

# ỨNG DỤNG VÀ PHÁT TRIỂN NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ ĐẠI DƯƠNG CHO VIỆT NAM

● TRỊNH TÚ ANH\* - TRỊNH THÙY ANH - NGUYỄN THỊ THANH HUYỀN

## TÓM TẮT:

Bài nghiên cứu nhằm tổng hợp các nghiên cứu hiện nay về công nghệ đại dương (CNDD) trong nước và trên thế giới; từ đó làm cơ sở nền tảng khoa học để đề xuất các lĩnh vực nghiên cứu CNDD ở Việt Nam. Bằng hình thức thảo luận nhóm, bài nghiên cứu đã ghi nhận được các ý kiến chuyên gia từ nhiều lĩnh vực để có cơ sở khoa học đề xuất các lĩnh vực nghiên cứu phù hợp về CNDD tại Việt Nam.

**Từ khóa:** công nghệ đại dương, kinh tế đại dương bền vững.

## 1. Đặt vấn đề

Các mô hình tổ chức của các trung tâm/viện nghiên cứu về đại dương hiện nay ở Việt Nam có rất nhiều hạn chế trong cách thức tổ chức, nguồn nhân lực, cơ sở vật chất, hợp tác quốc tế, cơ chế tài chính; vẫn tập trung vào khai thác (truyền thống) một phần tài nguyên đại dương, mà chưa ứng dụng công nghệ để bảo vệ hệ sinh thái hay phát triển kinh tế đại dương bền vững. Chính vì vậy, thành lập Trung tâm Nghiên cứu quốc gia về CNDD với mô hình tổ chức mới sẽ là động lực để tương trợ, hợp tác thúc đẩy các Trung tâm, Viện nghiên cứu hiện có tại Việt Nam và khu vực lân cận nói chung, tại tỉnh Khánh Hòa nói riêng, cụ thể tại thành phố Nha Trang (Trung tâm Nghiên cứu Việt - Nga, Viện Hải Dương học) hay tại đô thị mới Cam Lâm (Trung tâm Trí tuệ toàn cầu).

Theo Nghị quyết số 09-NQ/TW ngày 28/01/2022 của Bộ Chính trị về xây dựng, phát triển tỉnh Khánh Hòa đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045; Nghị quyết số 42/NQ-CP, ngày 21/3/2022 của Chính phủ và chỉ đạo của Thủ tướng Chính phủ Phạm Minh Chính tại Thông báo số 97/TB-VPCP, ngày 05/4/2022), việc thành lập

Trung tâm Nghiên cứu quốc gia về CNDD là 1 trong 6 hướng quan trọng để phát triển các vùng kinh tế - xã hội nhằm xây dựng và thực hiện tốt công tác quy hoạch và quản lý quy hoạch, nhất là quy hoạch tỉnh Khánh Hòa thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 với mục tiêu phát huy tiềm năng lợi thế về biển, trở thành trung tâm dịch vụ du lịch biển và trở thành cực tăng trưởng - trung tâm Vùng Duyên hải Nam Trung Bộ và Tây Nguyên về phát triển kinh tế biển.

Việc thành lập Trung tâm còn hỗ trợ thúc đẩy phát triển giáo dục, đổi mới sáng tạo và kinh doanh tại tỉnh không chỉ trong lĩnh vực công nghệ và kinh tế đại dương bền vững, mà còn nhiều ngành nghề khác một cách trực tiếp hoặc gián tiếp. Trung tâm sẽ tạo ra một nền tảng đồng sáng tạo, nơi có thể tập trung được các nhà khoa học và chuyên gia trong và ngoài nước đến để nghiên cứu và phát triển các công nghệ và giải pháp mới cho việc tái tạo, bảo vệ tài nguyên biển và phát triển kinh tế đại dương bền vững theo nhu cầu và yêu cầu của trung ương, địa phương, doanh nghiệp và cộng đồng. Ngoài ra, việc thành lập Trung tâm nghiên cứu về CNDD hướng đến phát triển kinh tế đại

dương bền vững là một xu thế phát triển tất yếu trên thế giới hiện nay, chẳng hạn như ở các nước phát triển (Hoa Kỳ, Canada, Đức, các quốc gia Bắc Âu, Nhật Bản, Hàn Quốc,...), hay cả các quốc gia đang phát triển với các mô hình tổ chức khác nhau và nghiên cứu các CNĐD khác nhau.

