



Bài báo nghiên cứu

PHÂN VÙNG TIỀM NĂNG GIÁ TRỊ DI SẢN ĐỊA CHẤT CÔNG VIÊN ĐỊA CHẤT TOÀN CẦU NON NƯỚC – CAO BẰNG

Nguyễn Diệu Trinh

Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Việt Nam

Tác giả liên hệ: Nguyễn Diệu Trinh – Email: nguyendieutrin70@gmail.com

Ngày nhận bài: 01-4-2025; Ngày nhận bài sửa: 24-4-2025; Ngày nhận đăng: 15-5-2025

TÓM TẮT

Công viên địa chất toàn cầu (CVĐCTC) Non Nước – Cao Bằng nằm ở tỉnh Cao Bằng, được UNESCO tái thẩm định và công nhận là CVĐCTC lần thứ hai vào tháng 12/2022. Đây là khu vực có di sản thiên nhiên và văn hóa phong phú và đặc sắc, đặc biệt là các di sản địa chất. Sử dụng phương pháp hệ thống tin địa lý (GIS) với phần mềm ArcGIS nhằm thu thập, quản lý, phân tích và hiển thị thông tin di sản địa chất. Phương pháp đánh giá giá trị di sản địa chất qua thang điểm nhằm phân vùng giá trị di sản, trên cơ sở đó đề xuất các loại hình du lịch phù hợp. CVĐCTC Non Nước – Cao Bằng là nơi chứa đựng 180 di sản địa chất, gồm: 143 di sản địa chất quốc tế, 4 di sản địa chất quốc gia, 4 di sản địa chất cấp tỉnh và 29 di sản địa chất chưa xếp hạng. Khu vực nghiên cứu được phân thành 4 vùng có giá trị di sản địa chất: cao, trung bình, thấp và rất thấp, mỗi vùng sẽ có các loại hình du lịch được đề xuất phù hợp với đặc thù của từng vùng.

Từ khóa: di sản địa chất; Non Nước – Cao Bằng; tiềm năng

1. Giới thiệu

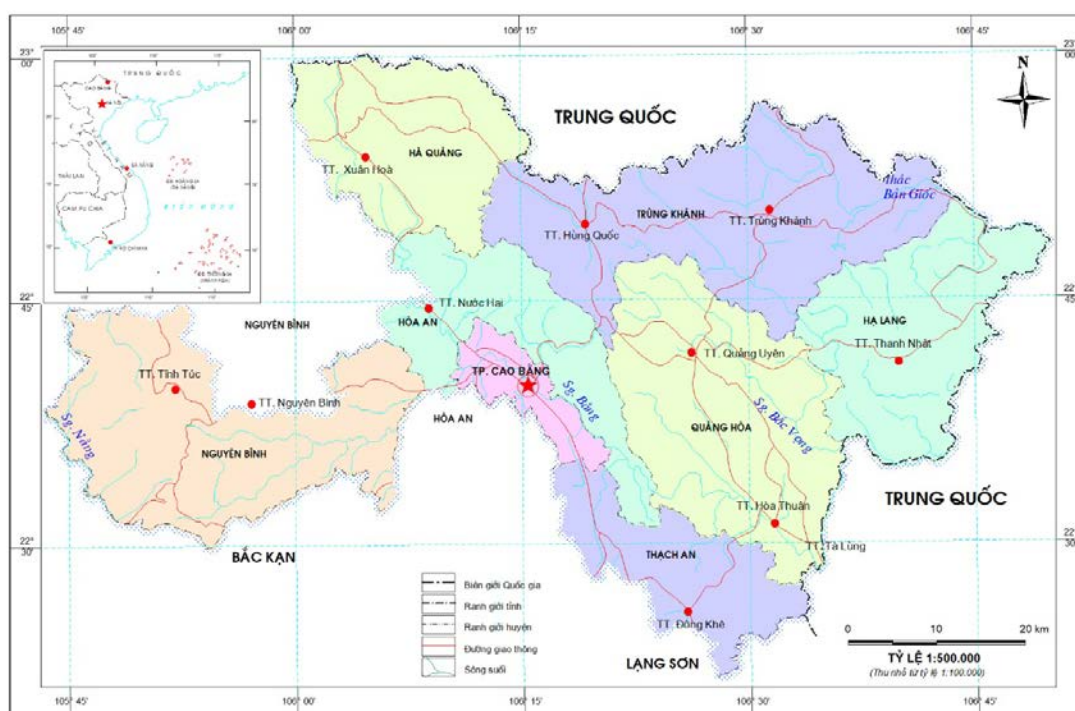
Trên thế giới, nhiều nghiên cứu về CVĐCTC đã thu hút được sự quan tâm của cộng đồng, đặc biệt là các nghiên cứu mang tính định lượng. Điển hình như các nghiên cứu sử dụng công cụ kỹ thuật số để đánh giá giá trị di sản địa chất nhằm phát triển và bảo tồn di sản (Fassoulas et al., 2022), và đánh giá dựa vào điểm mạnh và điểm yếu của các di sản địa chất phục vụ quản lý hiệu quả di sản (Golfiopoulos et al., 2022). Phân loại các giá trị định lượng của di sản địa chất theo các khía cạnh kinh tế, khoa học, giáo dục, văn hóa và thẩm mỹ.

