiều quốc gia.

Thăm dò và khai thác nguồn năng lượng khí hydrat

Nga đã phát hiện thêm những vỉa khí hydrat mới dưới lòng hồ Baikal. Lần đầu tiên các lớp khoáng thể này được tìm thấy năm 2009. Nghiên cứu khí hydrat đang là một trong những hướng có triển vọng và thiết thực đáng kể của khoa học hiện đại. Trong tương lai, người ta hy vọng trích xuất khí đốt tự nhiên từ chúng, mở thêm một nguồn năng lượng mới. Từ những năm 1970, với sự giúp đỡ của các nghiên cứu thí nghiệm, các nhà khoa học Nga đã chứng minh khả năng tồn tại các hợp chất hydrat trong điều kiện ngầm dưới lòng đất. Và hiện nay, họ đang tiến hành những nghiên cứu phục vụ cho khai thác công nghiệp, liên quan đến công nghệ chiết xuất khí đốt từ các mỏ khí hydrat. Các nhà khoa học Nga tập trung vào hướng tìm tòi khai thác các mỏ khí hydrat dưới lòng đất, vốn được Nga phát hiện đầu tiên tại khu vực băng giá vĩnh cửu vào những năm 1940.

Hydrat khí đang được coi là nguồn năng lượng tương lai. Từ một mét khối khí hydrat, có thể thu tới 200 mét khối khí mêtan. Chẳng hạn, các chuyên gia ước tính trữ lượng dưới đáy biển Đen là 25 ngàn tỷ mét khối khí hydrat. So với đó, mỏ khí đốt lớn hiện nay trên bán đảo Taimyr, miền bắc Nga, cũng không thể sánh bằng. Tuy nhiên, để cung cấp khí thiên nhiên từ phương Bắc tới tay người tiêu dùng, Nga phải xây dựng những ống dẫn lớn trong điều kiện khắc nghiệt, kéo chúng chạy qua hàng ngàn kilomet.

Trên thế giới có một số dự án thăm dò các vỉa hydrat khí, với dự định khoan những giếng chuyên dụng. Những dự án này được thực hiện trên đất liền tại Bắc Canada và Alaska, và trên biển ở Vịnh Mexico, Vịnh Bengal, bờ biển phía đông của Nhật Bản. Tiếp đến, trong những năm tới sẽ có các hoạt động khoan ngoài khơi bờ biển Trung Quốc và Hàn Quốc, nơi có những dấu hiệu đặc trưng về tồn tại của hydrat khí trong trầm tích đáy.

III. LỘ TRÌNH PHÁT TRIỂN KH&CN BIỂN CỦA TRUNG QUỐC TỚI NĂM 2050

Các nhà lãnh đạo Trung Quốc khẳng định, biển đóng vai trò không thể thay thế trong phát triển hiện tại và lâu dài của Trung Quốc. Với sự giàu có của các nguồn tài nguyên và không gian rộng lớn cho phát triển bền vững, biển có ý nghĩa đặc biệt đối với Trung Quốc, quốc gia đông dân nhất trên thế giới nhưng cũng có sự thiếu hụt tương đối các nguồn tài nguyên chiến lược. Ngày nay, toàn cầu hóa kinh tế và đa cực của chính trị thế giới, các vấn đề sau chắc chắn sẽ trở thành các vấn đề thu hút nghiên cứu ưu tiên ở Trung Quốc: quyền và lợi ích biển và an ninh quốc gia; điều tra và đánh giá tài nguyên khoáng sản và sinh vật biển; theo dõi môi trường biển và phục hồi sinh thái; phát triển vùng và quản lý tổng hợp vùng ven biển; các hệ thống lưu thông trên biển, và dự báo biến đổi khí hậu, cũng như an ninh hàng hải... tất cả phụ thuộc vào những tiến bộ và đổi mới sáng tạo trong KH&CN biển. Là một quốc gia

biển lớn, Trung Quốc có nhiều nghìn km đường bờ biển và hàng triệu km² diện tích mặt biển chứa đựng nhiều nguồn tài nguyên biển phong phú.

Tuy nhiên, so với Hoa Kỳ, Nhật Bản và các cường quốc biển khác, KH&CN biển và các ngành công nghiệp biển của Trung Quốc đang đứng xa phía sau các yêu cầu của một cường quốc biển. Trung Quốc đang phải đối mặt với những thách thức mạnh cho kinh tế và an ninh biển quốc gia, phát triển xã hội, và đồng thời Trung Quốc cũng đang phải đối mặt với cơ hội tuyệt vời cho phát triển KH&CN biển tương lai. Làm thế nào để đáp ứng các nhu cầu trong các chiến lược quốc gia, phát triển nhanh kinh tế và xã hội và đầu tư cho KH&CN biển, làm thế nào để giải quyết vấn đề lâu dài và có tính nút thắt, làm thế nào để đạt được một bước nhảy vọt trong sự phát triển của KH&CN biển, và làm thế nào để xây dựng một quyền lực biển, đã trở thành mối quan đặc biệt toàn dân tộc và mọi cộng đồng.

Theo tình hình trong nước và quốc tế, trong tháng 10/2007, Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc đã thực hiện một dự án nghiên cứu chiến lược về lộ trình hướng tới năm 2050 của Trung Quốc trong 18 lĩnh vực KH&CN. Là một 18 lĩnh vực đó, lộ trình phát triển KH&CN biển, đã được nghiên cứu bởi nhóm các chuyên gia về biển, tập trung vào nhu cầu quốc gia và các vấn đề chính về khoa học biển, nhằm phát triển kinh tế và xã hội, đáp ứng các yêu cầu khoa học tương lai của Trung Quốc, hướng tới đi đầu trong phát triển công nghệ biển trên thế giới, phân tích chuyên sâu về phát triển KH&CN biển quốc tế, phát hiện một số vấn đề quan trọng và tác động tiềm năng đối với sự phát triển của KH&CN biển ở Trung Quốc, dự báo các kịch bản của sự phát triển KH&CN biển, và xây dựng lộ trình phát triển KH&CN biển của Trung Quốc.

Tiến hành nghiên cứu chiến lược hướng tới tương lai, không chỉ là nhu cầu phát triển kinh tế và xã hội bền vững của đất nước trong tương lai, mà còn dần dần tăng nhu cầu về khả năng đổi mới sáng tạo độc lập để xây dựng đất nước theo định hướng đổi mới. Vì vậy, Lộ trình phát triển KH&CN biển được thực hiện theo hướng toàn diện, phối hợp và phát triển bền vững, phục vụ cho đổi mới sáng tạo độc lập và hỗ trợ phát triển trong tương lai; đáp ứng nhu cầu về quyền, lợi ích, thịnh vượng, sức khỏe, và an ninh của dân tộc; kết hợp các nhu cầu chính của quốc gia với phát triển khoa học, nghiên cứu cơ bản với xây dựng năng lực công nghệ; cung cấp các giải pháp cho các vấn đề chính về KH&CN biển ở Trung Quốc và thế giới hiện nay và trong tương lai; để gỡ bỏ các “nút thắt” trong KH&CN biển nhằm đạt được sự phát triển của những công nghệ chủ chốt; phân tích các mối quan hệ giữa các công nghệ với sự phát triển kinh tế, xã hội và chính trị; phác họa những yêu cầu quốc gia cho 40 năm tiếp theo trong phát triển KH&CN biển; làm sáng tỏ các mục tiêu đổi mới sáng tạo của Trung Quốc tới năm 2020, 2030 và 2050 với lộ trình phát triển cụ thể.

Trong những năm gần đây, Trung Quốc đã xây dựng một loạt các kế hoạch phát triển KH&CN mà trong đó đề cập tới phát triển KH&CN biển. Các cơ quan nhà nước, các trường đại học và viện nghiên cứu có liên quan đã thực hiện các nghiên

cứu chiến lược về phát triển trong các lĩnh vực hay các ngành liên quan tới biển, và đã mang lại nhiều kết quả mới, những ý tưởng và đề xuất mới, như "Kế hoạch Phát triển KH&CN Trung và Dài hạn (2006-2020)", "Định Hướng quốc gia 5 năm lần thứ 11 cho phát triển KH&CN biển", "Báo cáo Chiến lược Phát triển Khoa học Trái đất trong thế kỷ 21 (2009)", "Báo cáo Phát triển các ngành khoa học biển (2008)", "Chiến lược của Trung Quốc về Nghiên cứu Khoa học Biển (2008)", "Về các Vấn đề chiến lược trong KH&CN biển (2007)", "Báo cáo Phát triển Ngoài khơi Trung Quốc (2007)", đặc biệt là "Lộ trình Phát triển KH&CN biển đến năm 2050 của Trung Quốc (2010)" - kết quả của những nghiên cứu công phu của các nhà khoa học thuộc Viện Hàn lâm khoa học trung Quốc và được công bố năm 2010.

3.1. Những nhu cầu lớn của phát triển KH&CN biển quốc gia

Trong những thập kỷ tới, phát triển kinh tế bền vững của Trung Quốc đòi hỏi nhu cầu lớn và cấp bách đối với các nguồn tài nguyên sinh học biển, nguồn tài nguyên dầu khí và tài nguyên khoáng sản. Tăng cường hòa bình của Trung Quốc phải đi đôi với sự phòng thủ vững mạnh và an ninh ven biển, nhu cầu cuộc sống tốt hơn và xây dựng xã hội hài hòa với sự an toàn của thực phẩm biển và môi trường biển đảm bảo. KH&CN biển ở Trung Quốc phải đối mặt với một cơ hội chiến lược của sự phát triển lớn mạnh.

