



Original Article

Developing Social-Ecological System Approach and a Case Study in Red River Delta

Truong Quang Hoc^{1,2,*}, Hoang Thi Ngoc Ha²

¹VNU - Central Institute of Natural Resources and Environmental Studies (CRES),
19 Le Thanh Tong, Hoan Kiem, Hanoi, Vietnam

²Center for Eco-community Development (ECODE), No. 101-B6, Khuong Trung,
Thanh Xuan, Hanoi, Vietnam

Received 22 March 2021

Revised 30 August 2021; Accepted 01 September 2021

Abstract: After 3 decades of sustainable development, Vietnam's development is still not sustainable, especially in terms of society and ecology, the economy is still a brown economy: low product quality, high consumption resources, causing environmental pollution, increasing greenhouse gas emissions – causing climate change, and other social issues. In the last 20 years, the Socio-Ecological theory has developed on a global scale and is widely applied in many fields for sustainable development. Currently, Vietnam is having many innovations in the direction of rapid and sustainable development, nature-based/harmonization development, and planning based on integrated ecological functions, etc. In this direction, the Center for Eco-Community Development (ECODE) conducted a case study based on the Socio-Ecological system approach in 3 coastal districts (Tien Hai district, Thai Binh province, Giao Thuy district, Nam Dinh province, and Cat Hai district, Hai Phong city), typical for the Red River Delta – one of the areas in Vietnam most vulnerable to climate change, and has obtained significant results about: i) Zoning of social - ecological functions; ii) Assessing the impacts of climate change and development resources/climate disaster resilience of sub-regions; and iii) propose solutions and models of climate-adaptive livelihoods based on ecosystems. The research results confirmed the role of ecological and social pillars and systemic, interdisciplinary, inter-regional, and ecosystem-based approaches are crucial in research for sustainable development in the global context.

Keywords: Climate change, Climate disaster resilience, Interdisciplinary and Systemic approach Red river Delta, Social-ecological system.

*Corresponding author.

Email address: hoctruongquang@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1116/vnupam.4301>

Phát triển cách tiếp cận hệ Sinh thái - Xã hội và nghiên cứu điển hình tại đồng bằng sông Hồng

Trương Quang Học^{1, 2,*}, Hoàng Thị Ngọc Hà²

¹*Viện Tài nguyên và Môi trường (CRES), ĐHQGHN, 19 Lê Thánh Tông, Hoàn Kiếm, Hà Nội, Việt Nam*

²*Trung tâm Phát triển Cộng đồng Sinh thái (ECODE), Số 101-B6 Khương Trung, Thanh Xuân, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 22 tháng 3 năm 2021

Chỉnh sửa ngày 30 tháng 8 năm 2021; Chấp nhận đăng ngày 01 tháng 9 năm 2021

Tóm tắt: Sau 3 thập kỷ phát triển theo hướng bền vững, sự phát triển của Việt Nam vẫn chưa bền vững, nhất là về mặt xã hội và sinh thái, nền kinh tế vẫn là kinh tế nâu: chất lượng sản phẩm thấp, tiêu tốn nhiều tài nguyên, gây ô nhiễm môi trường, gia tăng phát thải khí nhà kính – gây biến đổi khí hậu (BĐKH), và những vấn đề xã hội khác. Trong khoảng 20 năm gần đây, lý thuyết Sinh thái - Xã hội rất phát triển trên phạm vi toàn cầu và được áp dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực để phát triển bền vững. Hiện nay, Việt Nam đang có nhiều đổi mới theo hướng phát triển nhanh và bền vững, thuận thiên, quy hoạch phát triển dựa trên chức năng sinh thái tổng hợp v.v. Theo hướng này, Trung tâm Phát triển Cộng đồng Sinh thái (ECODE) đã tiến hành một nghiên cứu điển hình dựa trên cách tiếp cận hệ sinh thái - xã hội tại 3 huyện ven biển (huyện Tiên Hải, tỉnh Thái Bình, huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định, và huyện Cát Hải, thành phố Hải Phòng), đặc trưng cho đồng bằng sông Hồng – một trong những khu vực dễ bị tổn thương nhất ở Việt Nam bởi BĐKH, và đã thu được những kết quả có ý nghĩa về: i) Phân vùng chức năng sinh thái - xã hội; ii) Đánh giá tác động của BĐKH và nguồn lực phát triển/khả năng chống chịu thiên tai - khí hậu của các tiểu vùng; và iii) Đề xuất các giải pháp, mô hình sinh kế thích ứng khí hậu dựa trên hệ sinh thái. Kết quả nghiên cứu đã khẳng định vai trò của các trụ cột sinh thái, xã hội và cách tiếp cận hệ thống, liên ngành, liên vùng và dựa trên hệ sinh thái là rất quan trọng trong nghiên cứu phục vụ phát triển bền vững trong bối cảnh biến đổi toàn cầu.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, Đồng bằng sông Hồng, Khả năng chống chịu thiên tai - khí hậu, Hệ sinh thái - xã hội, Tiếp cận hệ thống, liên ngành.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, phát triển bền vững (PTBV) là một xu thế tất yếu và là một mô hình đã được nhiều quốc gia trên thế giới lựa chọn để hướng tới. Sau 30 năm thực hành PTBV, mà trước hết là thực hiện 8 Mục tiêu phát triển thiên niên kỷ của Liên Hợp Quốc (LHQ), thế giới vẫn chưa đạt được các kết quả bền vững như mong muốn, đặc biệt trong

trụ cột sinh thái và xã hội. Sự phát triển vẫn theo mô hình kinh tế “nâu”, phụ thuộc nhiều vào tài nguyên thiên nhiên, nhiên liệu hóa thạch, gây ô nhiễm môi trường, suy thoái tài nguyên và mất cân bằng sinh thái, làm gia tăng biến đổi khí hậu (BĐKH) và những vấn đề xã hội khác [1].

Gần đây, trên phạm vi toàn cầu lại liên tiếp xảy ra những cuộc khủng hoảng mới, trong đó Khủng hoảng khí hậu/BĐKH được cho là thách

*Tác giả liên hệ.

Địa chỉ email: hoctruongquang@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1116/vnupam.4301>

thức lớn nhất của nhân loại trong thế kỷ 21. Cuộc chiến chống BĐKH còn rất cam go, căng thẳng (nhất là từ sau COP 13, 2007), và cho đến gần đây (tại COP 21, 2015) cộng đồng quốc tế mới có được Thỏa thuận toàn cầu lịch sử về ứng phó với BĐKH. Thỏa thuận Paris về BĐKH (2015) đánh dấu bước đột phá quan trọng trong nỗ lực của Liên hợp quốc suốt hơn ba thập kỷ qua nhằm thuyết phục Chính phủ các nước hợp tác để giảm lượng phát thải khí nhà kính (KNK) để giữ nhiệt độ toàn cầu không tăng quá 2°C và “theo đuổi các nỗ lực” để hạn chế mức tăng nhiệt độ ở ngưỡng 1,5°C [2].

Để thực hiện các cam kết quốc tế đã ký kết, Việt Nam đã ban hành Kế hoạch quốc gia về Tăng trưởng xanh (3/2014), Kế hoạch thực hiện Thỏa thuận Paris về BĐKH (10/2016), và Kế hoạch hành động quốc gia thực hiện Chương trình nghị sự 2030 vì sự phát triển bền vững của Liên Hợp Quốc (4/2017).v.v... Hiện nay, các Bộ, ngành và địa phương đang xây dựng kế hoạch hành động phù hợp với điều kiện của mình để triển khai các kế hoạch này trên phạm vi toàn quốc. Theo đó, Việt Nam đang có nhiều đổi mới theo hướng phát triển nhanh và bền vững, thuận thiên, quy hoạch phát triển dựa trên chức năng sinh thái tổng hợp,... [3].

Lý thuyết hệ sinh thái - xã hội (SES, ST-XH) ra đời cách đây 50 năm nhưng được nghiên cứu một cách hệ thống chỉ trong khoảng hơn 20 năm gần đây [4]. Hệ ST-XH được hiểu là một biến thể của hệ sinh thái nhân văn, nhấn mạnh yếu tố xã hội của loài người và được định nghĩa khái quát là một hệ thống nhất cả con người và tự nhiên (people in nature), một đơn vị Sinh - Vật - Địa và các yếu tố xã hội, thể chế kèm theo [4, 5].