Ở Việt Nam, đã có những điều tra nghiên cứu các di sản địa chất nhằm đề xuất xây dựng và trình Hồ sơ xin phê duyệt công nhận CVĐCTC tại một số địa phương (Tran et al., 2008; La, 2021; Tran, 2010). Một số nghiên cứu hướng đến việc bảo tồn các di sản địa chất và đa dạng sinh học trong các CVĐCTC tại Việt Nam (La, 2021; Tran, 2018). CVĐCTC Non Nước – Cao Bằng là nơi có các dạng địa hình, cảnh quan đá vôi phong phú, đa dạng đã

Cite this article as: Nguyen, D. T. (2025). Zoning the potential value of geoheritage in Non Nuoc – Cao Bang global geopark. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 22(6), 1003-1014. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.22.6.4849\(2025\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.22.6.4849(2025))

phản ánh một chu kì tiến hóa karst hoàn chỉnh của vùng nhiệt đới phía Bắc Việt Nam trong thời gian khoảng 500 triệu năm (Tran et al., 2008; Tran, 2010) nên được chọn làm vùng nghiên cứu.

Được công nhận là CVĐCTC lần đầu vào năm 2018 với diện tích là 3390 km², và công nhận vào năm 2022 với diện tích mở rộng là 3683 km², CVĐCTC Non Nước – Cao Bằng gồm toàn bộ thành phố Cao Bằng, các huyện Quảng Hòa, Trùng Khánh, Hạ Lang và một phần các huyện Hà Quảng, Hòa An, Nguyên Bình và Thạch An (Hình 1). CVĐCTC Non Nước – Cao Bằng là nơi chứa đựng các di sản địa chất gồm: Các di sản địa mạo - kiến tạo karst; Các di sản cổ sinh – địa tầng; Các di sản đá, khoáng vật, khoáng sản; Các di sản kiến tạo liên quan đến đứt gãy sâu Cao Bằng – Tiên Yên (Tran et al., 2008; Tran, 2010).



Hình 1. Vị trí địa lí Công viên địa chất toàn cầu Non Nước – Cao Bằng

Tại Cao Bằng, đã có một số nghiên cứu hướng đến việc phát triển du lịch dựa vào việc phát huy di sản tại CVĐCTC (Vu, 2018; Ngo, 2022), một số nghiên cứu khác theo hướng khoanh vùng di sản, trên cơ sở bảo tồn để phát huy giá trị di sản (Tran, 2018). Trong bài báo này, tác giả đã nghiên cứu “Phân vùng tiềm năng giá trị di sản địa chất công viên địa chất toàn cầu Non Nước – Cao Bằng”, làm cơ sở khoa học đề xuất phát triển loại hình du lịch mạo hiểm, du lịch địa chất tại địa phương.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Cơ sở lý luận

2.1.1. Khái niệm

- Di sản địa chất: là một phần tài nguyên địa chất có giá trị khoa học, giáo dục, thẩm mỹ và kinh tế nổi bật. Di sản địa chất bao gồm: di sản cổ sinh vật học; di sản địa mạo (cảnh quan

địa chất, hang động); di sản cổ sinh thái (mỏ lộ địa chất chứa dấu tích); di sản đá; di sản địa tầng; di sản khoáng sản, khoáng sản...