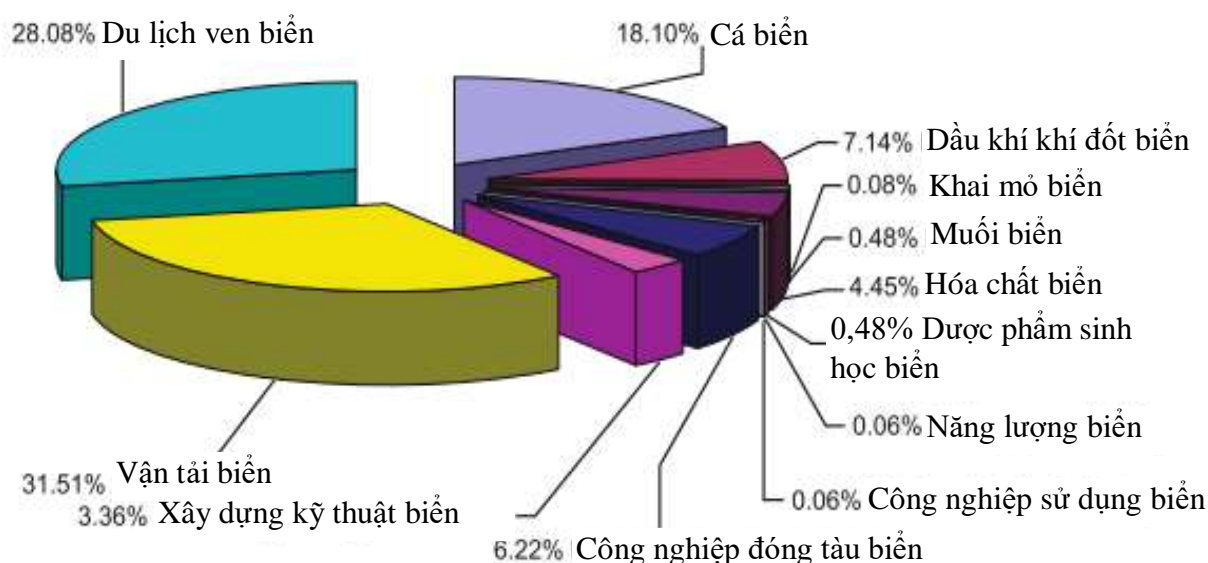
3.1.1 Nhu cầu phát triển kinh tế bền vững dựa vào KH&CN biển

Dựa vào KH&C biển, Trung Quốc có thể nâng cấp những ngành công nghiệp truyền thống và những ngành công nghiệp biển mới nổi của Trung Quốc.

Kể từ khi cải cách và mở cửa, Trung Quốc đã có những tiến bộ lớn trong phát triển và sử dụng tài nguyên biển và kinh tế biển. Nền kinh tế biển đã trở thành một điểm tăng trưởng mới của nền kinh tế quốc gia. Tuy nhiên, so với các cường quốc biển trên thế giới, Trung Quốc vẫn có một khoảng cách lớn. Do đó, Trung Quốc đang ưu tiên cao cho sự phát triển và bảo vệ nguồn tài nguyên biển. Một nền kinh tế biển phát triển nhanh và tốt phụ thuộc nhiều hơn nữa vào sự hỗ trợ mạnh mẽ của KH&CN biển.

Theo thống kê năm 2008 của kinh tế biển Trung Quốc được công bố Cơ quan Quản lý Biển Trung Quốc, kinh tế biển của nước này năm 2008 tiếp tục duy trì tăng trưởng ổn định, tốc độ tăng trưởng cao hơn so với tốc độ phát triển kinh tế quốc gia. Theo tính toán sơ bộ, phần đóng góp của các lĩnh vực liên quan đến biển vào GDP của quốc gia này trong năm 2008 đạt 29.662 tỷ nhân dân tệ, tăng 11,0% so với năm 2007, chiếm 9,87% tổng GDP, tăng 0,13% so với năm 2007. Trong đó, doanh thu từ các ngành công nghiệp biển là 1,7351 nghìn tỷ nhân dân tệ.

Năm 2008, ngành công nghiệp biển Trung Quốc phát triển rất tốt. Vận tải biển, du lịch ven biển, thủy sản biển và các ngành công nghiệp truyền thống khác tiếp tục duy trì tăng trưởng ổn định. Công nghiệp sinh học dược phẩm, công nghiệp năng lượng biển, công nghiệp nước... phát triển nhanh chóng (xem Hình 6).



Hình 6. Tỷ lệ các ngành công nghiệp biển chính

(Nguồn: the State Oceanic Administration, *Statistical Bulletin of China's Marine Economy in 2008*)

Trong sự phát triển của các ngành công nghiệp biển chính, phát triển nhanh nhất trong năm 2007 là ngành công nghiệp năng lượng điện, ngành công nghiệp dược phẩm sinh học biển.

(1) Các ngành công nghiệp năng lượng biển: Một nhóm các dự án điện gió ngoài khơi đang hoạt động, dẫn đầu phát triển trong ngành công nghiệp năng lượng biển, đóng góp 8 tỷ nhân dân tệ cho ngành công nghiệp, tăng trưởng 51,6% so với năm 2007.

(2) Ngành công nghiệp dược phẩm sinh học biển: Giá trị gia tăng hàng năm là 5,8 tỷ nhân dân tệ, tăng 28,3% so với năm 2007.

(3) Ngành công nghiệp sử dụng nước: khử mặn nước biển và sử dụng toàn diện đã được mở rộng quy mô phát triển, đã có tiến bộ đáng kể trong công nghệ, trong năm 2008, giá trị ngành này tăng 8 tỷ nhân dân tệ, tăng 22,7% so với năm 2007.

(4) Ngành công nghiệp hóa học biển: bị tác động bởi biến động giá dầu, giá các sản phẩm hóa học biển lúc tăng lúc giảm, tuy nhiên, xu hướng tăng trưởng của ngành công nghiệp hóa chất biển vẫn tăng, và đạt được 54,2 tỷ nhân dân tệ giá trị thêm, tăng 6,8% so với năm 2007.

(a) *Phát triển bền vững, chuyển đổi và nâng cấp ngành công nghiệp biển truyền thống cần tri thức và đổi mới công nghệ*

Sự phát triển của nghề cá biển dựa vào các nguồn tài nguyên sinh học biển. Kể từ 20 năm qua, nghề cá biển, đặc biệt là nuôi trồng thủy sản, đã được phát triển nhanh

chóng. Các đại dương đã trở thành một nguồn hải sản quan trọng chất lượng cao. Nhu cầu con người đối với các sản phẩm sinh học biển đang gia tăng. Sản phẩm thủy sản đã chiếm 1/5 thực phẩm động vật (thịt, gia cầm, thủy sản, ...) của quốc gia. Dự đoán vào năm 2030, tổng dân số Trung Quốc sẽ đạt 1,5 tỷ người; gần 10 triệu tấn sản phẩm thủy sản sẽ cần thiết để đáp ứng các yêu cầu của người dân. Nguồn lợi thủy sản có đặc điểm di cư, ngay cả sau khi các ranh giới hàng hải được xác định, các vấn đề về phân phối và bảo vệ các nguồn tài nguyên sinh học và vẫn sẽ tồn tại. Bảo vệ quyền và lợi ích biển nói chung và các lợi ích từ tài nguyên sinh học và thủy sản biển nói riêng trong khu vực Hoàng Hải (Yellow Sea), nhất là khu vực biển phía Nam đang có tranh chấp với một số các nước Đông Nam Á trong tương lai là một nhiệm vụ lâu dài và gian khổ đối với Trung Quốc.

Tương ứng với yêu cầu ngày càng tăng về sản xuất thủy sản và phát triển bền vững, nhiều vấn đề vẫn còn tồn tại trong phát triển và sử dụng tài nguyên sinh học biển và ngành công nghiệp. Hiện tượng cho thấy sự suy giảm nghiêm trọng nguồn lợi thủy sản, chẳng hạn như xu hướng giá trị sản lượng đánh bắt thấp. Sự phát triển trong nông nghiệp dựa trên hệ sinh thái biển bị hạn chế bởi việc thiếu nguồn gen, dịch bệnh, suy thoái môi trường và chất lượng kém của sản phẩm. Vấn đề kiểm soát chất lượng của các sản phẩm thủy sản và công nghệ chế biến lạc hậu ảnh hưởng đến chuyển dịch cơ cấu công nghiệp và phát triển bền vững của nghề cá biển. Để đảm bảo an ninh lương thực và bảo vệ quyền và lợi ích biển, cần thiết xây dựng nghề cá biển hiện đại. Để làm được điều này, các nguồn tài nguyên biển và đa dạng sinh học nên được hiểu đầy đủ, và các nền tảng cho hoạt động điều tra cơ bản và nghiên cứu sinh học biển cho phát triển và sử dụng bền vững cần được xây dựng. Hơn nữa, các nghiên cứu về đa dạng sinh học và tài nguyên sinh vật mới cần được hỗ trợ. Bảo vệ và khai thác hợp lý tài nguyên sinh học biển là một trong những yêu cầu lớn đối với sự phát triển lành mạnh của ngành công nghiệp biển của Trung Quốc.

(b) Phát triển nhanh các ngành công nghiệp biển mới phụ thuộc vào đột phá trong KH&CN biển

Từ nguồn tài nguyên sinh học biển, Trung Quốc không chỉ khai thác hải sản thực phẩm, mà còn khai thác các loại thuốc, các sản phẩm sinh học, các chất xơ, vật liệu và năng lượng.

Công nghệ sinh học biển mới bùng nổ từ những năm 1980, và đã trở thành một lĩnh vực công nghệ cao ở các nước trên thế giới và là một thành phần chiến lược quan trọng của phát triển. Hiện nay, những tiến bộ mới diễn ra nhanh chóng trong bốn lĩnh vực: Đầu tiên, nuôi trồng hải sản, mục tiêu là nâng cấp ngành công nghiệp truyền thống, thúc đẩy sự nhảy vọt của nuôi trồng thủy sản, phòng chống dịch bệnh và kiểm soát, sản xuất lớn, và nhiều khía cạnh khác. Thứ hai là sự phát triển của hải sản tự

nhiên. Mục đích là để khám phá và sử dụng nguồn tài nguyên biển có giá trị gia tăng cao và thúc đẩy các loại thuốc biển mới, vật liệu mới, và các tính năng đặc biệt của hoạt động sinh học biển ở quy mô sản xuất hàng loạt. Thứ ba, với việc bảo vệ và phục hồi môi trường biển, thì sử dụng bền vững tài nguyên biển và phát triển công nghiệp bền vững được đảm bảo. Thứ tư là việc sử dụng các gen chức năng của nguồn sinh học biển để chủ động trong phát triển công nghệ sinh học trong tương lai. Nền kinh tế dựa trên tri thức mới của sinh học biển có một ý nghĩa sâu sắc hơn và tiếp cận rộng hơn so với nông nghiệp truyền thống. Y học biển và ngành công nghiệp năng lượng sinh khối từ biển đang gia tăng các lợi ích cho con người, có tiềm năng phát triển lớn hơn ở Trung Quốc.