Kể từ đó các nghiên cứu trong lĩnh vực này tăng lên chóng mặt. Đã có nhiều định nghĩa về SES nhưng cho đến nay vẫn chưa có một định nghĩa rõ ràng, nhất quán. Đã có 3 khung khái niệm SES được đề xuất vào những năm 1998, 2004 và 2007. Các công trình khoa học áp dụng Lý thuyết SES ngày càng gia tăng trên phạm vi toàn cầu và mở rộng ra trong nhiều lĩnh vực khoa học khác nhau: Khoa học môi trường, Khoa học xã hội, Khoa học nông nghiệp, Sinh học; Khoa học Trái Đất và hành tinh, Kinh tế và tài chính,

Kinh doanh, Quản lý và Kế toán, Kỹ thuật, Y học, Năng lượng, Nghệ thuật và nhân văn, Khoa học máy tính, cũng như một loạt các lĩnh vực khác [4, 6, 7].

Trong bối cảnh đó, Trung tâm Phát triển Cộng đồng Sinh thái (ECODE) đã tiến hành một nghiên cứu điển hình dựa trên cách tiếp cận hệ sinh thái - xã hội tại 3 huyện ven biển (huyện Tiên Hải, tỉnh Thái Bình, huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định, và huyện Cát Hải, TP. Hải Phòng) – những khu vực đặc trưng cho đồng bằng sông Hồng (ĐBSH), một trong hai đồng bằng lớn chịu tác động nặng nề nhất của BĐKH ở Việt Nam. Nghiên cứu nhằm các mục tiêu cụ thể: i) Phân vùng sinh thái - xã hội và xác định được các đặc trưng về tự nhiên, kinh tế-xã hội của các tiểu vùng tại khu vực nghiên cứu; ii) Đánh giá được tác động và khả năng chống chịu thiên tai - khí hậu của các tiểu vùng; iii) Đề xuất được các giải pháp, mô hình thích ứng với thiên tai - khí hậu dựa trên hệ sinh thái.

2. Phạm vi, cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu: Nghiên cứu được tiến hành tại 3 huyện ven biển thí điểm của Đồng bằng sông Hồng: huyện Tiên Hải, tỉnh Thái Bình, huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định, và huyện Cát Hải, TP. Hải Phòng trong thời gian 3 năm từ 2016-2019 (Hình 1).

Cách tiếp cận: Nghiên cứu sử dụng cách tiếp cận hệ thống, liên ngành, tiếp cận kết hợp từ Trên xuống - từ Dưới lên và dựa trên hệ sinh thái. Với cách tiếp cận hệ thống, liên ngành, vấn đề tác động và ứng phó với ở các địa bàn nghiên cứu được xem xét trong mối liên quan hệ thống và tương tác lẫn nhau giữa các nội dung về khí hậu, hệ sinh thái, xã hội, kinh tế/ sinh kế trong đó trọng tâm vào nông nghiệp và các nguồn lực cho ứng phó BĐKH.

Cách tiếp cận kết hợp “Trên xuống” (Top-down) và “Dưới lên” (Bottom up), một mặt, dựa vào các thông tin, dữ liệu sẵn có về BĐKH, chủ trương, chính sách của trung ương, tỉnh và các ngành (về phát triển kinh tế - xã hội (KT-XH),

ứng phó với BĐKH và quản lý tài nguyên thiên nhiên...); mặt khác dựa vào các đặc thù của địa phương về tự nhiên, KT-XH, nguồn lực, kiến thức địa phương và sự tham gia của các bên liên quan, nhất là cộng đồng.

Cách tiếp cận hệ sinh thái - xã hội được sử dụng để phân vùng sinh thái - xã hội (ST-XH) thành các tiểu vùng và mô tả mối quan hệ giữa các hệ thống tự nhiên và xã hội trong một khu vực cụ thể dưới tác động của BĐKH, từ đó có cơ sở để đề xuất các giải pháp thích ứng dựa trên hệ sinh thái (HST). Các căn cứ phân vùng gồm: đặc trưng địa hình, địa mạo; tính đồng nhất về cảnh quan, hệ sinh thái; hiện trạng sử dụng đất (có xem xét đến quy hoạch sử dụng đất); đặc điểm quần cư, kinh tế-xã hội (tập quán sản xuất), và hiện trạng ảnh hưởng của thiên tai, khí hậu.

Phương pháp nghiên cứu: Các nhóm phương pháp chính được sử dụng, bao gồm nghiên cứu tài liệu thứ cấp, điều tra, khảo sát thực địa, tham vấn chuyên gia, CDRI và bản đồ. Nhóm công cụ PRA - đánh giá nông thôn có sự tham gia (Participatory Rural Appraisal) đã được sử dụng để khảo sát, thu thập thông tin, số liệu, bao gồm: khảo sát lát cắt, bảng hỏi, phỏng vấn sâu, thảo luận nhóm, tham vấn cộng đồng, phân tích SWOT, sơ đồ hiểm họa thiên tai và ma trận tổn thương khí hậu [8, 9]. Đã có 233 người dân và cán bộ cấp tỉnh, huyện và 06 xã đại diện tham gia khảo sát, trong đó 24% là cán bộ địa phương và 76% đại diện cho các nhóm nghề nghiệp tại các địa bàn: trồng trọt, chăn nuôi, thủy sản và kinh doanh tự do. Các giải pháp thích ứng với BĐKH dựa trên HST được đề xuất dựa trên kết quả đánh giá tác động và khả năng chống chịu [10].

Để đánh giá khả năng chống chịu của hệ ST-XH, nghiên cứu sử dụng phương pháp CDRI với bộ chỉ số chống chịu thiên tai - khí hậu do nhóm chuyên gia của đại học Kyoto xây dựng, áp dụng cho đánh giá KNCC thiên tai, BĐKH của các đô thị trong đó có khu vực châu Á [11]. Đây là phương pháp định lượng đo lường KNCC của một hệ thống bằng cách xem xét toàn diện năm

khía cạnh (dimensions): vật chất, xã hội, kinh tế, thể chế - chính sách và tự nhiên [11, 12]. Mỗi dimension được đo bằng năm tham số - tiêu chí và mỗi tiêu chí được đo bởi 5 biến phụ - chỉ số. Theo đó, KNCC của các hệ ST-XH khu vực nghiên cứu được đánh giá bằng 125 chỉ số phát triển theo nguyên tắc 5*5*5. Các công cụ chính để thu thập số liệu là ma trận 5*5 và bảng khảo sát 5*5. Bộ chỉ số đã được phát triển cho phù hợp với mục tiêu, phạm vi, bối cảnh nghiên cứu của địa phương và vùng ven biển Việt Nam, đồng thời có xem xét đến các tiêu chí đánh giá Nông thôn mới [9, 13]. Cán bộ, người dân và chuyên gia tham gia vào quá trình lựa chọn và xác định mức độ quan trọng của các tiêu chí, chỉ số.

Phương pháp bản đồ được sử dụng để phân vùng ST-XH và hỗ trợ đánh giá tác động trong đó có sử dụng thông tin viễn thám GIS. Các nhóm bản đồ có liên quan hệ thống đến nhau, gồm: Bản đồ chức năng sinh thái, bản đồ phân vùng tác động BĐKH; và Bản đồ phân vùng ST-XH cấp huyện. Các tư liệu viễn thám được tham chiếu để xem xét mối tương tác qua thời gian của các hợp phần ST và XH và xác định ranh giới các HST trong khu vực nghiên cứu [10, 14]. Quy trình xây dựng bản đồ cho đánh giá tác động gồm các bước chính: i) Lựa chọn tiêu chí, chỉ tiêu; ii) Thu thập dữ liệu đầu vào (thứ cấp và sơ cấp); Khảo sát thực địa, tham vấn ý kiến các bên; iii) Xây dựng các bản đồ thành phần: bản đồ nền, bản đồ chức năng sinh thái; iv) Sử dụng GIS chồng ghép các bản đồ thành phần, và v) Tham vấn ý kiến chuyên gia và hiệu chỉnh bản đồ.