- Công viên địa chất toàn cầu: Công viên địa chất là một vùng có giới hạn xác định, chứa đựng các di sản địa chất, có giá trị quan trọng về khoa học địa chất, độc đáo về văn hóa, sinh thái và khảo cổ học, có kích thước phù hợp để thực hiện các chức năng quản lý, bảo tồn, nghiên cứu và phát triển bền vững kinh tế – xã hội và bảo vệ môi trường.

Di sản địa chất được xếp hạng theo các cấp: Quốc tế/Quốc gia đặc biệt, Quốc gia, địa phương (Štrba et. al., 2018; Štrba 2018):

- Cấp Quốc tế/Quốc gia đặc biệt: Đây là những địa điểm có ý nghĩa quốc tế hoặc quốc gia đặc biệt về mặt địa chất, đóng vai trò quan trọng trong việc hiểu biết lịch sử và sự phát triển của Trái Đất.

- Cấp Quốc gia: Những địa điểm này có giá trị cao cho việc nghiên cứu các quá trình địa chất hoặc cho giáo dục công chúng trong nước và truyền thông về địa chất.

- Cấp tỉnh: Đây là những địa điểm phổ biến đại diện cho các quá trình địa chất cơ bản, thường được sử dụng cho việc giảng dạy và nghiên cứu trong lĩnh vực địa chất.

2.1.2. Tiêu chí

Tiêu chí đối với di sản địa chất bao gồm 6 tiêu chí: Giá trị khoa học và giáo dục; Tính đa dạng địa chất; Giá trị cảnh quan thẩm mỹ; Giá trị văn hóa – xã hội và lịch sử; Các mối đe dọa và nhu cầu bảo tồn; Tiềm năng khai thác sử dụng.

2.2. Dữ liệu

2.2.1. Dữ liệu dạng text:

+ Hồ sơ trình UNESCO công nhận CVĐCTC các giai đoạn.

+ Quyết định số 1783/QĐ-UBND ngày 20/11/2012 của Ủy ban nhân dân tỉnh Cao Bằng phê duyệt Quy hoạch tổng thể phát triển du lịch tỉnh Cao Bằng giai đoạn 2011-2020, tầm nhìn đến năm 2030.

+ Các công trình nghiên cứu trước đây về địa chất, di sản địa chất tại Cao Bằng.

2.2.2. Dữ liệu dạng vector gồm: các bản đồ (bản đồ địa hình, bản đồ địa chất, bản đồ quy hoạch sử dụng đất, bản đồ rừng...).

2.2.3. Dữ liệu dạng ảnh, video gồm: các ảnh, video lưu trữ tại Ban Quản lý CVĐCTC Non Nước – Cao Bằng.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp điều tra khảo sát: thực hiện 02 chuyến khảo sát tại 8 huyện, thành phố của tỉnh Cao Bằng trong hai năm 2023 và 2024.

- Phương pháp phân tích thống kê: thống kê khu vực nghiên cứu có 180 điểm di sản địa chất, gồm: 29 di sản chưa được xếp hạng, 151 di sản được xếp thành hạng: Quốc tế/Quốc gia đặc biệt, Quốc gia, cấp tỉnh.

- Phương pháp bản đồ và GIS (Geographic Information Systems): sử dụng hệ thống công cụ tập hợp các quy trình trên máy tính với phần mềm ArcGIS thu thập, quản lý, lưu trữ dữ liệu địa lý và thực hiện lập bản đồ.

- Phương pháp đánh giá: Đánh giá các di sản địa chất theo các tiêu chí khoa học, giáo dục, thẩm mỹ và môi trường được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1. Đánh giá các di sản địa chất theo thang điểm

TT	Ý nghĩa	
	Đặc điểm	Điểm đánh giá
1	Di sản địa chất Quốc tế/Quốc gia đặc biệt	4
2	Di sản địa chất Quốc gia	3
3	Di sản địa chất cấp tỉnh	1
4	Di sản địa chất chưa xếp hạng	0,5

Nguồn: (Štrba et. al., 2018; Štrba 2018; Pham et. al., 2000)

Tổng điểm của vùng được tính theo công thức 1:

$$TD = \sum_1^n DS_i \quad (\text{công thức 1})$$

Trong đó:

TD: tổng điểm giá trị di sản của một đơn vị hành chính

DS: điểm giá trị của di sản địa chất thứ i

i là số thứ tự của di sản

n: tổng số di sản trong một đơn vị hành chính

- Phương pháp chuyên gia: sử dụng kinh nghiệm chuyên gia để xây dựng nguyên tắc phân vùng. Tổng điểm đánh giá di sản địa chất tại đơn vị hành chính cấp xã từ 0 – 36 (Phụ lục 1), được phân vùng tiềm năng theo 4 mức: cao, trung bình, thấp và rất thấp (được nêu trong Bảng 2).