Các nguồn dự trữ năng lượng biển là rất lớn. Theo tính toán lý thuyết, dự trữ toàn cầu đạt 76 tỷ kW, trong đó 15,7 tỷ kW có thể được sử dụng. Năng lượng đại dương có thể khai thác được ở Trung Quốc tổng cộng khoảng 0,441 tỷ kW. Vì vậy, năng lượng biển được coi là có tầm quan trọng rất lớn trong thế kỷ 21, như một nguồn năng lượng thay thế. Trung Quốc có bờ biển dài, các vùng ven biển kinh tế phát triển, chiếm 40% dân số và chiếm 60% GDP của đất nước.

Do một số vùng thiếu các nguồn tài nguyên năng lượng truyền thống, nên cần phải vận chuyển than, dầu và khí tự nhiên từ khu vực miền Trung và Tây. Nếu một phần của năng lượng có thể được lấy từ đại dương, thì việc vận chuyển và tiêu thụ điện năng có thể được tiết kiệm đáng kể. Ngoài ra, Trung Quốc có hàng nghìn hòn đảo và diện tích nhiều chục nghìn km², với hàng chục triệu người sinh sống, nên nhu cầu năng lượng biển rất cấp bách. Đặc biệt, năng lượng sạch tái tạo, như năng lượng gió biển, năng lượng thủy triều, năng lượng sóng, năng lượng, năng lượng nhiệt, năng lượng độ mặn... là vô tận và có ít có nguy hại cho môi trường. Do đó, sự phát triển ngành công nghiệp năng lượng biển có tiềm năng không giới hạn và yêu cầu ngày càng cấp bách.

Trong sự phát triển của ngành công nghiệp mới nổi, tăng trưởng bền vững phụ thuộc vào một động lực mạnh mẽ của đổi mới sáng tạo và phát triển KH&CN biển, trong đó yếu tố then chốt của phát triển liên tục là đột phá trong công nghệ. Năng lượng gió đại dương, sóng và dòng chảy là rất lớn, cũng có một sức mạnh hủy diệt ghê gớm, khó khăn trong việc phát triển kỹ thuật và sử dụng cũng là rất lớn, và do đó là không thể tách rời với sự phát triển công nghệ. Nước muối ăn mòn rất mạnh các cấu trúc kim loại, các sinh vật biển cũng nhanh chóng trú ngụ hoặc bao phủ các công trình biển. Vì vậy, để phát triển năng lượng đại dương thì phải giải quyết những vấn đề đầu tiên này.

Trung Quốc đã tiến hành các thí nghiệm và các dự án rất sớm cho sản xuất năng lượng gió biển, năng lượng thủy triều, năng lượng sóng biển, và đã đạt được một số thành tựu, chẳng hạn như sản xuất năng lượng gió biển; nhưng các ngành công nghiệp

mới khác, chẳng hạn như sản xuất năng lượng sóng đại dương, sử dụng năng lượng sinh khối... vẫn còn trong giai đoạn nghiên cứu lý thuyết, thử nghiệm và quy mô nghiên cứu và triển khai nhỏ, chỉ một phần nhỏ sản xuất thương mại. Phần kết quả nghiên cứu để sản xuất quy mô thương mại là rất nhỏ, những ngành công nghiệp mới này chắc chắn sẽ nâng cao nhu cầu và tính cấp bách cho phát triển KH&CN biển.

Khai thác dầu khí và khoáng sản ngoài biển cần sự hỗ trợ của KH&CN biển hiện đại

Nguồn tài nguyên dầu khí

Các nguồn tài nguyên dầu đại dương chiếm khoảng 45% tổng trữ lượng toàn cầu. Đáy biển thềm lục địa (độ sâu của nước dưới 200 m), 57% là có tiềm năng bề trầm tích dầu khí. Thăm dò dầu khí nước sâu trong những năm gần đây cho thấy rằng độ dốc lục địa giàu tài nguyên dầu mỏ và khí đốt, các hoạt động thăm dò dầu khí trên thềm lục địa nông dần dần sẽ được thay thế ở các vùng sâu hơn.

Kể từ những năm 1950, với tiến bộ công nghệ tăng trưởng nhu cầu năng lượng, cũng như những khó khăn ngày càng tăng của việc tìm kiếm các mỏ dầu mới trên đất liền, đã dẫn đến hoạt động thăm dò và khai thác dầu khí ngày càng diễn ra ở xa bờ hơn. Thăm dò, khai thác các nguồn tài nguyên dầu khí đã trở thành hướng phát triển trên thế giới. Với những tiến bộ trong thăm dò biển và sự hiểu biết của chúng ta sâu sắc hơn trong những năm gần đây, tài nguyên dầu khí được tìm thấy ngoài khơi quốc gia Trung Quốc đã được phát hiện nhiều hơn về số lượng, và việc tăng cường thăm dò ngoài khơi và khai thác tài nguyên dầu khí rất lớn sẽ giảm bớt nhu cầu lớn trong nước đối với dầu và khí đốt.

Theo ước tính, nguồn dầu mỏ của Trung Quốc chiếm 24,6 tỷ tấn, nguồn tài nguyên khí tự nhiên 15,79 nghìn tỷ m³, chiếm lần lượt là 23% và 29%, các nguồn tài nguyên dầu mỏ và khí đốt của Trung Quốc. Với sự tăng cường đầu tư trong thăm dò đại dương và trình độ thăm dò được nâng cao, tài nguyên dầu khí sẽ được tăng cường rất nhiều. Để duy trì sự phát triển bền vững và lành mạnh của nền kinh tế quốc dân, Trung Quốc phải đáp ứng nhu cầu năng lượng ngày càng tăng của mình, và giải quyết hiệu quả các vấn đề an ninh năng lượng của Trung Quốc trong tương lai, thúc đẩy quy hoạch vào năm 2050 đối với các mục tiêu phát triển năng lượng và lộ trình thực hiện, và tiếp tục tăng cường thăm dò và khai thác tài nguyên dầu khí biển và phát triển, giảm bớt những áp lực của nhu cầu rất lớn trong nước về dầu mỏ và khí đốt.

Khí hydrat tự nhiên

Khí hydrat là một nguồn tài nguyên năng lượng mới được khai thác dưới đáy biển của khu vực dốc lục địa và lớp băng vĩnh cửu, là hợp chất giữa các chất khí và nước đá siêu phân tử, hình thành bởi nước và khí tự nhiên dưới nhiệt độ thấp và áp suất cao,

mỗi mét khối chuẩn của khí hydrat có thể giải phóng 160-180 m³ khí tự nhiên. Đây được xem là nguồn năng lượng của tương lai.

Khí hydrat được coi là nguồn năng lượng sạch quan trọng có thể thay thế dầu mỏ và khí đốt tự nhiên trong thế kỷ 21. Ước tính trên thế giới có trữ lượng khí hydrat đạt là $1,2 \times 10^{17}$ m³, ước tính lớn hơn hai lần tổng số nhiên liệu hóa thạch truyền thống được phát hiện, và có triển vọng lớn cho phát triển năng lượng và giá trị chiến lược quan trọng. Một mặt, khí hydrat là một loại năng lượng sạch, thành phần chính là khí mê-tan, khai thác và sử dụng hợp lý các nguồn tài nguyên khí tự nhiên hydrat sẽ làm giảm bớt tác động tiêu cực như ô nhiễm môi trường do tiêu thụ năng lượng truyền thống hiện nay. Mặt khác, khí hydrat liên quan chặt chẽ đến môi trường Trái đất. Các nghiên cứu cho thấy rằng trong lịch sử địa chất, nhiều đợt biến khí hậu toàn cầu và môi trường cũng như nhiều thảm họa xảy ra có liên quan tới sự phân hủy khí hydrat dưới biển.

Hiện nay, Hàn Quốc đã phát hiện ra một số lượng lớn khí hydrat trong lưu vực sông Ulleung, và ở Biển phía Đông Trung Quốc; Nhật Bản đã khoan khí hydrat trong đáy Nam Hải. Cả hai nước này đang tăng cường khai thác thương mại. Trung Quốc đã tìm thấy mẫu khí hydrat trong khu vực Shenhu trong Biển Đông. Nhưng tại khu vực biển phía Đông Trung Quốc, công việc thăm dò là tương đối ít. Vì vậy, tăng cường nghiên cứu trong hai vùng biển này để thăm dò khí hydrat, nghiên cứu chuyên sâu dự trữ khí hydrat và đặc điểm hồ chứa và phân phối để làm giảm bớt sự thiếu hụt về năng lượng của Trung Quốc, và để bảo vệ các quyền về biển của Trung Quốc và để đảm bảo phát triển kinh tế và xã hội bền vững, có ý nghĩa chính trị và kinh tế rất lớn.

3.1.2. Nhu cầu phát triển xã hội dựa vào KH&CN biển

Nhu cầu KH&CN biển xuất phát từ sự sống còn và sự phát triển của dân cư ở vùng ven biển

Sự phát triển nhanh chóng và liên tục trong ngành công nghiệp biển đã đóng góp cho nền kinh tế quốc gia Trung Quốc, và cũng có hiệu quả giảm bớt áp lực rất lớn về việc làm, đồng thời hỗ trợ sự ổn định xã hội cho phát triển. Trong năm 2008, khoảng 32,18 triệu người làm việc trong các lĩnh vực biển, cung cấp thêm hơn 670.000 việc làm so với năm 2007. Với sự hỗ trợ mạnh mẽ của khoa học biển và công nghệ cho ngành công nghiệp biển, ngành công nghiệp biển sẽ tiếp tục tạo thêm việc làm, kích thích nhu cầu trong nước, và để thúc đẩy sự ổn định xã hội. Hơn 50% dân số thế giới sống ở các vùng ven biển, và mối quan hệ giữa các đại dương và sức khỏe con người chưa bao giờ gắn chặt như hiện nay. Một hệ sinh thái ven biển tốt và hải sản sạch là điều kiện tiên quyết cho nâng cao chất lượng cuộc sống của các cư dân ven biển.