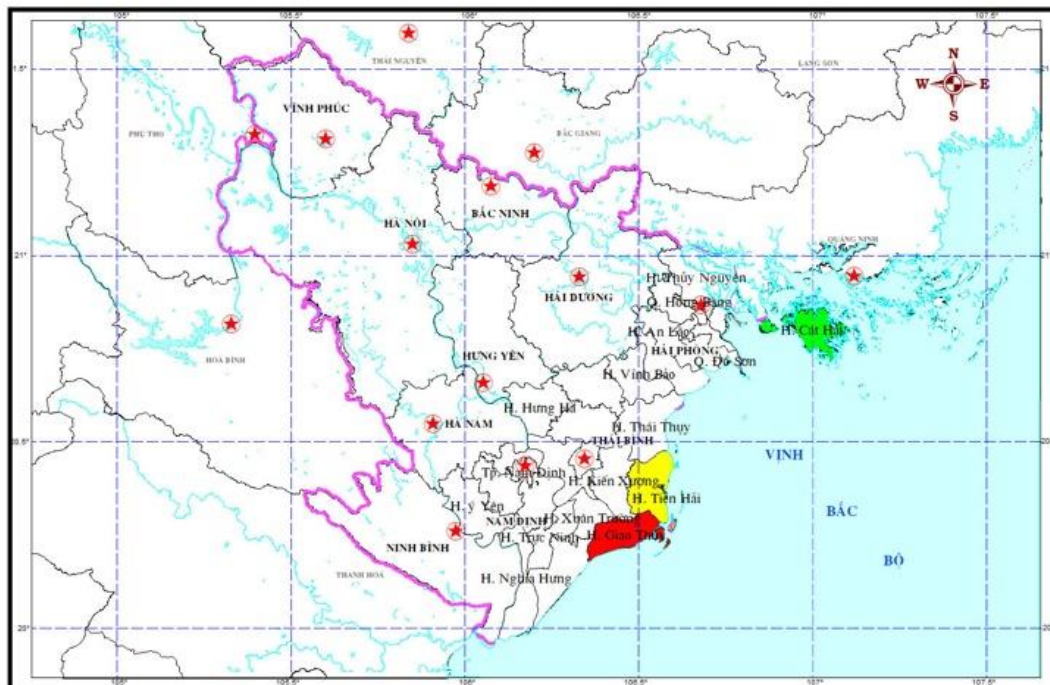
3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả

3.1.1. Đặc điểm sinh thái - xã hội của khu vực nghiên cứu

Đặc điểm sinh thái - xã hội của đồng bằng sông Hồng trong bối cảnh biến đổi khí hậu

BẢN ĐỒ CÁC KHU VỰC NGHIÊN CỨU VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG



Hình 1. Bản đồ vùng đồng bằng sông Hồng và 3 địa điểm thực hiện nghiên cứu điển hình.

Đồng bằng sông Hồng (hay châu thổ sông Hồng) là tên gọi chung cho vùng đất do phù sa sông Hồng và sông Thái Bình bồi đắp. Đây là một trong hai vùng kinh tế của miền Bắc Việt Nam: Vùng núi và trung du phía Bắc (Đông Bắc và Tây Bắc) và đồng bằng sông Hồng (ĐBSH). ĐBSH rộng hơn 1,4 triệu ha, chiếm 3,8% diện tích toàn quốc với một vùng biển rộng lớn ở phía Đông và Đông Nam và 10 tỉnh thành trong đó có 2 thành phố trực thuộc trung ương (Hà Nội, Hải Phòng). Tài nguyên thiên nhiên của vùng ĐBSH đa dạng, đặc biệt là nước và đất phù sa sông Hồng, là những thế mạnh lớn cho sản xuất nông nghiệp và đây là vựa lúa lớn thứ hai của cả nước, sau ĐB sông Cửu Long. Nơi đây có giá trị đa dạng sinh học (ĐDSH) cao với điển hình là các dịch vụ hệ sinh thái biển và ven biển [15].

ĐBSH là vùng kinh tế năng động nhưng dễ bị tổn thương bởi BĐKH, đặc biệt là bão, lụt và nước biển dâng, xâm nhập mặn, mối đe dọa với các ngành tài nguyên nước, nông nghiệp và thủy

sản. Theo kịch bản BĐKH và NBD cho Việt Nam (2016), 5 tỉnh ven biển ở phía Bắc (Quảng Ninh, Hải phòng, Ninh Bình, Nam Định, Thái Bình) có thể mất từ 150 đến 200 nghìn ha đất do nước biển dâng và ngập lụt vào năm 2100, đồng nghĩa với việc gia tăng xâm nhập mặn, làm suy thoái ĐDSH và HST ven biển, thu hẹp diện tích đất, suy giảm sản xuất nông nghiệp và ảnh hưởng đến sinh kế người dân [16].

• Đặc điểm sinh thái - xã hội của ba huyện nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu là 3 huyện ven biển Tiền Hải, Giao Thủy và Cát Hải thuộc 3 tỉnh ven biển Thái Bình, Nam Định và Hải Phòng – nơi mang những đặc trưng điển hình về kinh tế, xã hội, văn hóa và tự nhiên, đa dạng sinh học của vùng ĐBSH. Cả 3 huyện đều có các khu bảo tồn biển, vườn quốc gia thuộc 2 khu Dự trữ sinh quyển thế giới (DTSQ): Châu thổ sông Hồng và Quần đảo Cát Bà (Bảng 1).

Bảng 1. Đặc điểm sinh thái - xã hội của khu vực nghiên cứu [9-10]

Huyện	Đặc trưng sinh thái	Đặc trưng KT-XH (sinh kế)
Tiền Hải, Thái Bình	- Diện tích tự nhiên: 225,8km ² - Bãi triều cửa sông ven biển (sông Hồng và sông Trà Lý); - Rừng ngập mặn; phi lao/ rừng phòng hộ; Bãi bồi; - Trồng lúa và rau màu; Thủy sản nước mặn; (Khu BTTN Tiền Hải; vùng lõi Khu Dự trữ sinh quyển TG châu thổ Sông Hồng)	- 35 xã và thị trấn - Nông nghiệp (trồng lúa, trồng màu, chăn nuôi lợn và gia cầm) - Đánh bắt và nuôi trồng thủy sản - Du lịch biển - Làm muối - Công nghiệp và Thương mại, DV
Giao Thủy, Nam Định	- Diện tích tự nhiên: 237,8 km ² - Rừng ngập mặn; phi lao/ rừng phòng hộ; - Bãi triều/bồi cửa sông ven biển (sông Sò và sông Hồng); - Cồn cát (bồi đắp hàng năm) - Trồng lúa, trồng rau màu; - Nuôi TS nước mặn – lợ - ngọt; (VQG Xuân Thủy, vùng lõi Khu Dự trữ sinh quyển TG châu thổ Sông Hồng)	- 22 xã + thị trấn - Nuôi trồng TS - Du lịch - Đánh bắt thủy sản - Nông nghiệp: trồng lúa, trồng màu/ cây vụ đông; - Chăn nuôi (gia cầm, lợn) - Làm muối - Thương mại, DV
Cát Hải, Hải Phòng	- Diện tích tự nhiên: 345km ² - Rừng mưa nhiệt đới trên núi đá vôi, hang động, tùng áng/ hồ nước mặn. - HST rừng ngập mặn - Đầm lầy, bãi bồi ven biển - Các HST biển (san hô, cỏ biển,...). - Diện tích mặt nước – du lịch (VQG Cát Bà, Khu Dự trữ sinh quyển TG quần đảo Cát Bà)	- 12 xã và thị trấn - Du lịch – dịch vụ - Nuôi trồng thủy sản - Đánh bắt thủy sản - Kinh doanh nhỏ - Trồng rau màu và chăn nuôi (không đáng kể)

3.1.2. Phân vùng sinh thái - xã hội và tác động của thiên tai - khí hậu đến các tiểu vùng

- *Phân vùng sinh thái - xã hội*

Các phân vùng ST-XH mang tính chất cá thể, đặc thù, riêng biệt về tự nhiên, xã hội và không lặp lại trong không gian lãnh thổ. Các tiêu chí chính để phân vùng gồm: i) Địa hình; ii) Cảnh quan, sinh thái; iii) Sử dụng đất (sản xuất) và quy hoạch sử dụng đất và iv) Hiện trạng ảnh hưởng bởi các yếu tố thiên tai - khí hậu. Theo đó mỗi huyện được phân thành các khu vực/tiểu vùng ST-XH (Hình 2, Bảng 2).