Bảng 2. Phân vùng tiềm năng giá trị di sản địa chất

TT	Mức phân chia	Vùng	Tiềm năng giá trị di sản địa chất
1	> 15 điểm	4	Cao
2	10 – 15 điểm	3	Trung bình
3	5 – 10 điểm	2	Thấp
4	< 5 điểm	1	Rất thấp

- Phương pháp công nghệ phần mềm: Sử dụng hệ thống định vị vệ tinh bằng công nghệ GNSS (Global navigation satellite system) để xác định vị trí trên hệ tọa độ VN2000 cho các di sản địa chất trên địa bàn nghiên cứu.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Đặc điểm địa chất, địa hình, địa mạo

3.1.1. Địa chất

- Địa tầng

Khu vực nghiên cứu có 16 hệ tầng tiền Kainozoi (Tran et al., 2008; Tran et al., 2009), gồm: Hệ tầng Thần Sa (ϵ_{3ts}); Hệ tầng Nhà Ngàn (D_{1nn}); Hệ tầng Mía Lé (D_{1ml}); Hệ tầng Nhà Quản ($D_{1-D_{2enq}}$); Hệ tầng Bản Cồng (D_{2gvbcg}); Hệ tầng Nhà Đẳng ($D_{2gv-D_{3frnd}}$); Hệ tầng Bằng Ca (D_{3frbc}); Hệ tầng Tóc Tát ($D_{3-C_{1ttt}}$); Hệ tầng Lũng Nậm (C_{1ln}); Hệ tầng Bắc Sơn ($C-P_{2bs}$); Hệ tầng Đồng Đăng (P_{3dd}); Hệ tầng Bằng Giang ($P_{3-T_{1bg}}$); Hệ tầng Sông Hiến (T_{1sh}); Hệ tầng Hồng

Ngài (T_1hn); Hệ tầng Cao Bằng (E_{2cb}); Hệ tầng Na Dương (E_3-N_{1nd}) và 4 hệ tầng Kainozoi. Trong 16 hệ tầng tiền Kainozoi có 10 hệ tầng đã được xác định, nghiên cứu và đặt tên lần đầu tiên ở khu vực này trước khi được sử dụng phổ biến ở các nơi khác trên lãnh *Geosciences* thổ Việt Nam.

- *Hoạt động magma xâm nhập*

Tại CVĐCTC Non Nước Cao Bằng, đá magma xâm nhập lộ ra trên diện tích nhỏ ở Phia Oắc, Nước Hai, Suối Cùn, đèo Mã Phục và đèo Khau Khoang. Các khối magma có thành phần phân dị từ siêu mafic đến axit thuộc phức hệ Cao Bằng (σP_{3cb}). Các khối magma chứa đá granit hai mica thuộc phức hệ Phia Oắc (γKpo). Rải rác cũng có những thể đá mạch không rõ tuổi. Đáng lưu ý là cả hai phức hệ đều được xác định, nghiên cứu và đặt tên lần đầu tiên ở CVĐCTC Non Nước Cao Bằng trước khi được sử dụng ở các nơi khác ở Việt Nam, và cả hai đều gây ra các biến đổi nhiệt dịch, sinh ra nhiều kiểu loại khoáng sản.

3.1.2. Địa hình

Địa hình của CVĐCTC Non Nước – Cao Bằng được chia thành 3 vùng rõ rệt là vùng núi đất, vùng núi đá, vùng bình địa trũng.

+ Vùng bình địa trũng (vùng trung tâm): Phân bố chủ yếu ở huyện Hoà An, thành phố Cao Bằng và các xã phía Nam huyện Hà Quảng. Độ cao trung bình của vùng so với mặt biển là khoảng 100-200 m, xuống phía Tây Nam huyện Thạch An. Là vùng có địa hình chia cắt mạnh, độ dốc lớn, độ cao trung bình so với mặt biển khoảng 300 đến 600 m.