Với sự phát triển tài nguyên sinh học biển, điều trị bệnh của con người phức tạp đòi hỏi phải có thuốc mới từ các đại dương, và cuối cùng dựa trên sự phát triển của y học

biển. Từ 1940-2006, tổng cộng 175 hợp chất chống ung thư hiệu quả đã được tìm thấy trên thế giới, hầu hết trong số đó đến từ sinh vật biển.

Nhu cầu KH&CN biển xuất phát từ bảo vệ sinh thái và môi trường ven biển và kiểm soát ô nhiễm

Chất lượng môi trường ở các vùng nước ven biển của Trung Quốc cho đến nay vẫn trong tình trạng tốt, tuy nhiên, các khu vực ven bờ đã bị ô nhiễm với mức độ khác nhau, trong một số cửa sông, vịnh, cảng, và các vùng biển lân cận trong những thành phố lớn và vừa và các khu vực công nghiệp lớn. Trong năm 2008, mức độ tổng thể của ô nhiễm trong vùng nước ven biển Trung Quốc vẫn còn tương đối cao.

Ngoài ra, sự phát triển nhanh chóng của ngành công nghiệp nuôi trồng hải sản gây ra tác động tiêu cực đến hệ sinh thái ven biển, dẫn đến một loạt các vấn đề, chẳng hạn như ô nhiễm, hiện tượng phú dưỡng (eutrophication), thay đổi cấu trúc và chức năng hệ sinh thái, thủy triều đỏ... Những vấn đề này tác động tiêu cực đến tính bền vững của hệ sinh thái ven biển, đặc biệt là ngành công nghiệp nuôi trồng hải sản, gây ra những vấn đề nghiêm trọng của bệnh và tử vong hàng loạt của các sinh vật nuôi và môi trường xấu đi. Để giải quyết những vấn đề này là một nhiệm vụ quan trọng đối với các nhà khoa học ở Trung Quốc hiện tại và trong tương lai. Các nghiên cứu về những vấn đề này cũng sẽ có tác động đáng kể đến cộng đồng quốc tế.

Nhu cầu về KH&CN biển xuất phát từ phòng chống và kiểm soát thiên tai biển

Trung Quốc là một trong những nước dễ bị thiên tai biển, bão và triều cường đặc biệt có hại, gây thương vong và thiệt hại kinh tế lớn hàng năm. Sự phát triển của dự báo thiên tai và hệ thống cảnh báo sớm và sự tiến bộ của công nghệ phòng chống thiên tai hiệu quả có thể làm giảm mức độ nguy hiểm của thiên tai biển. Dự báo các thay đổi môi trường biển là chìa khóa để cải thiện dự báo khí hậu và cảnh báo sớm thảm họa, đặc biệt là đối với bão và thiên tai lớn khác. Sự phát triển mạnh mẽ kinh tế và xã hội đang bùng nổ nhu cầu các dịch vụ cảnh báo sớm các thảm họa biển.

Nhu cầu về KH&CN biển xuất phát từ phát triển bền vững vùng ven biển

Vùng ven biển có nguồn năng lượng, đa dạng sinh học và số 1 lớn hoạt động của con người (các khu vực vùng ven biển chiếm khoảng 8% diện tích bề mặt của Trái đất, cung cấp hơn 90% nguồn lợi thủy sản và sinh học khác có giá trị, nuôi dưỡng 60% dân số thế giới dọc theo bờ biển khoảng 60 km từ bờ biển vào trong đất liền, nhưng cũng là khu vực mỏng manh trong môi trường sinh thái toàn cầu. Ngoài việc cung cấp các nguồn tài nguyên phong phú, thì thiên tai thường xuyên xảy ra.

3.1.3. Nhu cầu KH&CN xuất phát từ quyền và lợi ích biển quốc gia

Nhu cầu KH&CN biển xuất phát từ duy trì an ninh lãnh thổ và tranh chấp chủ quyền về việc phân định biển và chủ quyền biển đảo giữa Trung Quốc và các nước lân

cận chưa được giải quyết. Phạm vi địa lý của Trung Quốc rộng lớn kết nối nhiều nước láng giềng bởi đại dương. Các nước này ủng hộ việc công nhận vùng độc quyền kinh tế 200 hải lý. Vì vậy, các bộ phận của các vùng biển bị tranh chấp chồng chéo, từ đó phân định ranh giới biển xảy ra.

Nhu cầu KH&CN biển xuất phát từ an ninh biển Quốc gia

Sự hiểu biết và dự báo những thay đổi của môi trường biển là rất cần thiết đối với an ninh quốc gia và bảo vệ môi trường. Hiện nay, hơn 70% của tổng số dầu lửa nhập khẩu của Trung Quốc là thông qua eo biển Malacca, và gần 60% tàu thuyền của người Trung Quốc di chuyển qua eo biển này mỗi ngày. Huyết mạch của vận tải biển Trung Quốc bao gồm eo biển Đài Loan, Biển Đông, eo biển Malacca, Ấn Độ Dương và Biển Ả Rập. Do đó, việc bảo vệ lối đi trên biển rõ ràng là sự cần thiết trong việc mở rộng lợi ích chiến lược quốc gia, và phát triển kinh tế - xã hội quốc gia, an sinh xã hội, và an ninh quốc gia, như là một trọng tâm chiến lược tổng thể.

Trong việc tiếp cận thông tin môi trường biển, khoảng cách giữa Trung Quốc và Hoa Kỳ là rất lớn. Hoa Kỳ đã tiến hành thăm dò đại dương và giám sát trong hơn 30 năm, các thông tin mà nước này có được về môi trường biển là nhiều hơn so với Trung Quốc, nhất là những thông tin về các vùng nước ven biển toàn cầu. Kết quả là, vì những lý do quốc gia và lịch sử, Trung Quốc hiếm khi tiến hành khảo sát ở Thái Bình Dương, Ấn Độ Dương, và gần như là con số không ở Đại Tây Dương. Đặc biệt, từ những khu vực bình thường đến khu vực tranh chấp ở Tây Thái Bình Dương và biển kênh quan trọng và các khu vực quân sự nhạy cảm khác, tàu hải quân Trung Quốc khó có thể thu nhập dữ liệu của các khu vực này. Để truy cập và sử dụng các dữ liệu môi trường của những khu vực quan trọng và các tuyến đường biển chính, tăng cường bảo vệ môi trường biển, bảo vệ an ninh quốc gia, và cải thiện sự phát triển bền vững và ổn định của đất nước, có ý nghĩa chiến lược lớn.

Nhu cầu KH&CN xuất phát từ khai thác tài nguyên biển quốc tế

Điều 86 của Công ước Liên Hiệp Quốc về Luật Biển quy định vùng “biển cả” hay còn gọi là vùng “biển quốc tế” (High Seas) “không bao gồm trong vùng đặc quyền kinh tế, trong lãnh hải hoặc vùng nước nội bộ của một Nhà nước, hoặc trong vùng nước quần đảo của một quốc đảo”. Các vùng biển quốc tế không thuộc thẩm quyền và quyền kiểm soát của bất cứ quốc gia nào. Tự do trên vùng biển quốc tế được coi là cơ sở pháp lý cho chế độ biển quốc tế. Năm 1958, "Công ước về các vùng biển quốc tế" quy định rằng: "Tự do của các vùng biển quốc tế được thực hiện theo các điều kiện đặt ra bởi những điều khoản và quy định khác của pháp luật quốc tế. Nó bao gồm, kể cả quốc gia có bờ biển hay không có bờ biển: 1) Tự do hàng hải, 2) Tự do đánh bắt, 3) Tự do đặt dây cáp ngầm dưới biển và đường ống dẫn; 4) Tự do bay lượn". Công ước về Luật biển của Liên Hợp Quốc bổ sung thêm hai quyền tự do, theo quy định của pháp

luật quốc tế, là tự do xây dựng các đảo hay cơ sở nhân tạo, và tự do nghiên cứu khoa học.

Diện tích các vùng biển quốc tế chiếm khoảng 70% các đại dương toàn cầu. Hiện nay, nhiều quốc gia đang tích cực phát triển công nghệ cao để khai thác vùng biển này, cũng như vùng đáy biển quốc tế và các vùng Cực Trái đất. Để đạt được giấc mơ quyền lực hàng hải, Trung Quốc không nên chỉ giới hạn khai thác tài nguyên ngoài khơi và để bảo vệ quyền và lợi ích của mình, mà còn cần mở rộng tầm nhìn của mình về khai thác và sử dụng tài nguyên biển quốc tế như là một trọng tâm chiến lược, chú ý đến các vùng biển quốc tế để thực hiện thăm dò và khai thác các nguồn tài nguyên biển. Trung Quốc đã tiến hành thăm dò ở khu vực đáy biển quốc tế, khoan định khu vực ở Thái Bình Dương, và thực hiện chuyến thám hiểm cực Trái đất, tuy nhiên, những công việc này chưa thể đáp ứng tiềm năng khai thác và sử dụng tài nguyên vùng biển quốc tế, và nghiên cứu KH&CN. Thăm dò và nghiên cứu vẫn cần phải được tăng cường ở các vùng biển quốc tế, xây dựng các tàu thăm dò biển và sản xuất của các máy dò biển quốc tế cần được đẩy mạnh, bao gồm thăm dò và lấy mẫu trong các đại dương (bao gồm cả hòn đảo không có người ở) cũng có tầm quan trọng.