Theo Kịch bản BDKH và NBD, vào cuối thế kỷ 21, nếu mực nước biển dâng 100 cm sẽ gây ngập cho khoảng 16,8% diện tích ĐBSH, 50,9% diện tích tỉnh Thái Bình, 58% tỉnh Nam Định và 30,02% Tp. Hải Phòng (Kịch bản RCP 4.5). Với

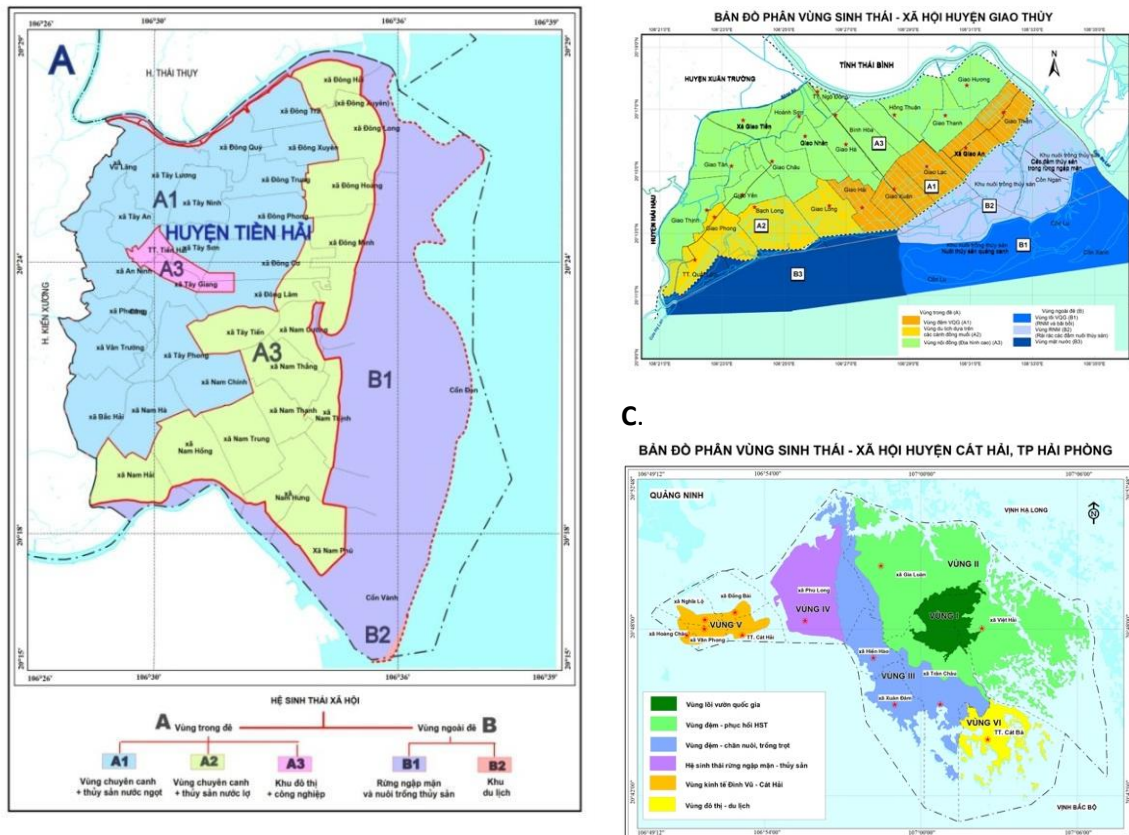
cấp huyện, huyện Tiền Hải có nguy cơ ngập khoảng 83,95%, Cát Hải khoảng 6% và Giao Thủy 50% [16].

- *Tác động của BDKH đến các tiểu vùng*

Các yếu tố BDKH chính tác động và gây tổn thương đến vùng ST-XH ở khu vực nghiên cứu gồm: mực nước biển dâng, xâm nhập mặn, mưa lớn kéo dài gây ngập úng, bão kết hợp với mưa lớn, rét đậm, rét hại, và nắng nóng kéo dài gây hạn hán, thiếu nước. Các yếu tố này tác động đến hầu hết các khu vực, các lĩnh vực KT-XH, tài nguyên thiên nhiên và cộng đồng dân cư, đặc biệt là con người và tự nhiên ở khu vực giáp biển [14]. Ở các tiểu vùng khác nhau thì khả năng bị tác động và chịu ảnh hưởng của các yếu tố BDKH rất khác nhau và nhìn chung, khu vực ven biển, giáp đê thường bị ảnh hưởng trực tiếp và

nặng nề nhất bởi bão, mực nước biển dâng và xâm nhập mặn, gây tổn thất lớn cho nuôi trồng thủy sản và du lịch, trong khi đó mưa lớn và nắng

nóng kéo dài gây thiệt hại trên diện rộng cho toàn vùng nội đồng với sinh kế chính là trồng lúa, rau màu và chăn nuôi hộ gia đình (Bảng 2, Hình 3).



Hình 2. Bản đồ phân vùng sinh thái-xã hội

A: Huyện Tiên Hải, tỉnh Thái Bình; B: Huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định; C: Huyện Cát Hải, TP. Hải Phòng [9-10]

Bảng 2. Tác động của BĐKH đến các tiểu vùng sinh thái-xã hội

Huyện	Phân vùng: các tiểu vùng sinh thái – xã hội	Yếu tố thiên tai - khí hậu và Mức độ tác động
Tiên Hải, Thái Bình	Vùng trong đô – A (nội đồng) A1: Chuyên canh NN và thủy sản nước ngọt A2: Chuyên canh NN và thủy sản nước lợ A3: Khu đô thị và khu CN	Mưa lớn gây ngập úng → và tác động mạnh Rét đậm rét hại; Bão; Nắng nóng, hạn hán → Tác động trung bình (TB)
	Vùng ngoài đô - B: B1: Rừng ngập mặn và NTTS B2: Khu du lịch – dịch vụ	Bão kết hợp triều cường, nước biển dâng, xâm nhập mặn → Tác động rất mạnh

Giao Thủy, Nam Định	Vùng trong đê (A) (nội đồng): A1: Vùng đệm VQG (5 xã) A2: Vùng du lịch kết hợp với sản xuất muối A3: Vùng nội đồng (Địa hình cao)	A1, A2: Bão kết hợp triều cường, mực NBD, xâm nhập mặn → Tác động mạnh A3: Bão, mưa lớn → Tác động, ảnh hưởng mạnh; Rét đậm rét hại, nắng nóng kéo dài → Tác động, ảnh hưởng trung bình hoặc không đáng kể.
	Vùng ngoài đê (B): B1: Vùng lõi VQG (RNM và bãi bồi) B2: Vùng RNM (rải rác các đầm nuôi thủy sản) B3: Vùng mặt nước, du lịch	B1, B1: Bão kết hợp triều cường, mực nước biển dâng → Tác động rất mạnh B3: Bão → Tác động và gây ảnh hưởng rất mạnh
Cát Hải, Hải Phòng	Tiểu vùng (TV) I: vùng lõi VQG – khu vực bảo tồn tuyệt đối	Nhiệt độ tăng → nguy cơ suy giảm ĐDSH và cháy rừng → Tác động TB, ít ảnh hưởng
	TV II: Vùng đệm – phục hồi sinh thái TV III: Vùng đệm – chăn nuôi, trồng trọt, TV IV: Rừng ngập mặn, nuôi trồng thủy sản TV V: Khu Kinh tế Đình Vũ – Cát Hải TV VI: Khu vực đô thị - du lịch – dịch vụ	TV II: Nhiệt độ tăng → Tác động không đáng kể và ít ảnh hưởng TV III: Bão, mưa lớn kết hợp triều cường, xâm nhập mặn → Tác động mạnh TV IV: Bão kết hợp triều cường, xâm nhập mặn → Tác động rất mạnh TV V, VI: Bão kết hợp triều cường, xâm nhập mặn → Tác động mạnh

3.1.3. Khả năng chống chịu thiên tai - khí hậu

Mức độ thiệt hại, tổn thương bởi thiên tai - khí hậu phụ thuộc đáng kể vào khả năng thích ứng của các hệ thống sinh thái - xã hội và được đánh giá tổng thể bằng khả năng chống chịu thiên tai - khí hậu. Khả năng chống chịu (KNCC) BĐKH của các hệ ST-XH thể hiện ở khả năng có thể thích ứng, phục hồi trước các tác động của BĐKH và tiếp tục phát triển dựa trên các nguồn lực vật chất và phi vật chất.