Qua lược khảo các lý thuyết về CNĐD và đề xuất các lĩnh vực nghiên cứu phù hợp về CNĐD cho Việt Nam nói chung và tỉnh Khánh Hòa nói riêng (đóng một vai trò quan trọng trong quá trình đề xuất xây dựng mô hình Trung tâm nghiên cứu quốc gia về CNĐD), bài báo tổng hợp thực trạng các nghiên cứu về CNĐD trên thế giới hiện nay, từ đó, đề xuất các lĩnh vực nghiên cứu CNĐD cho Khánh Hòa giúp xây dựng một trung tâm nghiên cứu về CNĐD, kế thừa các ưu điểm của các trung tâm đã có.

## **2. Các khái niệm**

### **2.1. Kinh tế đại dương bền vững**

Kinh tế đại dương bền vững là sự phát triển kinh tế địa phương dựa trên việc sử dụng bền vững các tài nguyên đại dương, cải thiện sinh kế và việc làm, bảo vệ và hỗ trợ các hệ sinh thái đại dương. Trách nhiệm của mỗi chính quyền địa phương, quốc gia trong phát triển kinh tế đại dương bền vững là xây dựng và thực hiện các chính sách, quy chế... để khuyến khích các hoạt động ứng dụng CNĐD, đồng thời ngăn chặn các việc gây ô nhiễm và suy thoái nguồn tài nguyên đại dương.

### **2.2. Công nghệ đại dương**

CNĐD là một lĩnh vực đa ngành, tích hợp khoa học quan sát phức tạp được thực hiện trong đại dương với các ngành thiết kế và kỹ thuật cổ điển; cũng như tích hợp những tiến bộ trong khoa học máy tính, lưu trữ dữ liệu và trình bày kỹ thuật số. CNĐD hiện nay được sử dụng đa dạng trong các hoạt động khai thác, giám sát, thăm dò, thu thập dữ liệu, xây dựng mô hình, quản lý, đưa ra các dự báo về đại dương, giáo dục và bảo vệ môi trường đại dương.

### **2.3. Thực trạng nghiên cứu công nghệ đại dương tại Việt Nam**

Hiện nay, Việt Nam có số lượng lớn các viện nghiên cứu chuyên sâu về học thuật, khoa học, đồng thời phát triển, ứng dụng và chuyển giao

công nghệ trong lĩnh vực đại dương. Tuy nhiên các Viện, Trung tâm chủ yếu tập trung nghiên cứu vào các lĩnh vực nền tảng, truyền thống của đại dương (khai thác và nuôi trồng thủy hải sản; giám sát và quản lý tài nguyên môi trường biển; công trình cạnh biển, kỹ thuật hàng hải...).

Các loại công nghệ được ứng dụng vào nghiên cứu trong đại dương tại Việt Nam ở một số khu vực hiện nay bao gồm: công nghệ viễn thám, công nghệ khai thác năng lượng lượng tái tạo ngoài khơi, nền tảng công nghệ GIS và nền tảng Google Earth Engine ở một số địa điểm như đồng bằng sông Cửu Long, Kiên Giang, Nam Định, Quảng Ninh, Quảng Nam, Thừa Thiên Huế (Thuyết, 2018); Bình Thuận, Trà Vinh, Bạc Liêu, Bến Tre.

Vì vậy, Việt Nam rất cần một mô hình đổi mới sáng tạo về CNĐD nhằm thúc đẩy sự phát triển và ứng dụng những lĩnh vực công nghệ mới trên thế giới, từ đó giúp giải quyết các vấn đề địa phương trước những tác động nhanh chóng của quá trình biến đổi khí hậu.

### **2.4. Tình hình nghiên cứu công nghệ đại dương trên thế giới**

CNĐD được định nghĩa rộng rãi là việc áp dụng các nguyên tắc khoa học và kỹ thuật để giải quyết các vấn đề liên quan đến đại dương và tài nguyên của nó (Gjerde, 2002). CNĐD bao gồm các hoạt động từ phát triển các cảm biến tiên tiến và phương tiện dưới nước đến thiết kế cơ sở hạ tầng biển bền vững và triển khai các công cụ mô hình hải dương học (UNESCO, 2017). CNĐD đóng vai trò quan trọng trong việc giải quyết các thách thức đương đại và định hình tương lai bền vững cho hành tinh.