3.1.4. Nhu cầu KH&CN biển xuất phát từ chính sự phát triển của KH&CN

Nhu cầu KH&CN biển từ sự phát triển “Khoa học hệ thống Trái đất”

Khoa học hệ thống Trái đất lần đầu tiên được đề xuất bởi Cơ quan Hàng không và Vũ trụ Hoa Kỳ (NASA) vào năm 1983. Vào giữa những năm 1980, khoa học Trái đất nhanh chóng phát triển, các nhà khoa học đã đưa ra một điểm rằng các quá trình vật lý và quá trình sinh học tương tác, từ đó khái niệm "Hệ thống Trái đất" được đưa ra. Trong những năm 1990, quan điểm này đã trở thành một sự đồng thuận trong giới học viện, Hoa Kỳ, Vương quốc Anh, Nhật Bản và các nước khác đã phát triển các kế hoạch có liên quan, xây dựng lý thuyết và phát triển nó. Năm 1992, 22 trường đại học ở Hoa Kỳ kết hợp giáo dục khoa học hệ thống Trái đất vào chương trình giảng dạy của họ. Đồng thời, "Chương trình nghị sự 21 (Agenda 21) của Liên Hiệp Quốc coi khoa học hệ thống Trái đất như một môn khoa học chính cho phát triển bền vững.

Hệ thống khoa học Trái đất bao gồm một loạt các khoa học tự nhiên và xã hội; nó coi Trái đất như một hệ thống tương tác giữa lõi, vỏ Trái đất, thạch quyển, thủy quyển, khí quyển, sinh quyển và các hệ thống hành tinh, tạo thành một phần không thể thiếu của một hệ thống thống nhất. Nghiên cứu trên hệ thống tập trung vào sự tương tác giữa các thành phần khác nhau và giải thích động lực, sự tiến hóa của Trái đất, và thay đổi toàn cầu.

Nhu cầu phát triển KH&CN nói chung từ KH&CN biển

Phát triển KH&CN biển và phát triển KH&CN chung của Trung Quốc là không thể tách rời. KH&CN biển không chỉ là một thành phần quan trọng của khoa học hệ thống Trái đất, mà còn với các ngành khác và với phát triển công nghệ.

Mô phỏng và dự báo của hải lưu, nghiên cứu khí hậu có liên quan, và xây dựng cơ sở dữ liệu có thể thúc đẩy sự phát triển trong công nghệ máy tính và công nghệ internet. Nhu cầu từ giám sát biển và quản lý thúc đẩy sự phát triển và ứng dụng trong KH&CN không gian, chẳng hạn như vệ tinh, viễn thám, nghiên cứu, thiết kế, sản xuất, và triển khai các dụng cụ quan sát biển, cảm biến, và công nghệ tự động.

Phát triển công nghệ giàn khoan ngoài khơi thúc đẩy sự hiểu biết về cấu trúc đất sâu và thành phần vật chất, và thúc đẩy mạnh mẽ sự phát triển địa chất biển, địa vật lý, và vi sinh vật học trong môi trường khắc nghiệt. Các hoạt động sống ở vùng biển sâu mở ra một cửa sổ cho nghiên cứu khoa học sự sống.

Trong ngắn hạn, sự phát triển của KH&CN biển không thể tách rời sự phát triển KH&CN khác, và đến lượt nó, sự phát triển của KH&CN biển có thể thúc đẩy sự phát triển của KH&CN khác khác.

3.2. Lộ trình Phát triển KH&CN biển đến năm 2050 của Trung Quốc

Dựa trên phân tích chi tiết về yêu cầu an ninh quốc gia và phát triển kinh tế và xã hội đối với KH&CN biển, phân tích về hiện trạng và xu hướng phát triển của KH&CN biển ở Trung Quốc và ở nước ngoài, và bản tóm tắt vấn đề khoa học quan trọng ở Trung Quốc, các chuyên gia thuộc Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc đã đưa ra tư tưởng chỉ đạo trong phát triển KH&CN biển của Trung Quốc và các mục tiêu tổng thể đến năm 2050, mục tiêu đến năm 2020 và 2030, và lộ trình phát triển KH&CN biển.

3.2.1. Tư tưởng chỉ đạo và các lựa chọn chiến lược

(a) Tư tưởng chỉ đạo

Sự phát triển KH&CN biển của Trung Quốc phải được định hướng và được xem xét một cách toàn diện, có sự phối hợp và đảm bảo sự phát triển bền vững của công nghệ, kinh tế và xã hội quốc gia; tập trung vào các nhu cầu phát triển kinh tế, xã hội quốc gia, quyền về biển KH&CN biển, và thực hiện định hướng KH&CN quốc gia, là "đổi mới sáng tạo nội sinh, thiết lập ưu tiên, hỗ trợ phát triển và dẫn đầu trong tương lai". Và coi "bảo vệ quyền và lợi ích, tăng sự giàu có, sức mạnh, an ninh và phát triển nhanh chóng" là phương châm phát triển KH&CN biển của Trung Quốc từ giai đoạn đầu đến giai đoạn giữa thế kỷ này.

Cần phải nhắm vào các nhu cầu quốc gia ở các giai đoạn khác nhau, vượt qua những rào cản của các khuôn khổ truyền thống, tập trung vào các vấn đề KH&CN biển chính của Trung Quốc và trên thế giới trong hiện tại và trong tương lai, tuân thủ nguyên tắc "sự kết hợp của nhu cầu lớn của quốc gia với phát triển khoa học hiện đại, xây dựng năng lực nghiên cứu lý thuyết cơ bản và kỹ thuật, hướng vào tính khả thi", kỳ vọng và dự báo sự phát triển của KH&CN biển trong tương lai 40 năm, đặt ra các vấn đề KH&CN và các giải pháp chính, và thực hiện các mục tiêu chiến lược và lộ trình phát triển của KH&CN của Trung Quốc đến năm 2020, 2030 và 2050.

(b) Lựa chọn chiến lược

Giải quyết vấn đề theo định hướng nhu cầu: Tập trung vào các nhu cầu cấp bách của an ninh quốc gia và phát triển kinh tế và xã hội đối với KH&CN biển, Trung Quốc phải lựa chọn các vấn đề KH&CN quan trọng để đạt được thành công lớn. Lấy các vấn đề KH&CN quan trọng ảnh hưởng đến sự phát triển bền vững kinh tế biển và xã hội làm điểm đột phá, thực hiện các hành động KH&CN để thoát khỏi sự phụ thuộc vào KH&CN biển nước ngoài càng sớm càng tốt, và hình thành hệ thống quyền sở hữu trí tuệ độc lập về KH&CN biển để hỗ trợ có hiệu quả cho phát triển bền vững và nhanh chóng của ngành công nghiệp biển.

Dẫn đầu trong những lĩnh vực đầy hứa hẹn: Trong những thập kỷ qua, Trung Quốc đã hình thành lợi thế riêng của mình trong một số lĩnh vực, ngành trong nghiên cứu khoa học biển và phát triển công nghệ. Trong vài thập kỷ tới, Trung Quốc phải dựa vào và tăng cường những lợi thế này để trở thành lực lượng hàng đầu của phát triển KH&CN biển của thế giới trong các lĩnh vực liên quan, và tiếp tục tăng cường sức mạnh cho quốc tế hóa KH&CN biển.

Xây dựng đội ngũ con người trung tâm: Điều quan trọng đối với phát triển KH&CN biển trong tương lai của Trung Quốc là hướng tới mục tiêu định trước về nghiên cứu khoa học biển, phát triển công nghệ và đội ngũ quản lý biển, điều này đóng một vai trò quan trọng trong xây dựng kinh tế quốc gia và phát triển xã hội. Trung Quốc phải bắt đầu xây dựng một đội ngũ nhân lực với kế hoạch dài hạn và trong quy hoạch tổng thể.

KH&CN biển của Trung Quốc nên gắn với nhu cầu kinh tế - xã hội và an ninh quốc phòng bờ biển quốc gia trong vài thập kỷ tới, và thích nghi với xu hướng phát triển KH&CN biển quốc tế. Trung Quốc cần phải có dự báo về sự phát triển KH&CN biển ở Trung Quốc trong dài hạn và lên kế hoạch cho sự phát triển của nó dựa trên dự đoán chính xác. Đặc biệt, Trung Quốc nên hướng vào một số lĩnh vực có tiềm năng phát triển nhất.

3.2.2. Các mục tiêu của phát triển KH&CN biển Trung Quốc đến năm 2050

Mục tiêu tổng thể

Khả năng và thành công của Trung Quốc trong KH&CN biển và cần phải đạt được trình độ công nghệ của các nước tiên tiến trên thế giới, phục vụ cho việc xây dựng Trung Quốc thành một cường quốc biển, cũng như góp phần đáng kể vào việc sử dụng bền vững tài nguyên biển và an ninh biển của thế giới.

Môi trường và an ninh biển: Thiết lập lợi thế trong nghiên cứu về tương tác giữa đất và biển và lưu thông không khí trong khu vực tam giác phía Tây Thái Bình Dương - phía Đông Ấn Độ Dương - Cao nguyên Tây Tạng, và lưu thông ven biển của Trung Quốc; thiết lập lợi thế khu vực trong các quan sát tại chỗ và mô phỏng số kỹ thuật số

trong khu vực có liên quan; và thiết lập vai trò quốc tế hàng đầu Trung Quốc trong các lĩnh vực này.

Hệ sinh thái biển và an ninh sinh thái: Đề nâng cao khả năng quan sát hệ sinh thái ven biển và thăm dò biển sâu, nâng cao nhận thức về sự sống và các quá trình sinh thái, cải thiện sự hiểu biết và khả năng dự đoán thảm họa sinh thái biển để cung cấp cơ sở khoa học cho quản lý hệ sinh thái biển bền vững và hệ thống khai thác, đảm bảo sản xuất ổn định và liên tục của thực phẩm biển, lành mạnh và ổn định môi trường biển, và thiết lập một hệ thống đảm bảo an ninh sinh thái biển.