Việc đánh giá KNCC thiên tai - khí hậu của các huyện được căn cứ trên 5 nguồn lực chính là Vật chất/ cơ sở hạ tầng (CSHT), Kinh tế, Xã hội, Tự nhiên/ sinh thái và Thể chế - Chính sách. Đây cũng chính là các nguồn lực cho phát triển KT-XH của địa phương. Nhóm nghiên cứu đã sử dụng kết hợp phương pháp CDRI - Chỉ số chống chịu thiên tai - khí hậu với các kết quả đánh giá tổn thương khí hậu (CVA) tại các huyện. Mỗi nguồn lực có 5 tiêu chí để đánh giá và mỗi tiêu chí có 5 chỉ số đại diện được lượng hóa (125 chỉ số thành phần), trong đó, có xét trọng số - mức độ quan trọng hơn của một số tiêu chí, chỉ số. Giá trị trung bình của các nguồn lực đại diện cho khả năng chống chịu thiên tai - khí hậu của từng tiểu vùng ST-XH. Kết quả đánh giá cho thấy, khả

năng chống chịu của ba huyện thí điểm là khác nhau: huyện Cát Hải (3,72 điểm) có khả năng chống chịu ở mức Trung bình cao với thể mạnh nổi bật về kinh tế và CSVC, hạ tầng; Huyện Tiên Hải và Giao Thủy đều ở mức TB (3,44 điểm và 3,58 điểm) với thể mạnh về nguồn lực xã hội và tài nguyên thiên nhiên nhưng kinh tế hạn chế (Hình 4). Đáng chú ý, ĐDSH cao với sự phong phú các dịch vụ HST là nguồn lực tự nhiên quý giá của cả 3 huyện và hiện vốn tự nhiên này là lợi thế cạnh tranh nổi bật cho phát triển KT-XH nhưng mặt khác nó cũng đang đối mặt với nguy cơ suy thoái bởi các ảnh hưởng tiêu cực từ BĐKH và quá trình phát triển của con người.

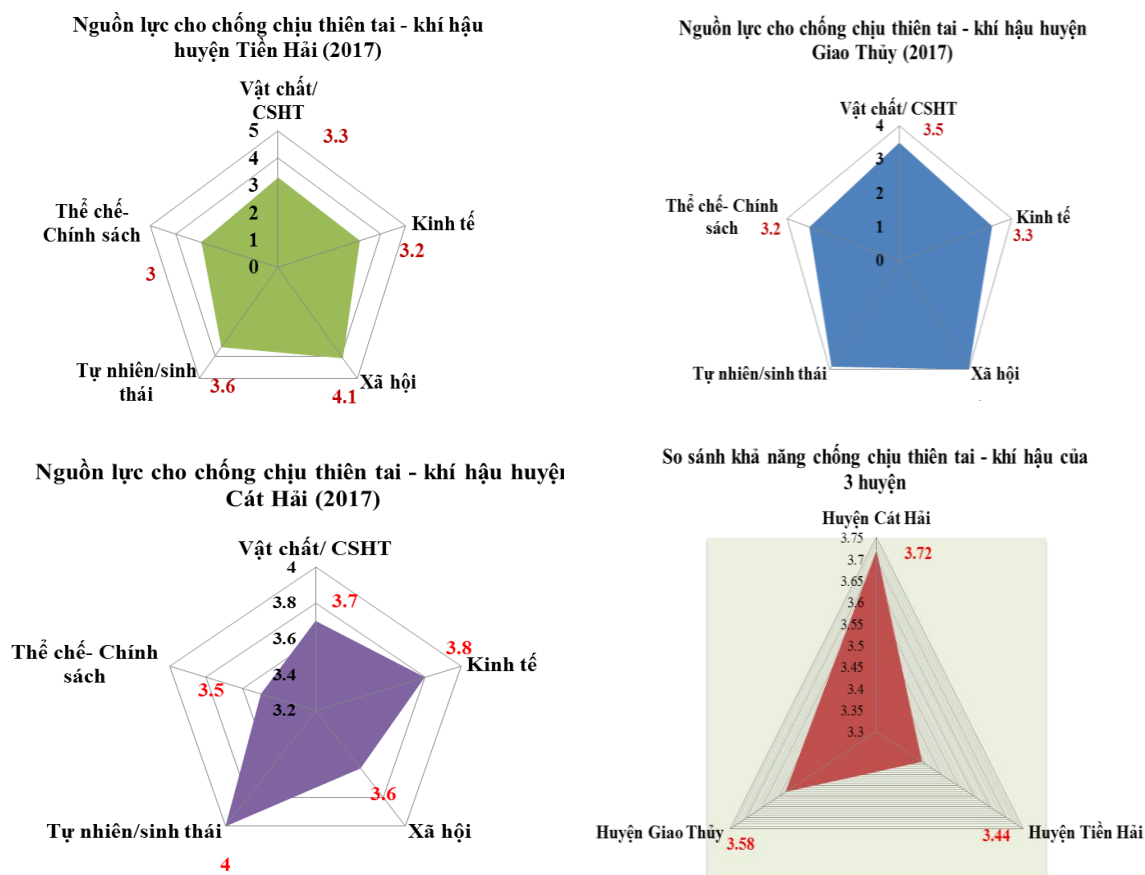
3.1.4. Đề xuất các giải pháp và mô hình thích ứng thiên tai - khí hậu dựa trên hệ sinh thái

Dựa trên các kết quả nghiên cứu đã đạt được và dựa trên các nguyên tắc và tiêu chí của tiếp cận thích ứng dựa trên hệ sinh thái (EbA), bài báo đề xuất các giải pháp và mô hình thích ứng với BĐKH cho các lĩnh vực và khu vực dễ bị tổn thương trong bối cảnh của từng địa phương.

- Đề xuất các giải pháp thích ứng với thiên tai - khí hậu dựa trên HST

Dựa trên các kết quả nghiên cứu đã đạt được và dựa trên các nguyên tắc và tiêu chí của ứng dụng EbA/NbS, nghiên cứu đã đề xuất các giải pháp thích ứng với BĐKH dựa trên HST cho các lĩnh vực và khu vực dễ bị tổn thương trong bối

cảnh của từng khu vực, tập trung vào nông nghiệp, thủy sản và sinh kế cộng đồng, bao gồm các giải pháp nhằm tăng cường các nguồn lực Thể chế - Chính sách; ii) Tự nhiên; iii) Xã hội và iv) Kinh tế



Hình 4. Sơ đồ minh họa khả năng chống chịu thiên tai-khí hậu của các huyện Tiên Hải, Giao Thủy, Cát Hải và so sánh khả năng chống chịu thiên tai - khí hậu của 3 huyện

• Đề xuất mô hình thích ứng thiên tai - khí hậu dựa trên HST

Nghiên cứu đề xuất 2 mô hình:

Mô hình nuôi trồng thủy sản gắn với HST rừng ngập mặn thích ứng với thiên tai - khí hậu (Hình 5).

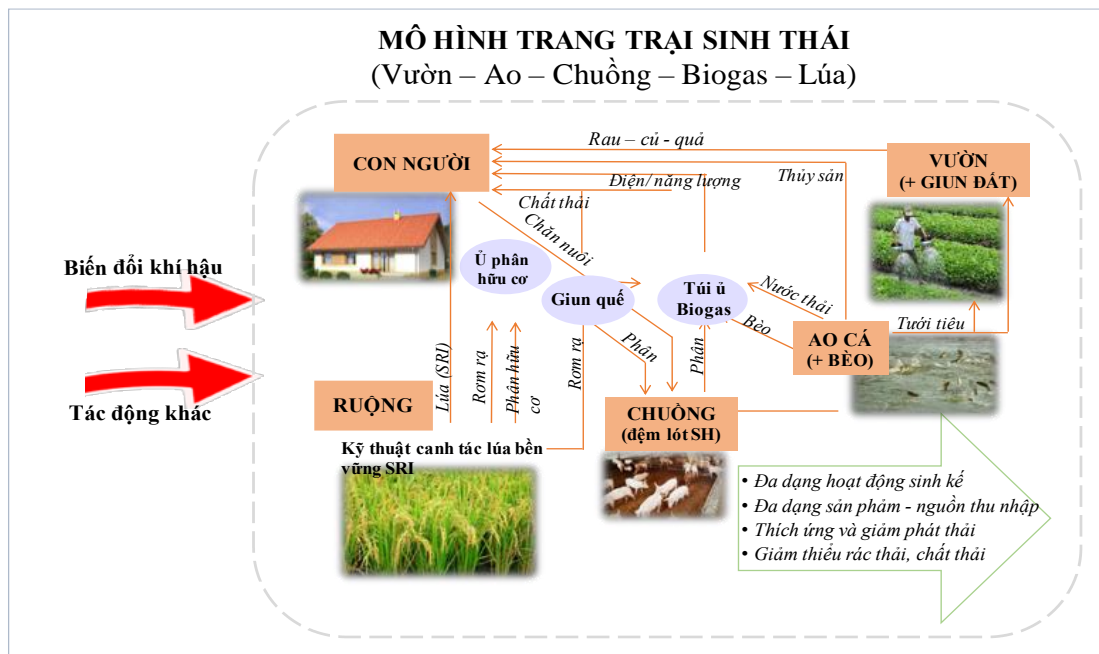
Mô hình được xây dựng trên nguyên tắc làm giàu và duy trì các dịch vụ của HST để bảo tồn ĐDSH, giảm tính dễ tổn thương với bão và

NBD, và phát huy hiệu quả và tính bền vững của sinh kế nuôi trồng thủy sản theo phương châm: đa dạng sinh kế (diverse breeding), đa dạng sản phẩm/sinh khối (diverse biomass) và đa dạng thu nhập (diverse income).