Nhóm nghiên cứu đã tổng hợp ra được 7 lĩnh vực nghiên cứu ứng dụng CNĐD đang ứng dụng phổ biến trên thế giới như sau:

*Thứ nhất là lĩnh vực nghiên cứu về Robot đại dương:* Robot đại dương gồm phương tiện tự hành dưới nước (AUV) và Phương tiện điều khiển từ xa (ROV). AUV và ROVs là hai phương tiện tự động dưới nước đang được tập trung phát triển nhất trên thế giới do chúng đảm nhận nhiệm vụ phức tạp trong việc thu thập dữ liệu có độ phân giải cao trong môi trường biển đầy thách thức.

*Thứ hai là lĩnh vực nghiên cứu về hệ thống quan sát đại dương (Ocean Observing Systems - OOS):* Hệ thống quan sát đại dương (OOS) là mạng lưới cảm biến, thiết bị và hệ thống quản lý dữ liệu thu thập, truyền tải và xử lý dữ liệu thời gian thực về các đặc tính vật lý, hóa học và sinh học của đại dương. Các hệ thống này cung cấp thông tin quan trọng để hiểu các quá trình của đại dương, dự đoán những thay đổi của đại dương và cung cấp thông tin cho việc ra quyết định trong quản lý đại dương (Lindstrom và cộng sự, 2012). Hệ thống quan sát đại dương có thể giúp giảm nhu cầu bảo trì thường xuyên và lượng khí thải carbon (UNESCO, 2017).

*Thứ ba là lĩnh vực nghiên cứu về quản lý và phân tích dữ liệu đại dương:* Quản lý và phân tích dữ liệu đại dương bao gồm việc thu thập, lưu trữ, xử lý và giải thích lượng lớn dữ liệu được tạo ra bởi các hệ thống quan sát đại dương, nghiên cứu khoa học và hoạt động công nghiệp. Tuy nhiên, việc quản lý dữ liệu đại dương phải đối mặt với một số thách thức như khối lượng dữ liệu đang tăng theo cấp số nhân, gây khó khăn cho việc lưu trữ, quản lý, phân tích chất lượng dữ liệu có thể nhiễu và không đầy đủ, đòi hỏi các quy trình kiểm soát chất lượng cẩn thận và khả năng tương tác dữ liệu đại dương đến từ nhiều nguồn khác nhau với các định dạng và tiêu chuẩn khác nhau, khiến việc tích hợp và phân tích trở nên khó khăn.

*Thứ tư là lĩnh vực nghiên cứu về mô hình hóa đại dương:* Mô hình hóa đại dương là việc sử dụng các mô hình toán học để mô phỏng và dự đoán các quá trình và điều kiện của đại dương (Griffies, 2009). Các mô hình đại dương có nhiều ứng dụng như nghiên cứu về biến đổi khí hậu, dự báo thời tiết biển, thiết kế các công trình ngoài khơi, như giàn khoan dầu và trang trại gió, đồng thời đánh giá tác động của chúng đối với môi trường biển, đánh giá quần thể cá và dự đoán sự di chuyển của chúng, cung cấp thông tin cho các quyết định quản lý nghề cá hoặc có thể để dự đoán các mối nguy hiểm ven biển, chẳng hạn như nước dâng do bão và lũ lụt, đồng thời cung cấp thông tin cho các chiến lược quản lý vùng ven biển.

*Thứ năm là lĩnh vực nghiên cứu năng lượng tái*

*tạo đại dương - Ocean Renewable Energy:* Năng lượng tái tạo đại dương (ORE) là năng lượng được khai thác từ chuyển động tự nhiên của nước, bao gồm sóng, thủy triều, dòng chảy và gradient nhiệt. Có 4 loại công nghệ ORE gồm 4 năng lượng chính: Năng lượng sóng - công nghệ năng lượng sóng chuyển đổi năng lượng từ chuyển động của sóng biển thành điện năng; Năng lượng thủy triều - Công nghệ năng lượng thủy triều khai thác năng lượng từ sự lên xuống của thủy triều để tạo ra điện; Năng lượng dòng hải lưu - Công nghệ năng lượng dòng hải lưu khai thác động năng của dòng hải lưu để tạo ra điện và năng lượng chuyển đổi năng lượng nhiệt đại dương (OTEC) - OTEC tận dụng chênh lệch nhiệt độ giữa nước biển sâu và nước mặt để tạo ra điện.