Tài nguyên sinh học biển: Nhằm vào các mục tiêu chiến lược phát triển bền vững và sử dụng tài nguyên của Trung Quốc và nhu cầu công nghệ lớn cho tiết kiệm năng lượng và giảm phát thải, tăng cường phát triển và sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên sinh học biển sinh, nghiên cứu và khai thác các nguồn cá biển, nguồn tài nguyên hóa học dựa trên sinh học biển, nguồn tài nguyên vi sinh vật biển, và các nguồn tài nguyên gen động vật biển để thực hiện đổi mới sáng tạo và tạo bước đột phá trong công nghệ sinh học biển và nghiên cứu và phát triển tài nguyên biển, đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế và xã hội của Trung Quốc, thúc đẩy phát triển bền vững nguồn tài nguyên sinh học biển của Trung Quốc.

Dầu lửa, khí đốt và tài nguyên khoáng sản: Nâng cao năng lực đánh giá và thăm dò dầu khí và tài nguyên khoáng sản, làm sâu sắc thêm nhận thức về quá trình hình thành của dầu, khí đốt, khoáng sản biển, và thu thập những kiến thức liên quan để cung cấp hướng dẫn khoa học cho việc thăm dò, khai thác và sử dụng.

Mục tiêu cụ thể của từng giai đoạn

Đến năm 2020 (ngắn hạn): giai đoạn phát triển nhanh và quan trọng của KH&CN biển

Mục tiêu là thiết lập lĩnh vực hải dương học mang đặc sắc Trung Quốc và điều tra sâu rộng động vật, thực vật biển, sự thay đổi của đa dạng sinh học, cấu trúc lưu thông, sự tiến hóa của lều lục địa, sinh địa hoá biển. Từ đó có thể xây dựng chỉ tiêu cơ bản và lý thuyết cho việc sử dụng bền vững tài nguyên biển và nghiên cứu về tác động của đại dương đối với thay đổi toàn cầu và khí hậu Trung Quốc.

1) Tập trung vào đổi mới sáng tạo và đột phá trong công nghệ sinh học biển, công nghệ giám sát biển, và công nghệ khai thác và sử dụng tài nguyên biển. Hỗ trợ phát triển bền vững hải sản bằng công nghệ. Dần dần phục hồi nguồn thủy sản ngoài khơi, và cải thiện năng lực đánh bắt cá biển sâu và nuôi trồng, chế biến thủy sản.

2) Tăng cường nghiên cứu và giám sát hệ sinh thái biển, kiểm chế có hiệu quả sự mở rộng ô nhiễm biển. Lập kế hoạch và quản lý một cách khoa học các nguồn tài nguyên ven biển, và nâng cao độ chính xác trong dự báo các yếu tố môi trường và

thiên tai ven biển. Trong thời gian này, khả năng quan sát đại dương sẽ được cải thiện đáng kể, và nghiên cứu ven biển sẽ được tăng cường hơn nữa để nhận ra những tình hình cơ bản của lãnh thổ Trung Quốc, và khởi động xây dựng hệ thống kỹ thuật số quản lý các hệ sinh thái ven biển.

3) Phát triển công nghệ viễn thám đại dương, quan sát kịp thời trên các yếu tố môi trường biển, và cung cấp một tham số hiệu quả để phục vụ yêu cầu quản lý biển dựa vào mức độ hệ sinh thái; tăng đáng kể năng lực thiết kế và xây dựng tàu biển hiện đại, và xây dựng một loạt xe có người lái hoạt động ở độ sâu 2000 - 6.000 m. Nghiên cứu khoa học hiện đại và phát triển tàu sân bay để cung cấp hỗ trợ kỹ thuật cho thăm dò biển sâu.

4) Đạt được bước đột phá trong năng lực thăm dò dầu khí và tăng cường điều tra địa chất toàn diện của đại dương; tích cực thực hiện thăm dò sơ bộ hydrat ngoài khơi; khai thác và sử dụng năng lượng tái tạo biển như sóng, thủy triều, v.v...

2021-2030 (trung hạn): giai đoạn tăng cường liên tục của KH&CN biển

Phát triển mạnh nuôi trồng hải sản, sản xuất nguồn gen sinh vật biển, và công nghệ sản xuất thuốc biển để thúc đẩy sự tăng trưởng của nền kinh tế sinh học biển. Nâng cao công nghệ của ngành công nghiệp hóa chất biển và hiện đại hóa ngành công nghiệp dịch vụ biển, thay đổi cấu trúc công nghiệp biển. Phát triển và ứng dụng công nghệ khử mặn quy mô lớn dựa trên chi phí phù hợp, giảm phát thải, và bảo tồn năng lượng hiệu quả sẽ giảm bớt áp lực khan hiếm nước ngọt ven biển. Xây dựng các trạm dưới đáy biển, và dần dần phát triển công nghệ thăm dò tài nguyên và công nghệ khai thác tài nguyên đáy biển, giúp cho việc phát hiện và khai thác dầu và khí đốt ở biển sâu. Bên cạnh đó là phát triển công nghệ khai thác khí hydrat và ứng dụng thương mại.

1) Coi đại dương, đặc biệt là Tây Thái Bình Dương, Ấn Độ Dương và Biển Đông như là một hệ thống để nghiên cứu và tạo ra kết quả đổi mới sáng tạo trong công nghệ cao biển và các lĩnh vực khoa học hệ thống Trái đất. Phát triển công nghệ giám sát ba chiều thời gian thực môi trường động của biển, công nghệ giám sát tại chỗ nhanh chóng các yếu tố môi trường sinh thái biển, viễn thám vệ tinh và công nghệ cảm biến từ xa trên không; và xây dựng hệ thống giám sát đại dương ba chiều đa nhiệm để cải thiện đáng kể khả năng sáng tạo độc lập nhằm đảm bảo sự an toàn và an ninh môi trường biển; cố gắng tự thiết kế và sản xuất trang thiết bị giám sát thời gian thực môi trường biển và hướng tới xuất khẩu thiết bị ra thị trường quốc tế.

2) Bước đầu số hoá trong hoạt động quản lý biển Trung Quốc. Việc sử dụng lãnh mạnh và hài hòa vùng ven biển trở thành hiện thực thông qua việc áp dụng công nghệ xử lý sinh học, cũng như việc tăng cường khả năng dự báo và cảnh báo sớm các thảm họa sinh thái.

2031-2050 (giai đoạn chuyển tiếp): là giai đoạn của sự chuyển tiếp nhảy vọt toàn diện của KH&CN biển

Thực hiện bước đột phá lớn trong các lĩnh vực khoa học quan trọng và công nghệ then chốt để dẫn đầu về tiến bộ KH&CN biển. Trình độ công nghệ biển của Trung Quốc nằm trong top 3 thế giới, phục vụ đắc lực cho việc xây dựng Trung Quốc thành một cường quốc biển và đóng góp vào việc sử dụng bền vững tài nguyên biển và an toàn đại dương của thế giới .

3.2.3. Mô tả Lộ trình phát triển của KH&CN biển của Trung Quốc đến năm 2050

Tư tưởng chung của phát triển KH&CN biển của Trung Quốc là việc sử dụng bền vững tài nguyên biển, phát triển lành mạnh của môi trường, và tiến bộ xã hội hài hòa. Đến năm 2020, KH&CN biển sẽ tăng gấp đôi hỗ trợ cho nền kinh tế biển của Trung Quốc. Trung Quốc sẽ phát huy tiềm năng của nguồn tài nguyên như sinh vật biển, năng lượng, tài nguyên không gian khoáng sản... để cải thiện khả năng quan sát, đạt được kết nối mạng và kỹ thuật số, phát triển công nghệ cao của chiến lược biển, và nỗ lực để thu hẹp khoảng cách công nghệ với các nước phát triển.

Đến năm 2030, mục tiêu KH&CN là để cung cấp cơ sở vật chất đáng tin cậy cho việc xây dựng một xã hội tốt. Trung Quốc sẽ tiết kiệm năng lượng và giảm phát thải để tăng tổng giá trị của ngành công nghiệp biển lên chiếm 20% của GDP, phát triển công nghệ kỹ thuật số hiện đại và cải thiện khả năng dự báo và cảnh báo sớm để thiết lập hệ thống đổi mới sáng tạo độc lập công nghệ cao biển.

Đến năm 2050, Trung Quốc sẽ thành lập ngành công nghiệp biển với cấu trúc tối ưu hóa và công nghệ tiên tiến, sử dụng bền vững tài nguyên biển, phục vụ tốt hơn lợi ích quốc gia, an toàn môi trường, hài hòa sinh thái và sức khỏe con người. Hai lĩnh vực được tập trung là khai thác tài nguyên biển và bảo vệ an ninh môi trường biển, đặc biệt là dựa trên ba công nghệ chính (công nghệ giám sát biển, công nghệ sinh học biển, và công nghệ khai thác và sử dụng tài nguyên biển); tăng cường đáng kể nghiên cứu biển và khả năng ứng dụng thông qua đổi mới sáng tạo KH&CN; giải quyết một số vấn đề khoa học quan trọng, và tạo ra một số bước đột phá trong các công nghệ chủ chốt, biến Trung Quốc trở thành một trong 3 nước hàng đầu trên thế giới về trình độ KH&CN biển, như thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2. Đặc điểm và mục tiêu của hệ thống năng lực thăm dò đại dương mở rộng Trung Quốc đến năm 2050