Mô hình trang trại sinh thái khép kín cho HST nông nghiệp khu vực nội đồng theo hướng kinh tế tuần hoàn (Hình 6).



Hình 5. Mô hình nuôi trồng thủy sản thích ứng với BĐKH dựa trên HST [4, 14].



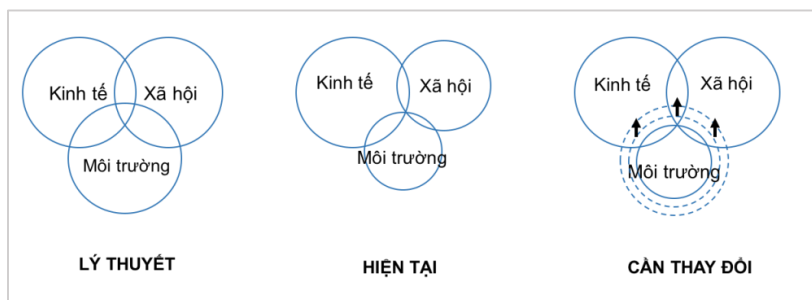
Hình 6. Mô hình trang trại sinh thái khép kín không rác thải

3.2. Thảo luận

3.2.1. Về Chuyển đổi sinh thái - xã hội trong mô hình phát triển bền vững

Về mặt lý thuyết, phát triển bền vững đã được định nghĩa rất rõ “là sự bình đẳng giữa các thế hệ trong sử dụng tài nguyên” [1]; “là sự phát triển hài hòa giữa ba trụ cột Kinh tế - Xã hội – Môi

trường/ Sinh thái” [17] hay nhấn mạnh phải trên nền của Văn hóa [4]. Tuy nhiên trong thực tế thực hiện, các quốc gia trong đó có Việt Nam, vẫn tập trung vào phát triển kinh tế, còn khía cạnh xã hội và sinh thái ít được chú ý hơn (Hình 7). Hậu quả là sự phát triển của nhân loại đang đối mặt với hàng loạt các thách thức khó lường về sinh thái và xã hội.

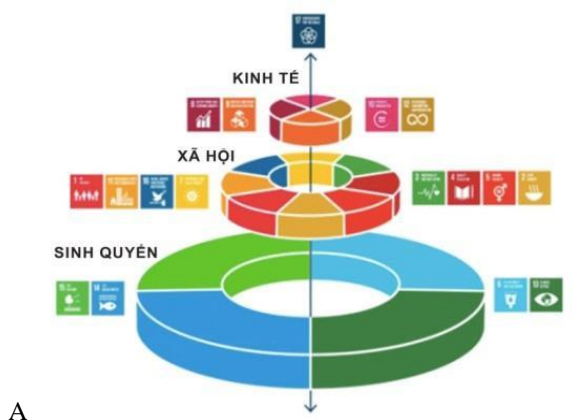


Hình 7. Ba trụ cột của Phát triển bền vững, trong đó Trụ cột Xã hội và đặc biệt là Môi trường/Sinh thái cần được tăng cường [18]

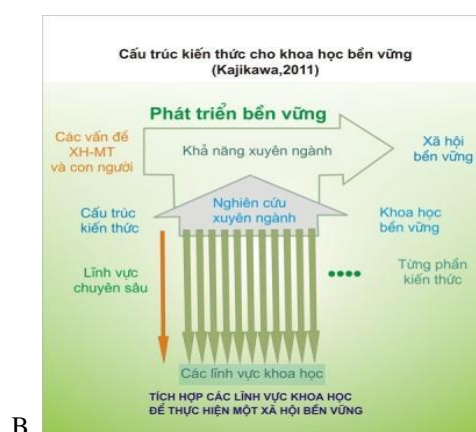
Vì vậy, sau ba năm chuẩn bị (2013 - 2015), tháng 9 năm 2015, Đại hội đồng LHQ đã thông qua Chương trình nghị sự 2030 toàn diện, phổ quát và duy nhất, vì sự phát triển bền vững với 17 mục tiêu chung và 169 mục tiêu cụ thể cho giai đoạn 2016-2030, được biểu trưng như một chiếc bánh cưới mà tầng cơ sở lớn nhất là Sinh quyển, rồi đến Xã hội, Kinh tế và tất cả được đặt trong bối cảnh BĐKH [19]. Đây là giai đoạn mới cho PTBV tập trung vào 5 yếu tố: Con người, Hành tinh, Thịnh vượng, Hòa bình và Đối tác, theo cách tiếp cận tích hợp và cân bằng giữa các khía cạnh chính, với khẩu hiệu “không để ai bị bỏ lại phía sau” [19] (Hình 8 và 9). Nhân loại chuyển sang một giai đoạn phát triển mới: Hòa hòa với thiên nhiên – thuận thiên [3] với cách tiếp cận bao trùm, tích hợp, liên ngành.

Ở Việt Nam, sau hơn ba thập kỷ Đổi mới, phát triển của chúng ta vẫn chưa thực sự bền

vững. Trong khi về Kinh tế thì tăng trưởng tương đối ổn định, nhưng về Xã hội và Sinh thái thì còn rất nhiều vấn đề, thậm chí nhiều chỗ, nhiều nơi còn xuống cấp [4]. Về Xã hội: nhiều vấn đề như đạo đức, quan hệ ứng xử xã hội, ý thức tôn trọng pháp luật, tội phạm ngày càng nhức nhối, có xu hướng gia tăng. Về Sinh Thái: i) “Ô nhiễm môi trường vẫn tiếp tục gia tăng, có nơi nghiêm trọng; việc khắc phục hậu quả về môi trường do chiến tranh để lại còn chậm; Tài nguyên chưa được quản lý, khai thác, sử dụng có hiệu quả và bền vững, một số loại tài nguyên bị khai thác quá mức dẫn tới suy thoái, cạn kiệt (như nước, rừng,..). Đa dạng sinh học suy giảm, nguy cơ mất cân bằng sinh thái đang diễn ra trên diện rộng, ảnh hưởng tiêu cực đến phát triển KT-XH, sức khỏe và đời sống nhân dân” [20]. Vì vậy, trong thời gian tới, đây là những vấn đề cần phải được đặc biệt quan tâm.



Hình 8. Sơ đồ chiếc bánh cưới của 17 mục tiêu PTBV, gồm 3 tầng Sinh quyển, Xã hội và Kinh tế [21].



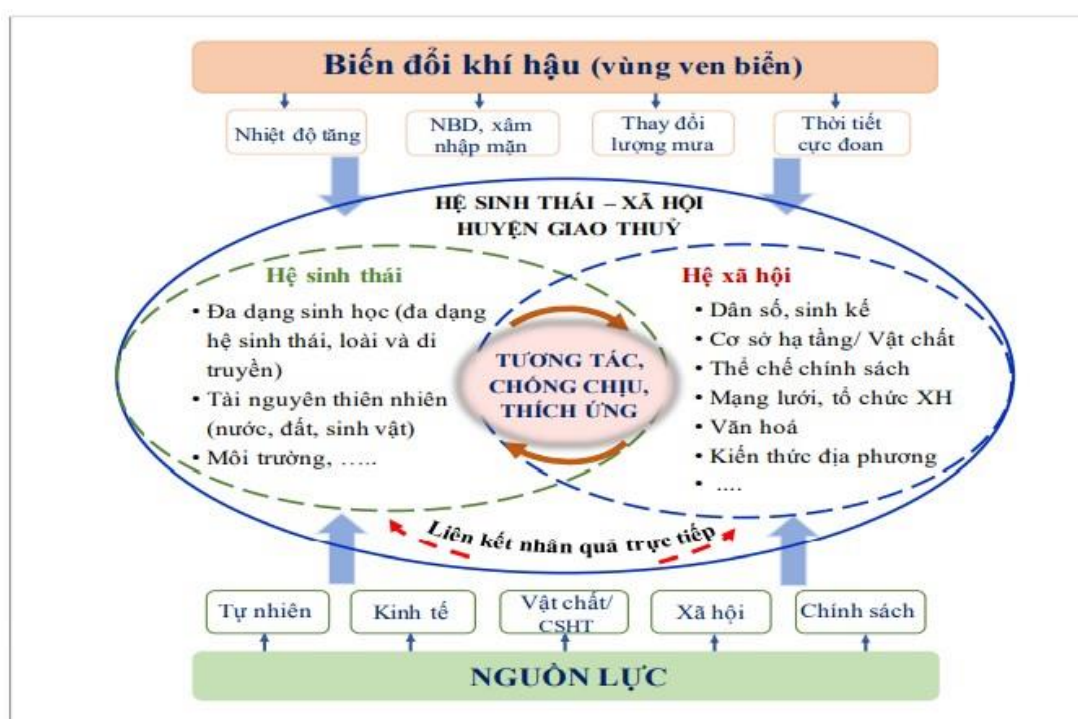
Hình 9. Tiếp cận liên ngành/xuyên ngành trong PTBV [22].