*Thứ sáu là lĩnh vực nghiên cứu về công nghệ sinh học xanh - Blue Biotechnology:* Công nghệ sinh học xanh có tiềm năng to lớn để giải quyết các thách thức khác nhau và đóng góp cho một tương lai bền vững. Các ứng dụng của nó trải rộng trên nhiều lĩnh vực khác nhau như đóng góp phần sản xuất lương thực bền vững bằng cách phát triển các kỹ thuật nuôi trồng thủy sản mới, cải thiện chất lượng thức ăn và tăng cường khả năng kháng bệnh ở sinh vật biển, khám phá tiềm năng của các phân tử sinh học biển để phát triển các loại thuốc, kháng sinh và chất chống ung thư mới, bảo vệ môi trường bằng cách phát triển các kỹ thuật xử lý sinh học mới để làm sạch môi trường biển bị ô nhiễm và giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu, sử dụng làm nguồn năng lượng tái tạo thông qua việc sản xuất nhiên liệu sinh học từ vi tảo, các sinh khối biển khác và có thể ứng dụng trong nhiều ngành công nghiệp khác nhau, bao gồm mỹ phẩm, sản phẩm chăm sóc cá nhân và phát triển vật liệu sinh học (OECD, 2017).

*Thứ bảy là lĩnh vực nghiên cứu về bảo tồn biển xanh - Marine Conservation:* Bảo tồn biển xanh là một cách tiếp cận toàn diện để bảo vệ và khôi phục hệ sinh thái biển và đa dạng sinh học (Blue Marine Foundation, 2023). Có rất nhiều nghiên cứu về lợi ích của việc thực hiện các hoạt động Kinh tế đại dương bền vững. Ví dụ, một nghiên cứu của Worm và cộng sự (2009) nhận thấy rằng

quản lý nghề cá bền vững dẫn đến tăng sinh khối cá và cải thiện sức khỏe hệ sinh thái. Tương tự, phát triển du lịch sinh thái đã được chứng minh là tạo ra lợi ích kinh tế đáng kể cho cộng đồng địa phương đồng thời thúc đẩy bảo tồn môi trường.

Nói tóm lại các lĩnh vực CNĐD thuộc 7 nhóm CNĐD đề cập ở trên đã đóng góp mạnh mẽ vào Kinh tế đại dương bền vững được các nước trên thế giới tập trung hiện nay, bao gồm: Phát triển năng lượng gió ngoài khơi (thuộc nhóm công nghệ Quản lý và phân tích dữ liệu đại dương), Carbon xanh - Blue carbon và bảo vệ hệ sinh thái biển, Kinh tế đại dương (thuộc nhóm Bảo tồn biển xanh) và Hệ thống quan sát đại dương.

### 3. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu định tính - tham vấn chuyên gia được áp dụng nhằm giúp thu thập ý kiến của các chuyên gia trong ngành về xây dựng chính sách, mô hình quản trị dự án, đề án và các chuyên gia có chuyên môn sâu về CNĐD ở Việt Nam. Từ đó, nghiên cứu này làm cơ sở nền tảng giúp nhóm nghiên cứu có cơ sở khoa học thực tiễn trong việc đề xuất các lĩnh vực nghiên cứu về CNĐD tại Việt Nam.

#### 3.1. Quy trình nghiên cứu định tính

Phương pháp nghiên cứu định tính được thực hiện theo quy trình cụ thể như Hình 1.

#### 3.2. Chọn mẫu chuyên gia để thực hiện phỏng vấn

Để triển khai thực hiện phương pháp nghiên

cứ định tính (theo Hình 1), việc chọn mẫu đối tượng và trong nghiên cứu này là các chuyên gia trong ngành về xây dựng chính sách, cơ sở pháp lý, chuyên gia về CNĐD được thực hiện theo mục đích nghiên cứu của nhóm nghiên cứu (Palinkas và cộng sự, 2015). Đối tượng tham gia phỏng vấn trong nghiên cứu định tính là những người có kiến thức chuyên môn sâu liên quan đến chủ đề nghiên cứu (Sonaes và Stevenon, 2004).

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả chọn mẫu các chuyên gia tham gia phỏng vấn thông qua hình thức lấy mẫu thuận tiện dựa trên các mối quan hệ xã hội của nhóm tác giả và sử dụng hình thức lấy mẫu bóng tuyết (snowball sampling) - tức là một số chuyên gia tham gia phỏng vấn sẽ giới thiệu thêm các nhà quản lý khác.

Hình thức phỏng vấn là trực tuyến (online), các chuyên gia cho đây phương pháp thuận tiện nhất và tiết kiệm chi phí khi phỏng vấn các chuyên gia ở nhiều khu vực khác nhau và vẫn đạt được hiệu quả.