Hạng mục		2020	2030	2050
Thăm dò đại dương và ứng dụng	Khu vực thăm dò đại dương	Mở rộng từ Tây Thái bình dương đến Đông Ấn Độ dương và hai vùng Cực	Mở rộng ra toàn bộ Thái bình dương và Ấn Độ dương	Bao trùm các đại dương toàn cầu
	Độ sâu thăm dò	Đạt 7.000m bằng phương tiện có người lái (HOV) và 11.000 m bằng phương tiện điều khiển từ xa (ROV)	Phương tiện có người lái tăng lên 11.000 m; khoan sâu 1000 m dưới đáy đại dương.	Khoan sâu hơn 2.000 m dưới đáy đại dương
	An ninh môi trường	Thực hiện cảnh báo môi trường động tại các vùng ven biển	Thực hiện cảnh báo môi trường động tại các vùng đại dương và các tuyến vận tải biển.	Thành lập hệ thống an toàn đại dương toàn cầu tiên tiến và độc lập
	An ninh sinh thái	Thực hiện quan trắc thời gian thực các yếu tố sinh thái then chốt tại các vùng ven biển	Dự báo và cảnh báo những thay đổi quan trọng trong hệ sinh thái đại dương	Thiết lập mô hình quản lý tích hợp đối với hệ sinh thái biển bền vững
	Đại dương số hóa	Bước đầu số hóa lãnh hải và đặc khu kinh tế	Hoàn thiện số hóa vùng biển ngoài khơi Trung Quốc	Xây dựng và hoàn thiện số hóa các đại dương toàn cầu
Dầu khí và khoáng sản	Điều tra và định vị các vùng biển giàu tài nguyên	Khai thác quy mô lớn dầu và khí đốt ở vùng biển sâu; bắt đầu thử nghiệm sản xuất thương mại khí hydrat và các mỏ quặng dưới biển	Đạt 100 triệu tấn mỗi năm sản lượng dầu mỏ và khí đốt ở vùng biển Đông Trung Quốc và vùng biển phía Nam Trung Quốc; bắt đầu khai thác thương mại khí hydrat và mỏ quặng dưới biển	

Thăm dò tài nguyên biển và ứng dụng	Tài nguyên sinh học	Đạt 60 triệu tấn sản lượng thủy sản hàng năm (kể cả nước ngọt); khai thác các nguồn tài nguyên biển mới và nâng cao giá trị gia tăng của sản phẩm	Tăng sản lượng hàng năm lên 80 triệu tấn, xây dựng các cụm công nghiệp sinh học đại dương mới với giá trị cao	Thực hiện hiện đại hóa ngành thủy sản và công nghiệp sinh học đại dương
	Tài nguyên hoá học biển	Thực hiện khử mặn nước biển và sản xuất đại trà các nguồn tài nguyên hoá học chủ yếu	Giải quyết sự thiếu nước ngọt tại các đảo, thực hiện sản xuất đại trà các nguồn tài nguyên hoá học hiếm, trong đó có nhiên liệu hạt nhân	Giải quyết thiếu hụt cung ứng nước ngọt ở các vùng gần bờ, sản xuất hóa chất từ nước biển theo cách tinh chế, giá trị gia tăng cao và không độc hại
	Phát triển bền vững các vùng ven biển	Thiết lập một hệ thống chẩn đoán và đánh giá hệ sinh thái ven biển	Kiểm soát sự suy thoái hệ sinh thái các vùng ven biển, lập kế hoạch và quản lý một cách khoa học tài nguyên tại các vùng ven biển	Thực hiện quản lý tích hợp và khoa học, phát triển bền vững
	Tốc độ cập nhật dữ liệu	1 năm	1 tháng	1 ngày
	Năng lực phản ứng nhanh	4-5 giờ	1-2 giờ	Gần như trong thời gian thực

Để thiết lập một hệ thống năng lực thăm dò đại dương mở rộng, nhiệm vụ then chốt là phát triển năng lực trong theo: 1) Năng lực thăm dò và ứng dụng đại dương; 2) năng lực thăm dò và ứng dụng tài nguyên biển.

Lộ trình phát triển KH&CN biển của Trung Quốc tập trung vào hai lĩnh vực chính: phát triển và sử dụng các nguồn tài nguyên biển; và bảo vệ sự an toàn môi trường biển. Bằng cách tập trung vào 3 công nghệ chính: công nghệ giám sát biển, công nghệ sinh học biển, và công nghệ khai thác và sử dụng tài nguyên biển; và 4 định hướng khoa học quan trọng: hải dương học vật lý, địa chất biển, sinh vật biển và hệ sinh thái biển. Trung Quốc phải phấn đấu để giải quyết một số vấn đề khoa học quan trọng và thực hiện một số bước đột phá.

Các kế hoạch là:

Khoảng năm 2020, Trung Quốc sẽ hoàn thành hệ thống khoa học biển ở vùng biển nước này và vùng biển lân cận; thiết lập hệ thống giám sát ba chiều và các hệ thống mô phỏng số trong các vùng ven biển và Tây Thái Bình Dương, thực hiện một số đột phá trong các công nghệ biển mới, chẳng hạn như sử dụng gen sinh học biển, nuôi trồng thủy sản nhân tạo, bảo tồn và đánh bắt thủy sản, tinh chế các nguồn tài nguyên sinh học, khử độ mặn của nước, và sử dụng các nguồn tài nguyên hóa học. Bên cạnh đó, Trung Quốc sẽ phát triển công nghệ và thiết bị phát hiện dưới đáy biển và thiết lập các phương pháp mới để thăm dò dầu khí và khoáng sản biển sâu.

Khoảng năm 2030, Trung Quốc sẽ lý giải được hiện trạng và vai trò của đại dương trong khoa học hệ thống Trái đất và thiết lập hệ thống đồng bộ hóa 4 chiều cho phục vụ cho mô phỏng kỹ thuật số trong các vùng biển trọng điểm, tạo những đột phá trong kiểm soát các bệnh miễn dịch, tạo ra các loại thuốc biển, phát triển các nguồn tài nguyên hóa chất hiếm có trong nước biển, công nghệ khai thác và vận chuyển an toàn dầu và khí đốt ở biển sâu, khí hydrat và tài nguyên khoáng sản.

Vào khoảng năm 2050, trình độ KH&CN biển sẽ đạt đến top 3 nước hàng đầu thế giới; sẽ thiết lập hệ thống giám sát tích hợp trên môi trường động ven biển và sinh thái, hệ thống giám sát đại dương toàn cầu, và hệ thống dự báo kỹ thuật số; nuôi trồng hải sản phát triển và sử dụng hiệu quả các nguồn tài nguyên hóa học biển; ngành công nghiệp sinh học gắn với sử dụng công nghệ gen phát triển mạnh, và hình thành các hệ thống thiết bị phục vụ khai thác tài nguyên biển sâu quy mô lớn nhằm hỗ trợ liên tục và hiệu quả vị thế cường quốc biển của Trung Quốc. (Hình 7).

Khoa học	Cải thiện hệ thống khoa học biển	Nắm được hiện trạng và vai trò của biển trong khoa học hệ thống Trái đất	Đột phá quan trọng trong các lĩnh vực khoa học quan trọng và công nghệ then chốt	Đóng góp vào sử dụng bền vững các nguồn tài nguyên, đảm bảo an ninh, sức khỏe người dân và tiến bộ xã hội
	Đạt trình độ KH&CN tiên tiến thế giới	Nằm trong số các cường quốc biển	Tiến bộ nhanh từ trình độ tiên tiến tới tốp đầu thế giới về công nghệ biển; Trình độ KH&CN biển đứng trong tốp 3 thế giới	
Công nghệ	Thiết lập hệ thống giám sát lập thể và hệ thống mô phỏng số trong môi trường ven biển và Tây Thái Bình Dương	Thiết lập hệ thống giám sát trong một số khu vực biển then chốt và hệ thống mô phỏng 4 chiều kỹ thuật số	Thiết lập hệ thống giám sát tích hợp môi trường ven biển và sinh thái; Thiết lập hệ thống giám sát đại dương toàn cầu và hệ thống dự báo thời tiết kỹ thuật số	Triển khai các giải pháp cho một số vấn đề khoa học quan trọng và đột phá trong một số công nghệ then chốt nhằm hỗ trợ cho khai thác và sử dụng các nguồn tài nguyên biển quốc gia
	Bước đột phá trong công nghệ mới như giống nhân tạo, bảo tồn thủy sản và đánh bắt cá, chế biến các nguồn tài nguyên sinh học, sử dụng các vật liệu hóa chất trong nước biển	Đột phá trong công nghệ biển như thiết kế phân tử, kiểm soát dịch bệnh và miễn dịch, tạo ra các dược phẩm biển, phát triển các nguồn tài nguyên hóa chất biển quý hiếm.	Thực hiện nuôi trồng thủy sản biển và sử dụng hiệu quả các nguồn tài nguyên biển; Phát triển công nghiệp sinh học biển gắn với sử dụng công nghệ gen	
	Phát triển công nghệ và trang thiết bị dò dưới đại dương	Đột phá trong công nghệ khai thác mỏ an toàn và vận tải trong khai thác dầu khí đốt, khí hydrat và các tài nguyên khoáng sản	Thiết lập hệ thống trang thiết bị để khai thác các nguồn tài nguyên dưới biển sâu quy mô lớn	
	Thiết lập phương pháp mới thăm dò dầu khí và tài nguyên khoáng sản			
	2008	2020	2030	2050



Hình 8. Lộ trình phát triển công nghệ kỹ thuật số quan sát đại dương

Trung Quốc phải tăng cường xây dựng năng lực giám sát biển bằng công nghệ kỹ thuật số, bởi vì nó liên quan đến sự phát triển của các lĩnh vực KH&CN biển khác và các chiến lược chung.

Về khía cạnh công nghệ quan sát đại dương, để phục vụ một xã hội tốt hơn, với phương châm chung là "tìm hiểu tình hình thực tế, biết rõ các vùng biển lân cận, khám phá các cực Trái đất và các đại dương và toàn thế giới", Trung Quốc sẽ thực hiện nghiên cứu liên tục, thu thập và đồng bộ dữ liệu, mô phỏng kỹ thuật số, dự báo và cảnh báo sớm thời tiết và thiên tai.

Thực hiện các nhiệm vụ sau trước năm 2020: phát triển và chế tạo các xe hoạt động dưới biển độc lập (AUV), phương tiện điều khiển từ xa (ROV) và phương tiện có người lái (HOV) làm việc ở độ sâu 3.000-7.000 m; thiết kế và xây dựng các trạm làm việc dưới đáy biển sâu; tự xây dựng và lắp ráp các kết cấu giám sát môi trường, xây dựng vệ tinh biển, vệ tinh cung cấp các tham số động của biển, tàu khảo sát, tàu sân bay...