+ Vùng núi đá vôi: Phân bố tập trung chủ yếu ở các huyện Hà Quảng, Trùng Khánh, Hạ Lang, Quảng Hoà. Vùng có địa hình núi đá cao, chia cắt phức tạp. Về địa thế thì phần lớn diện tích đất của tỉnh Cao Bằng có độ dốc cao, đặc biệt là ở những nơi có nhiều núi đá, có tới 75% diện tích đất đai có độ dốc trên 25°.

+ Vùng núi đất: từ huyện Nguyên Bình xuống phía Tây Nam huyện Thạch An. Là vùng có địa hình chia cắt mạnh, độ dốc lớn, có đỉnh núi cao gần 2000m, như Phia Oắc (Nguyên Bình) 1931 m.

3.1.3. Địa mạo

CVĐCTC Non Nước – Cao Bằng đã xác lập được 17 dạng địa hình thuộc 04 nhóm nguồn gốc, theo mức độ phổ biến gồm: 1). Địa hình karst; 2). Địa hình xâm thực – bóc mòn trên các đá phi karst; 3). Địa hình tích tụ; và 4). Địa hình kiến tạo. Trong số này, đáng chú ý nhất là các dạng địa hình karst (Tran et al., 2008; Tran, 2010).

- *Địa hình karst*

Địa hình karst ở Cao Bằng có thể phân biệt 4 giai đoạn gồm: a). Địa hình karst sơ khai; b). Địa hình karst trẻ; c). Địa hình karst trưởng thành; d). Địa hình karst già (tàn dư) và e). Các dạng địa hình karst khác.

a. *Địa hình karst sơ khai*

Địa hình karst sơ khai phổ biến ở khu vực Hà Quảng, Nguyên Bình. Do hoạt động đứt gãy mà chúng tạo nên chên lệch địa hình dạng dãy, vì thế dọc theo đó có nhiều vách dốc dựng đứng, nhiều nơi còn thấy rõ các facet tam giác liên tiếp.

b. Địa hình karst trẻ

Địa hình karst trẻ tập trung chủ yếu ở khu vực huyện Hà Quảng, ít hơn ở Quảng Hòa, Trùng Khánh, trên diện lộ của đá vôi Carbon - Permi. Các lỗ, phễu, hố sụt hình thành do hòa tan, rửa lỗ, xâm thực sâu đá vôi chủ yếu có dạng đẳng thước, chưa ăn sâu đến cơ sở xâm thực địa phương, để lại các đỉnh nhọn dạng chóp nón liên kết nhau, vách dốc 45 - 60°.

c. Địa hình karst trưởng thành

Địa hình karst trưởng thành phổ biến ở Quảng Hòa, Trùng Khánh, Thạch An.... Các thung lũng mù hay gặp ở Hà Quảng, Hòa An, Quảng Hòa, Trùng Khánh... đặc biệt ở Tỉnh Túc, làm thành các bãi tích tụ quặng sa khoáng thiếc lớn. Các thung lũng xuyên thủng có ở bản Nà Ngườm (Cánh Tiên, Trùng Khánh), khu vực đèo Mã Phục Trà Lĩnh, hay ở khối karst phía Tây Hòa An. Các thung lũng hình túi phân bố ở Pắc Bó (Đông Bắc Cao Bằng), xã Tiến Thành (Đông Nam Cao Bằng), xã Phúc Sen (huyện Quảng Hòa), Hà Quảng, Hòa An, Quảng Hòa, Trùng Khánh (Tran, 2010).

d. Địa hình karst già

Địa hình karst già gặp nhiều ở các khu vực Hạ Lang, Quảng Hòa, Trùng Khánh... với các cánh đồng karst điển hình ở Phúc Sen (Quảng Hòa), bản Diễm, bản Ga (Trùng Khánh), Nam Phong Châu (Trùng Khánh), Hạ Thôn (Hà Quảng)...

e. Các dạng địa hình karst khác

Khu vực nghiên cứu có các thềm tích tụ travertine, phổ biến ở thác Bản Giốc (Trùng Khánh), và khu vực Hòa An...