#### 3.3. Công cụ và kỹ thuật thu thập dữ liệu định tính

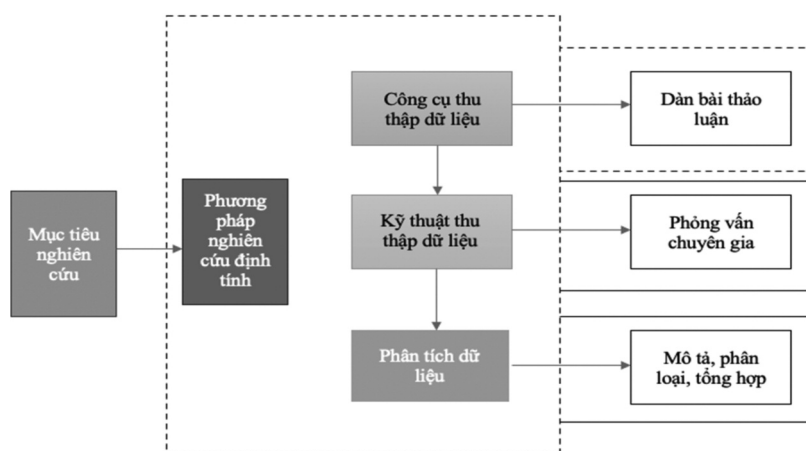
##### 3.3.1. Công cụ thu thập dữ liệu

Dàn bài thảo luận là một công cụ được hầu hết các nhà nghiên cứu sử dụng cho việc thu thập dữ liệu định tính (Krueger, 1998). Nhằm đạt được mục tiêu nghiên cứu, nhóm tác giả xây dựng dàn bài thảo luận theo cấu trúc kết hợp giữa câu hỏi mở và câu hỏi đóng để phỏng vấn chuyên sâu các chuyên gia trong ngành hoặc có chuyên môn sâu phù hợp với đề tài nghiên cứu. Tùy theo từng đóng góp ý kiến, câu trả lời của các chuyên gia mà các câu hỏi có thể được thay đổi trật tự.

##### 3.3.2. Kỹ thuật thu thập dữ liệu

Nhóm nghiên cứu sử dụng phương pháp thảo luận nhóm nhằm tiết kiệm thời gian và ý kiến của các chuyên gia khi cùng quan điểm có thể được ghi nhận và bổ sung ngay tại trong buổi thảo luận nhằm tối ưu hóa thời gian thảo luận của nhóm.

**Hình 1: Quy trình nghiên cứu định tính**



### 3.3.3. Tiến hành thu thập dữ liệu

Quy trình thu thập dữ liệu của nhóm tác giả được thực hiện theo các bước cụ thể sau:

Bước 1: Nhóm nghiên cứu mời các chuyên gia giới thiệu về cơ quan công tác, lĩnh vực chuyên môn. Việc cung cấp thông tin của các chuyên gia được hoàn toàn bảo mật bởi đây là một trong những quy tắc về đạo đức nghiên cứu (Kaiser, 2009).

Bước 2: Nhóm tác giả trình bày về hướng nghiên cứu, mục tiêu nghiên cứu, bối cảnh nghiên cứu, tổng hợp các lĩnh vực nghiên cứu về CNDD hiện nay trên thế giới và đề xuất lĩnh vực nghiên cứu về CNDD Việt Nam.

Bước 3: Thảo luận nhóm, ghi chép các ý kiến và ghi âm (tuy nhiên đảm bảo tính bảo mật của các câu trả lời).

## 4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Dựa vào kết quả thảo luận, các chuyên gia nhận định triển khai mô hình này ở Nha Trang là hợp lý, vì đây là nơi có đơn vị hành chính phạm vi quản lý khai thác biển rất lớn, qua đó phục vụ