Trước năm 2030, hoàn thành các công việc sau: thực hiện việc xây dựng tàu sân bay và ROV hoạt động ở độ sâu 11.000 m; thu thập và truyền dữ liệu trong

không gian, trên biển và dưới đáy biển thời gian thực; tự xây dựng các thiết bị giám sát môi trường, đưa vào hoạt động hàng loạt các nhóm vệ tinh hiệu suất cao; xây dựng đội tàu hiện đại và các căn cứ, như Hình 8.

Đối với việc thực hiện các mục tiêu chiến lược được mô tả trong lộ trình KH&CN biển của Trung Quốc đến năm 2050, Trung Quốc phải thực hiện việc mở rộng năng lực đại dương để đảo ngược tình hình tụt hậu càng sớm càng tốt, và phấn đấu để giữ chủ động trong cạnh tranh toàn cầu ngày càng khốc liệt về KH&CN biển.

Các nghiên cứu sẽ tập trung vào: xây dựng các mạng lưới nghiên cứu và quan sát đại dương thời gian thực đa chiều bao gồm quan sát không gian biển, quan sát dưới nước cố định và di động; xây dựng các trạm sâu dưới đáy biển, các phao và các cảnh báo, tàu ngầm; xây dựng các hệ thống xử lý thông tin tích hợp về trời, đất và biển bao gồm các cơ sở dữ liệu cơ bản về biển, môi trường biển và các mô hình diễn biến động, mô phỏng động, thực tại ảo và nền tảng trực quan; cải thiện năng lực khai thác và sử dụng biển, bao gồm khai thác các nguồn tài nguyên biển, quản lý hệ sinh thái biển, an ninh biển, môi trường hoạt động hàng hải trong khu vực cụ thể, và cảnh báo thảm họa biển.

Trước năm 2020, các nghiên cứu sẽ tập trung vào vùng biển phía Nam Trung Quốc và dần dần mở rộng đến tất cả các vùng lãnh hải và vùng đặc quyền kinh tế; đến năm 2030, trọng tâm là về tiếp cận chiến lược biển của Trung Quốc và dần dần mở rộng tới Tây Thái Bình Dương và Ấn Độ Dương. Đến năm 2050, các nghiên cứu sẽ được tiến hành trên khắp các đại dương của thế giới.

Kết luận

"Nghị quyết Hội nghị lần thứ Tư BCHTW Đảng Khóa X về Chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020" đã nêu rõ Mục tiêu "*Xây dựng và phát triển toàn diện các lĩnh vực kinh tế, xã hội, KH&CN, tăng cường củng cố quốc phòng, an ninh, làm cho đất nước giàu mạnh từ biển, bảo vệ môi trường biển. Phấn đấu đến năm 2020, kinh tế trên biển và ven biển đóng góp khoảng 53-55% tổng GDP của cả nước...*". Nghị quyết về "Chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020" cũng đã nêu rõ: "*Đến năm 2020, phấn đấu đưa nước ta trở thành quốc gia mạnh về biển, làm giàu từ biển, bảo đảm vững chắc chủ quyền, quyền chủ quyền quốc gia trên biển, đảo, góp phần quan trọng trong sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa, làm cho đất nước giàu mạnh*".

Vùng biển Việt Nam có lợi thế là nằm ngay trên một số tuyến hàng hải chính của quốc tế qua Biển Đông, trong đó có tuyến hàng hải đi qua eo biển Malacca và Singapo, là một trong những tuyến đường biển có số tàu qua lại nhiều nhất trên

thế giới. Mặt khác, bờ biển nước ta rất gần các tuyến đường hàng hải đó (nơi gần nhất chỉ cách khoảng 100 hải lý) nên rất thuận lợi trong việc phát triển thương mại quốc tế. Bờ biển nước ta có chiều dài trên 3.620 km, vùng bờ biển được bao bọc bởi hệ thống đảo ven bờ, gồm trên 2.773 đảo lớn, nhỏ, tạo nên đới chuyển tiếp giữa đất liền và biển. Căn cứ vào Công ước Quốc tế và Luật Biển năm 1982, Nhà nước ta đã công bố đường cơ sở để từ đó tính lãnh hải, vùng tiếp giáp lãnh hải và vùng đặc quyền kinh tế. Theo đó, diện tích vùng biển Việt Nam bao gồm: Nội thủy, lãnh hải 226.000 km² và vùng đặc quyền kinh tế trên 1 triệu km². Có thể nhận thấy rõ rằng vùng biển và dải ven biển nước ta có vị trí chiến lược vô cùng quan trọng trong phát triển kinh tế, chính trị, an ninh quốc phòng.

Bên cạnh đó, vùng biển Việt Nam cũng giàu tài nguyên khoáng sản biển và dải ven bờ: tài nguyên dầu khí, than đá, quặng sắt, sa khoáng titan, cát thủy tinh, các khoáng sản khác như đá vôi, đá xây dựng, đá ốp lát, cao lanh... phân bố ở khắp các địa phương ven biển. Bên cạnh đó, nguồn hải sản cũng rất phong phú. Các nguồn lợi khác ở biển và ven biển như nguồn năng lượng biển, các hóa chất từ nước biển và các khoáng sản dưới đáy biển (ngoài dầu khí) chưa có điều kiện điều tra nghiên cứu song sơ bộ cho thấy khá phong phú, đó là nguồn dự trữ nguyên liệu, năng lượng khá lớn, có khả năng đáp ứng nhu cầu phát triển lâu dài của đất nước.

Thực tế cho thấy để đạt được hiệu quả kinh tế cao trong các hoạt động khai thác tài nguyên biển của các quốc gia có biển đều phải sử dụng công nghệ cao trong hàng loạt các hoạt động thăm dò và khai thác biển như: Công nghệ khai thác năng lượng biển; Công nghệ thăm dò và khai thác hải sản xa bờ; Công nghệ sinh vật biển, nghiên cứu chủ yếu để tạo ra các giống nuôi trồng mới ưu việt, các giống có tính đột phá để đẩy mạnh quá trình nuôi sản phẩm biển; Công nghệ khai thác các loại dược phẩm, nghiên cứu vai trò tính tự nhiên của sinh vật biển, từ trong các sinh vật biển rút ra những kháng khuẩn, các chất độc kháng bệnh, kháng khối u, kháng già hoá, tạo nên những dược phẩm mới và thực phẩm dưỡng sinh tốt; Công nghệ thăm dò khai thác tài nguyên khoáng sản đáy biển, nhất là công nghệ khai thác dầu khí, công nghệ khai thác kim loại đáy biển; Công nghệ tổng hợp tài nguyên biển, trong đó có công nghệ giảm độ mặn nước biển, công nghệ tách, rút các nguyên tố hoá học từ nước biển; Công nghệ thăm dò môi trường biển để tăng khả năng dự báo về môi trường biển, đề phòng thiên tai, tăng năng lực bảo vệ môi trường biển...

Dựa trên cơ sở phân tích bối cảnh quốc tế, khu vực, các nguồn tài nguyên biển và dải ven bờ, những lợi thế và cơ hội phát triển của đất nước trong thời gian tới, một số chuyên gia cho rằng có thể nghiên cứu thực hiện Chiến lược biển Việt Nam theo các hướng:

Nhà nước cần đầu tư xây dựng tiềm lực KH&CN biển mạnh, trước mắt là công tác nghiên cứu, điều tra cơ bản có tính đồng bộ, tính toàn diện nguồn tài nguyên biển, môi trường biển nước ta để có đầy đủ số liệu, luận cứ khoa học nhằm phục vụ cho việc quy hoạch tổng thể, hoạch định chính sách, lộ trình phát triển KH&CN biển. Từ đó xây dựng các chương trình, dự án, kế hoạch trung hạn và dài hạn phát triển các lĩnh vực KH&CN biển cụ thể cấp quốc gia và cấp tỉnh/thành phố ven biển.

Có thể phải tính đến đầu tư cụ thể một số ngành công nghệ tiên tiến, công nghệ cao phục vụ công tác điều tra, thăm dò, đồng thời chú trọng nghiên cứu ứng dụng các công nghệ mới gắn với hoạt động thực tiễn khai thác các nguồn lợi biển nhằm tạo bước đột phá về năng suất khai thác các sản phẩm của biển như dầu khí, khoáng sản, hải sản, các loại hình dịch vụ biển... ưu tiên phục vụ xuất khẩu và làm động lực cho các ngành kinh tế khác phát triển.

Trong tư duy thời hiện đại cho thấy, hàng loạt các quốc gia có biển đều nhất loạt hướng về biển, coi biển là lối thoát trên bước đường phát triển đi lên. Việt Nam cũng đang trong dòng chảy hướng ra biển thăm dò và khai thác nguồn lợi biển, vì vậy, cần: Đẩy mạnh công tác tuyên truyền, giáo dục sâu rộng, có hệ thống trong nhân dân nhằm nâng cao và tạo sự chuyển biến mạnh mẽ trong nhận thức của các cấp, các ngành và các tầng lớp nhân dân về vị trí chiến lược của biển; Phấn đấu đưa nước ta trở thành quốc gia mạnh về biển, làm giàu từ biển, đảm bảo vững chắc chủ quyền, quyền chủ quyền quốc gia trên biển, đảo, góp phần quan trọng trong sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa, làm cho đất nước giàu mạnh.

Biên soạn: ThS Phùng Anh Tiến

Tài liệu tham khảo

1. TS Phùng Minh Lai. Nguồn tài nguyên biển trong “Chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020”, 2007;
2. Chiến lược biển của một số nước lớn. Tạp chí Tuyên giáo số 12, 2009;
3. Marine Science & Technology in China: A Roadmap to 2050;
4. Canada’s Oceans Action Plan. Published by Communications Branch Fisheries and Oceans Canada, 2005;
5. Canada’s Oceans Act;
6. Canada’s Oceans Strategy. Published by Fisheries and Oceans Canada, 2002
7. Marine science and technology. POST report 128, 7/1999;
8. Marine Technology. A Definition, WEGEMT
(<http://www.wegemt.org.uk/home/technology.htm>)