3.2.2. Về phân vùng sinh thái – xã hội

Thuật ngữ hệ Sinh thái - Xã hội (Social, Ecological System – Hệ ST-XH) mới xuất hiện trong thời gian gần đây và được xem là một phân hệ, một biến thể của Hệ Sinh thái - Nhân văn (Human Ecology), nhấn mạnh yếu tố xã hội của loài người và được định nghĩa khái quát là một hệ gồm cả con người và tự nhiên, một đơn vị Sinh - Vật - Địa và các yếu tố xã hội, thể chế kèm theo [23]. Hệ Sinh thái - Xã hội là hệ thống phức tạp nhất, trong đó, tùy theo góc độ và phạm vi

nghiên cứu mà các đặc trưng khác nhau được nhấn mạnh [23, 24]. Cách tiếp cận Sinh thái - Xã hội đang ngày càng phát triển trong nghiên cứu quản lý tổng hợp tài nguyên, ứng phó với BĐKH và phát triển bền vững [4, 24].

Ở Việt Nam, một số tác giả đã bắt đầu áp dụng cách tiếp cận hệ ST-XH, phân vùng ST-XH trong nghiên cứu - triển khai và đề nghị coi đây là vùng/khu vực cho nghiên cứu ứng phó với BĐKH và PTBV [4, 14] (Hình 10).



Hình 10. Khung phân tích hệ ST-XH trong bối cảnh BĐKH cho vùng ven biển đồng bằng sông Hồng

(Nguồn: Hoàng Thị Ngọc Hà và Trương Quang Học, 2019: phát triển dựa trên các khung ST-XH của McGinnis, & Ostrom 2009, 2014 và Partelow, 2018) [4, 14].

Dưới góc độ ứng dụng, hệ ST-XH nói chung có 4 thuộc tính quan trọng có liên quan với nhau: Sức khỏe (Health), Tính dễ bị tổn thương (Vulnerability), Tính thích ứng (Adaptability) và Tính chống chịu (Resilience). Ngoài ra, còn khái niệm tính chống chịu thích ứng (Adaptive resilience), đặc trưng cho các hệ thống sống [4, 23].

3.2.3. Về nguồn lực phát triển và khả năng chống chịu thiên tai - khí hậu

Trong nghiên cứu phát triển, người ta thường chú ý tới tính chống chịu của hệ thống - là khả năng của hệ thống hóa giải được các tác động/can thiệp từ bên ngoài, và tổ chức lại những thay đổi xảy ra để bảo tồn được các chức năng, cấu trúc, thuộc tính, và những hồi tiếp/hoàn

ngược. Tính chống chịu của hệ thống có sự khác nhau giữa các loại hệ thống, trong đó, tính chống chịu của hệ ST-XH là kết quả của sự tương tác hữu cơ giữa tính chống chịu của hệ sinh thái và hệ xã hội (Hình 9) và khả năng chống chịu của toàn hệ được đánh giá khái quát bằng tổ hợp của các nguồn lực [9, 15, 24]. Nguồn lực cho phát triển quyết định khả năng chống chịu của hệ thống đối với các tác động từ bên ngoài và cần phải được đánh giá đầy đủ cả 5 khía cạnh (Vật chất/CSHT, Kinh tế, Thể chế - Chính sách, đặc biệt là Xã hội và Tự nhiên/sinh thái) cho từng địa phương cụ thể [4, 24].

3.2.4. Về thích ứng dựa trên hệ sinh thái

Thích ứng dựa trên hệ sinh thái (Ecosystem-based Adaptation/ EbA) là việc sử dụng các dịch vụ HST và ĐDSH để giúp con người thích ứng với các tác động bất lợi của BĐKH và sử dụng thông minh các cơ hội có lợi do BĐKH đem lại [25]. Điều đó có nghĩa là nhấn mạnh vai trò của các HST tự nhiên - vốn tự nhiên, một trong các nguồn lực cơ bản / nguồn vốn của hệ ST-XH. Do đó, thích ứng với BĐKH dựa trên HST cũng được coi là thích ứng dựa vào tự nhiên [26], với các giải pháp dựa trên tự nhiên (Nature-based Solutions/NbS) nhằm đạt được cả ba mục tiêu: phát triển bền vững về KT-XH, bảo tồn tài nguyên thiên nhiên hiệu quả, lâu dài, và chống chịu khí hậu.

Hiện nay, EbA đã trở thành xu hướng phổ biến ở nhiều nước trên thế giới [27]. Tổng hợp các nghiên cứu trên phạm vi toàn cầu theo hướng tiếp cận này trong ứng phó với BĐKH, Ngân hàng Thế giới đã xuất bản Sách “Convenient Solutions to Inconvenient True: Ecosystem-Based Approach to Climate Change” (Những giải pháp tiện lợi giải quyết thực tế phiền phức: Cách tiếp cận dựa trên HST để giải quyết vấn đề BĐKH) và khuyến cáo rằng, tiếp cận dựa trên HST phải được áp dụng như cách tiếp cận chủ đạo nhằm thích ứng và giảm nhẹ BĐKH và phải là một nội dung quan trọng trong các chiến lược quốc gia [28], phù hợp với thông điệp của Liên Hợp Quốc cho “thập kỷ phục hồi hệ sinh thái”.

Bên cạnh EbA cũng có những khái niệm/ thuật ngữ gần gũi nhưng có nội hàm khác chút ít

và dễ gây nhầm lẫn như: thích ứng thân thiện với HST (ecosystem friendly adaptation), thích ứng lấy HST là trung tâm (ecosystem centered adaptation) [29].

Đối với Việt Nam, EbA đã được áp dụng bước đầu tại một số địa phương như Bến Tre, Hà Tĩnh [30], và được coi là một công cụ hiệu quả, góp phần tích cực vào việc hoạch định chính sách trong quản lý tài nguyên và môi trường, ứng phó với biến đổi khí hậu và đảm bảo sự phát triển bền vững [24, 30].

4. Kết luận và khuyến nghị

4.1. Kết luận

Trong thực tế phát triển theo hướng bền vững hiện nay, các quốc gia trong đó có Việt Nam, thường tập trung vào trụ cột Kinh tế. Vì vậy, “chuyển đổi Sinh thái - Xã hội” là một yêu cầu khách quan trong PTBV nhất là trong bối cảnh biến đổi toàn cầu hiện nay theo hướng hài hòa với thiên nhiên, thuận thiên.

Các tiểu vùng ST-XH ở ba huyện nghiên cứu thí điểm của ĐBSH có sự khác biệt về tự nhiên, KT-XH và mức độ tác động của thiên tai - khí hậu. Trên cơ sở phân tích, tổng hợp các số liệu và tham vấn chuyên gia, nghiên cứu đã đề xuất các giải pháp thích ứng với BĐKH cho các lĩnh vực và các tiểu vùng ST-XH của mỗi địa phương dựa trên các đặc trưng sinh thái - xã hội. Cách tiếp cận hệ ST-XH cần được coi là cách cách tiếp cận chủ đạo trong quản lý tổng hợp tài nguyên, PTBV và ứng phó với BĐKH.

Nguồn lực cho phát triển quyết định sức khỏe/ khả năng chống chịu của hệ thống bao gồm tất cả các nguồn lực vật chất và phi vật chất có thể huy động ở trong và ngoài địa phương. Kết quả đánh giá tổng hợp cho thấy, nguồn lực cho huyện Cát Hải là trung bình cao và hai huyện Tiên Hải, Giao Thủy ở mức trung bình. Nguồn lực tự nhiên (đa dạng sinh học cao, HST phong phú) là thế mạnh nổi bật và các danh hiệu (Khu DTSQ, VQG, Khu BTTN, RAMSAR) cũng là nguồn vốn tự nhiên, là thương hiệu sinh thái và là động lực cho phát triển xã hội sinh thái.