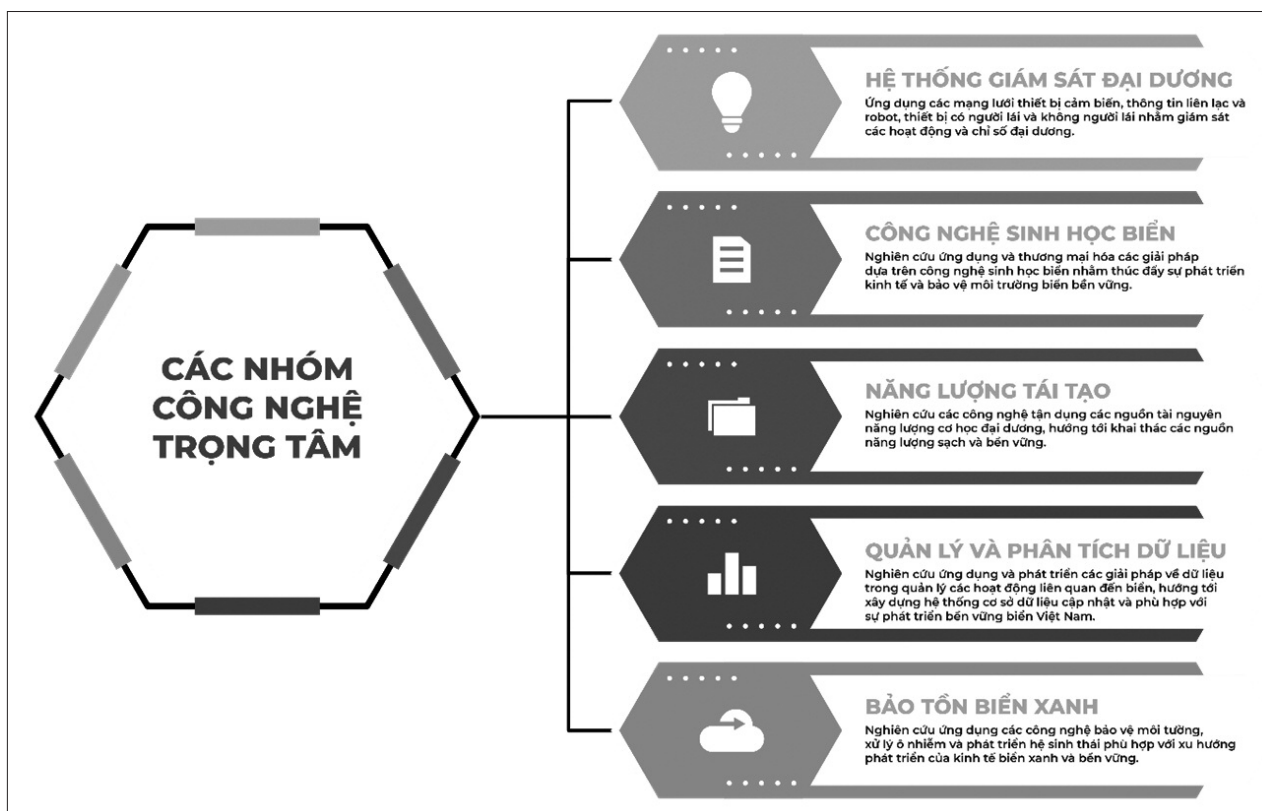
rất nhiều mục đích trong đó có kinh tế biển. Kinh tế biển được xác định là ngành kinh tế mũi nhọn, điển hình ở Khánh Hòa; cần chú trọng đến vấn đề chủ quyền biển đảo. Đa số các chuyên gia cho rằng Trung tâm được thành lập nên tập trung vào các lĩnh vực nghiên cứu về công nghệ sinh học biển, năng lượng tái tạo và quản lý và phân tích dữ liệu, bảo tồn biển xanh, hệ thống giám sát đại dương. Ngoài ra, cần dựa vào đặc điểm, vị trí địa lý của khu vực xây dựng Trung tâm để đề xuất các lĩnh vực nghiên cứu về CNDD phù hợp với thực tế.

Do đặc điểm về quy mô và nguồn lực không lớn hiện nay tại Khánh Hòa nên định hướng nghiên cứu của Trung tâm nên tập trung vào các công nghệ cao, với thị trường ngách là phục vụ phát triển kinh tế biển trong phạm vi của CNDD.

CNDD bao gồm 5 nhóm công nghệ (Hình 2) cần ưu tiên phát triển như sau:

Một là, *hệ thống giám sát đại dương*: quan trắc, giám sát tổng hợp tài nguyên, môi trường biển và hải đảo là quá trình nhằm giám sát các

Hình 2: Một số nhóm công nghệ đại dương ưu tiên phát triển



yếu tố ảnh hưởng đến biển và hải đảo, đồng thời, cung cấp thông tin chi tiết, đánh giá trạng thái hiện tại của tài nguyên và môi trường biển (Thư viện pháp luật, 2015). Công nghệ này có ứng dụng rộng rãi trong việc giám sát biên giới, quản lý tài nguyên biển, nghiên cứu môi trường biển và bảo vệ an ninh quốc gia. Việt Nam đã triển khai hệ thống giám sát biển, đảo bằng công nghệ viễn thám, cho phép theo dõi chi tiết toàn bộ khu vực biển Đông. Ngoài ra, các thiết bị lặn dưới biển tự động như SEASTICK của Viện Nghiên cứu Tài nguyên sinh học biển và Công nghệ sinh học cũng được sử dụng để nghiên cứu môi trường biển (Tuan, L. A. , 2023).

*Hai là công nghệ sinh học biển:* là ứng dụng khoa học và công nghệ vào các sinh vật, hệ sinh thái và quy trình biển để phát triển sản phẩm, quy trình và dịch vụ mới (OECD, 2017). Công nghệ này phục vụ cho sản xuất dược phẩm, điều trị bệnh; chế biến thực phẩm có giá trị cao; công nghệ chế tạo, sản xuất vắc xin trong phòng và điều trị bệnh thủy hải sản; công nghệ sản xuất nhân tạo các đối tượng giống thủy sản có giá trị kinh tế cao; công nghệ khai thác và chế biến thủy sản, nuôi trồng thủy sản trên biển và đại dương; công nghệ phục hồi sinh thái biển khắc phục hậu quả sự cố môi trường, phục hồi và bảo tồn các hệ sinh thái biển.

*Ba là công nghệ năng lượng tái tạo:* liên quan đến các công nghệ lặn biển, công trình biển để xây dựng cơ sở hạ tầng phát triển năng lượng tái tạo (điện dòng chảy, thủy triều, năng lượng sóng và hải lưu).

*Bốn là quản lý và phân tích dữ liệu:* liên quan đến việc nghiên cứu và mô hình hóa các hoạt động đại dương, hướng tới hỗ trợ phát triển kinh tế và môi trường biển bền vững thông qua giám sát và dự báo.

*Cuối cùng là bảo tồn biển xanh:* nghiên cứu ứng

dụng các công nghệ về môi trường, các công nghệ về xử lý ô nhiễm môi trường biển và các công nghệ giúp phát triển hệ sinh thái tự nhiên và nhân tạo, phù hợp với xu hướng phát triển của kinh tế biển xanh và bối cảnh khí hậu thế giới.

## 5. Kết luận và gợi ý

Về nguyên tắc, để xây dựng một Trung tâm nghiên cứu quốc gia về CNDD cần triển khai, thực hiện nghiên cứu, phát triển và chuyển giao công nghệ đặc trưng trong lĩnh vực đại dương đã và đang được nghiên cứu tại tỉnh Khánh Hòa nói riêng và Việt Nam nói chung. Tuy nhiên, dựa vào các khảo lược tình hình nghiên cứu trong nước và quốc tế, Trung tâm nên ưu tiên tập trung nghiên cứu 7 nhóm CNDD phục vụ phát triển kinh tế đại dương bền vững, bao gồm: Robot đại dương; Công nghệ giám sát đại dương; Quản lý và phân tích dữ liệu đại dương; Mô hình hóa đại dương; Công nghệ năng lượng tái tạo; Công nghệ sinh học đại dương và Bảo tồn biển xanh. Các công nghệ và phân ngành ưu tiên cụ thể trong 7 nhóm sẽ được lựa chọn trên cơ sở tham vấn các doanh nghiệp, các chuyên gia công nghệ và tình hình phát triển của thị trường. Bên cạnh đó, ngoài việc xác định các lĩnh vực nghiên cứu về CNDD cho Khánh Hòa, Trung tâm được thành lập cần phải có một mô hình cơ cấu tổ chức đổi mới, sáng tạo như ứng dụng nền tảng đồng sáng tạo, mô hình quản trị công - tư và có lộ trình thực hiện cụ thể theo quy định của Chính phủ và không nằm ngoài mục tiêu xây dựng tỉnh Khánh Hòa trở thành “thành phố trực thuộc Trung ương trên cơ sở phát huy cao độ tiềm năng và lợi thế về biển; là một cực tăng trưởng, trung tâm của khu vực duyên hải Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và cả nước về kinh tế biển, công nghiệp công nghệ cao, khoa học và công nghệ, đổi mới sáng tạo, đào tạo nguồn nhân lực và chăm sóc sức khỏe chất lượng cao” ■

## Lời cảm ơn:

*Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn Trường Đại học Kinh tế Thành phố Hồ Chí Minh, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Khánh Hòa và các chuyên gia đã tạo điều kiện, hỗ trợ để nhóm nghiên cứu triển khai được đề tài nghiên cứu này.*