Nghiên cứu đã đề xuất một số giải pháp và mô hình sinh kế chống chịu thiên tai - khí hậu theo hướng bền vững dựa trên HST, thuận tự nhiên (EbA) cho 3 huyện nghiên cứu, các giải pháp này có hiệu quả đa lợi ích và lâu bền. Cách tiếp cận EbA, NbS giúp đạt được đa mục tiêu: phát triển kinh tế, bảo tồn đa dạng sinh học và ứng phó với biến đổi khí hậu.

4.2. Khuyến nghị

Cần tiếp tục nghiên cứu để có được các kết quả đánh giá định lượng về khả năng và ngưỡng chống chịu thiên tai – khí hậu của các hệ sinh thái – xã hội ở các khu vực khác nhau, từ đó đề xuất khả năng nhân rộng ra các vùng sinh thái cảnh quan trong phạm vi toàn quốc.

Lời cảm ơn

Các tác giả chân thành cảm ơn Trung tâm Phát triển Cộng đồng Sinh thái (ECODE), Trung tâm Bảo tồn sinh vật biển và Phát triển Cộng đồng (MCD) và Viện Quản lý & Phát triển Châu Á (AMDI) đã hỗ trợ tài chính và kỹ thuật để thực hiện nghiên cứu. Xin cảm ơn ThS Nguyễn Hồng Sơn đã hỗ trợ về kỹ thuật bản đồ. Nhóm tác giả cũng xin chân thành cảm ơn chính quyền địa phương và nhân dân 3 huyện Tiền Hải (Thái Bình), Giao Thủy (Nam Định) và Cát Hải (Hải Phòng) đã tạo điều kiện thuận lợi và hợp tác chặt chẽ với các tác giả trong quá trình thực hiện nghiên cứu này.

Tài liệu tham khảo

- [1] UN, The Future We Want, Outcome Document of the United Nations Conference on Sustainable Development, Rio de Janeiro, Brazil, 20–22 June 2012.
- [2] IPCC, Special Report 1.5 Degree of Climate Change, 2018.
- [3] Vietnamese Government, National Action Plan for the Implementation of the United Nations 2030 Agenda for Sustainable Development, 2017 (In Vietnamese).
- [4] T. Q. Hoc (Editor) et al., Ecology and Eco-Society Development in Vietnam Hanoi VNU Publishing House, Vietnam, 333-2021/CXBIPH/01-2021, 2021 (In Vietnamese).
- [5] T. Q. Hoc, Ecological Basis for Sustainable Development and Response to Climate Change. Proceedings of the National Scientific Conference on Enhancing Resilience to Climate Change Ha Long, 2012 (In Vietnamese).
- [6] Berkes F. and Folke C.R, Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience, Cambridge University Press: Cambridge, UK, 1998.
- [7] Colding and Barthel, Colding J., Barthel S., Exploring the Social-ecological Systems Discourse 20 Years Later, Ecology and Society, Volume 24 (1), 2019, p.2.
- [8] H. T. N. Ha and T. Q. Hoc, Vietnam Journal of Natural Resources and Environment: Developing an Ecosystem-based Approach to Climate Change Adaptation, No. 4, 2016, p. 7-10 (In Vietnamese).
- [9] H. T. N. Ha and T. Q. Hoc, Journal of Science Climate Change, IMHEN-MONRE: Research on Assessing Resources to Respond to Climate Change of Socio-ecological Systems in Tien Hai District, Thai Binh Province, No 2, 2017, p.51-59 (In Vietnamese).
- [10] T. Q. Hoc and H.T.N. Ha, Study on Scientific and Practical Basis for Developing an Action Plan on Climate Change Response at the District Level in Red River Delta. Hanoi Forum 2018: Towards Sustainable Development – Climate Change Response for Sustainability and Security, Vietnam National University Press, ISBN 978694 9864 14-8: 195-202, 2019.
- [11] Resilience Alliance, Assessing Resilience in Social-Ecological Systems: A Workbook for Scientists, 2007.
- [12] J. Joerin, R. Shaw, Y. Takeuchi, R. Krishnamurthy, The Adoption of a Climate Disaster Resilience Index in Chennai, India, Disasters 38(3), 2014, pp. 540-561. <https://doi.org/10.1111/disa.12058>.
- [13] T. Q. Hoc, H. T. N. Ha and N. T. Truong, Review on the Resilience to Climate Change of the Socio-ecological System: Theory and Case study in Hai Phong city, Proceedings of the Conference on Science and Technology in the Field of Environment, 4th National Conference on Environment, Hanoi, 2015, p. 85-99 (In Vietnamese).
- [14] H. T. N. Ha and T. Q. Hoc, Study on Socio-ecological Zoning and Development Climate Change Adaptive livelihood models in Giao Thuy District, Nam Dinh Province. Proceedings of

- International Scientific Conference - Hanoi Forum 2018: Towards Sustainable Development – Climate Change Response for Sustainability and Security, Vietnam National University Press, 2019, ISBN 978694 9864 14-8: 299-310.
- [15] T. Q. Hoc and H. T. N. Ha, Sustainable Development of the Red River Delta in the Context of Climate Change according to the Socio-Ecosystem Approach, Vietnamese studies – Thirty-year Journey, National University Publishing House, Vietnam, October 2019, pp. 1239-1261 (In Vietnamese).
- [16] Ministry of Natural Resources and Environment, Scenario of Climate Change and Sea Level Rise, Natural Resources - Environment and Map Publishing House, Hanoi, 2016 (In Vietnamese).
- [17] Johannesburg Declaration on Sustainable Development, World Summit on Sustainable Development, Rio+ 10 documents, 2002.
- [18] Adam W.M, The Future of Sustainability: Re-Thinking Environment and Development in the twenty-first Century, Report of IUCN Renowned Thinkers Meeting, 29-31 January 2006.
- [19] UN, Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development, 2015.
- [20] Central Executive Committee, Resolution No. 24-NQ/TW, dated June 3, 2013, the 7th Conference of the Party Central Committee (XI term) on Responding to Climate Change, Strengthening Resource Management and Environmental Protection, 2013 (In Vietnamese).
- [21] C. Folke, R. Biggs, A. V. Norström, B. Reyers, and J. Rockström, Social-ecological Resilience and Biosphere-Based Sustainability Science, *Ecology and Society* 21(3), 2016, p. 41. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08748-210341>.
- [22] Kajikawa, Sustainability Science: The Changing Landscape of Sustainability Research, *Sustainability Science* 9(4), October 2014, pp. 431-438
- [23] T. Q. Hoc, Ecological Basis for Sustainable Development and Response to Climate Change Proceeding Report of the National Scientific Conference on Enhancing Resilience to Climate Change, Ha Long, 2012 (In Vietnamese).
- [24] T. Q. Hoc, Some Problems for Vietnam's Sustainable Development in the Context of Global Change, *VNU Journal of Science*, Vol. 32, No. 1, 2016, pp. 29-41 (In Vietnamese).
- [25] A. Andrade, R. Córdoba, R. Dave, P. Girot, B. Herrera-F, R. Munroe, J. Oglethorpe, P. Paaby, E. Pramova, E. Watson, W. Vergar and I. Suarez, Principles and Guidelines for Integrating Ecosystem-based Approaches to Adaptation in Project and Policy Design. IUCN- CEM, CATIE. Turrialba, Costa Rica, 2012, 4p.
- [26] T. Q. Hoc, Ecological Development: Current Trends and Prospects of Vietnam, Proceedings of the 4th National Scientific Conference: Environment and Sustainable Development, Science and Technology Publishing House, 2020, ISBN: 978-604-67-1762-1 (In Vietnamese).
- [27] FEBA (Friends of Ecosystem-based Adaptation), Making Ecosystem-based Adaptation Effective: A Framework for Defining Qualification Criteria and Quality Standards (FEBA technical paper developed for UNFCCC-SBSTA 46). GIZ, Bonn, Germany, IIED, London, UK, and IUCN, Gland, Switzerland, 2017, 14 pp.
- [28] World Bank, Convenient Solutions to an Inconvenient Truth: Ecosystem-based Approaches to Climate Change. Environment and Development, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/2686> License: CC BY 3.0IGO, 2010.
- [29] M. Shaun, Integrating Community and Ecosystem-Based Approaches in Climate Change Adaptation Responses. WWF, 2014.
- [30] T. Q. Hoc and H. T. N. Ha, Scientific Report on Biology Research and Teaching in Vietnam: Promoting Training and Research – Applying Ecosystems for Sustainable Development of the Country, 2nd National Science Conference, Da Nang, 2016, p.1353-1365 (In Vietnamese)