**TÀI LIỆU THAM KHẢO:**

1. Dũng, N. V., & Hiếu, B. T. H. (2021). Bảo vệ môi trường trong phát triển các khu kinh tế ven biển Việt Nam. Tạp chí Quy hoạch xây dựng.
2. Thuyết, B. Đ. (2018). Ứng dụng công nghệ viễn thám trong nghiên cứu, quản lý tài nguyên, môi trường biển và vùng bờ. Proceedings of the HUNRE Marine Coastal Conference.
3. Toán, D. V. (2023). Hiện trạng điện gió ngoài khơi và định hướng phát triển tại Việt Nam. Tạp chí Năng lượng Việt Nam.
4. Tuấn, T. (Producer). (2023). Việt Nam nhấn mạnh tầm quan trọng của công nghệ biển trong hỗ trợ phát triển bền vững.
5. Blue Marine Foundation: Annual Review 2023. (n.d.). Retrieved from [https://issuu.com/bluemarinefoundation/docs/bluemarinefoundation\\_2023\\_1\\_?fr=sNWM2MjY5Mjk5NTI](https://issuu.com/bluemarinefoundation/docs/bluemarinefoundation_2023_1_?fr=sNWM2MjY5Mjk5NTI)
6. Griffies, S.M. (2009). Elements of MOM4p1 (NOAA/Geophysical Fluid Dynamics Laboratory Ocean Group Technical Report No. 6).
7. Hobson, B. W., Bellingham, J. G., Kieft, B., McEwen, R., Godin, M., & Zhang, Y. (2012, September). Tethys-class long range AUVs-extending the endurance of propeller-driven cruising AUVs from days to weeks. In 2012 IEEE/OES autonomous underwater vehicles (AUV)(pp. 1-8). IEEE
8. IUCN SSC and SeaTheFuture. (n.d.). Unite for a stronger future in ocean conservation. Retrieved from <https://www.iucn.org/news/202311/iucn-ssc-and-seathefuture-unite-stronger-future-ocean-conservation>
9. Kaiser, K. (2009). Protecting respondent confidentiality in qualitative research. Qualitative health research, 19(11), 1632-1641.
10. Krueger, R. A. (1998). Analyzing and reporting focus group results (Vol. 6). Thousand Oaks, CA: Sage publications.
11. Lindstrom, E., Gunn, J., Fischer, A., McCurdy, A., & Glover, L. K. (2012). A Framework for Ocean Observing. By the Task Team for an Integrated Framework for Sustained Ocean Observing.
12. Maeda, H. (2017). Polymer therapeutics and the EPR effect. Journal of drug targeting, 25(9-10), 781-785.
13. OECD. (2017). Marine biotechnology: Definitions, infrastructures and directions for innovation (OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 43). Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9d0e6611-en>
14. Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research. Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research, 42(5), 533-544.
15. Paulson Gjerde, K. A., Slotnick, S. A., & Sobel, M. J. (2002). New product innovation with multiple features and technology constraints. Management Science, 48(10), 1268-1284.
16. Robinson, O. C. (2014). Sampling in interview-based qualitative research: A theoretical and practical guide. Qualitative Research in Psychology, 11(1), 25-41.
17. Soanes, C., & Stevenson, A. (Eds.). (2004). Concise oxford English dictionary (Vol. 11). Oxford: Oxford university press.
18. UNESCO. (2017). Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261971>

19. Wernberg, T., De Bettignies, T., Joy, B. A., & Finnegan, P. M. (2016). Physiological responses of habitat-forming seaweeds to increasing temperatures. *Limnology and Oceanography*, 61(6), 2180-2190. <https://doi.org/10.1002/lno.10362>
20. Worm, B., Barbier, E. B., Beaumont, N., Duffy, J. E., Folke, C., Halpern, B. S.,... Watson, R. (2006). Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science*, 314(5800), 787-790. <https://doi.org/10.1126/science.1132294>

**Ngày nhận bài: 8/1/2024**

**Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 16/1/2024**

**Ngày chấp nhận đăng bài: 10/2/2024**

*Thông tin tác giả:*

**1. TRỊNH TÚ ANH\***

**2. TRỊNH THÙY ANH**

**3. NGUYỄN THỊ THANH HUYỀN**

**Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh**

## APPLYING AND DEVELOPING OCEAN TECHNOLOGY RESEARCH FOR VIETNAM

● TRINH TU ANH<sup>1</sup>

● TRINH THUY ANH<sup>1</sup>

● NGUYEN THI THANH HUYEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Economics Ho Chi Minh City

### **ABSTRACT:**

This paper presented a literature review on ocean technology in Vietnam and around the world. This paper is expected to serve as a foundation for further ocean technology research in Vietnam. By conducting group interviews with experts who come from many fields, this paper proposed appropriate research areas on ocean technology in Vietnam.

**Keywords:** ocean technology, sustainable ocean economy.