- *Địa hình xâm thực – bóc mòn trên các đá phi karst*

Địa hình xâm thực – bóc mòn do tác dụng của các dòng chảy tạm, gồm:

- Bề mặt bóc mòn kiến trúc

Những bề mặt bóc mòn kiến trúc xếp vào di sản địa chất là các khối núi, dải núi bóc lộ kiến trúc khối tầng granit ở Nguyên Bình và kiến trúc nếp lồi ở Trùng Khánh, hay cấu trúc đơn nghiêng của các nón đá vôi ở Quảng Uyên.

- Bề mặt bóc mòn tổng hợp

Thuộc nhóm bề mặt bóc mòn tổng hợp có thể kể đến các bề mặt san bằng hình thành trong bối cảnh kiến tạo tương đối bình ổn: *Bề mặt san bằng 1700-2000 m tuổi Eocen (E₂); Bề mặt san bằng 1500-1600 m tuổi Oligocen (E₃); Bề mặt san bằng 1100-1300 m tuổi Miocen (N₁). Bề mặt san bằng 800-1000 m, tuổi Pliocen (N₂); Bề mặt san bằng 300-600 m, tuổi Đệ tứ (Q)*. Phân bố chủ yếu ở huyện Nguyên Bình.

- *Địa hình tích tụ*

Dạng địa hình này phân bố chủ yếu dọc các sông lớn như Bằng Giang, Quây Sơn tạo thành các bãi bồi, thềm sông, có nơi địa hình tích tụ tạo thành diện lớn như ở Hòa An.

- *Địa hình kiến tạo*

Địa hình kiến tạo phân bố ở hai bên rìa đứt gãy Cao Bằng – Tiên Yên, khu vực các huyện Hà Quảng, Hòa An. Ở khu vực Trà Lĩnh, huyện Trùng Khánh thì hệ thống đứt gãy á kinh tuyến chiếm ưu thế với các mặt trượt cỡ lớn, tạo vách đá vôi dựng đứng ở đèo Mã Phục.

3.2. Đặc điểm các di sản địa chất của Công viên địa chất toàn cầu Non Nước - Cao Bằng

3.2.1. Phân cấp di sản theo các tiêu chí khoa học, giáo dục, thẩm mỹ và môi trường

Khu vực nghiên cứu có 180 di sản địa chất, trong đó có 151 di sản đã được xếp hạng và 29 di sản chưa được xếp hạng. Các di sản được xếp hạng gồm:

- Cấp Quốc tế/Quốc gia đặc biệt: 143 di sản
- Cấp Quốc gia: 4 di sản
- Cấp tỉnh: 4 di sản

3.2.2. Đặc điểm di sản địa chất khu vực nghiên cứu

- *Các di sản hang động*

- Động Ngườm Ngao (huyện Trùng Khánh);
- Hang Dơi (huyện Hạ Lang);
- Động Ngườm Khu (huyện Hạ Lang);
- Động Ngườm Siêu (huyện Hà Quảng);
- Động Bó Y (huyện Trùng Khánh);
- Động Ngườm Khuổi Khua (huyện Quảng Hòa);
- Hang Ngườm Pục (huyện Thạch An).

- *Các di sản địa mạo – kiến tạo karst*

a. Cụm di sản địa mạo – kiến tạo phản ánh chu trình tiến hóa karst ở phía Tây đứt gãy Cao Bằng – Tiên Yên (các huyện Nguyên Bình và Thạch An).

b. Cụm di sản địa mạo – kiến tạo phản ánh chu trình tiến hóa karst ở phía đông đứt gãy Cao Bằng – Tiên Yên (một phần các huyện Hà Quảng, Trà Lĩnh và Hòa An).

c. Cảnh quan karst già (tháp, chòm sót, bãi carren tàn trên các thung lũng, cánh đồng karst) điển hình ở phía đông Cao Bằng (các huyện Quảng Hòa, Trùng Khánh, Hạ Lang), cùng biểu hiện của đới đứt gãy sâu Cao Bằng – Tiên Yên (basalt cầu gỏi, vách kiến tạo ở đèo Mã Phục), địa hình karst sót kiểu tự phủ...

- *Các di sản cổ sinh – địa tầng*

- a. *Các ranh giới bất chỉnh hợp và mặt cắt địa tầng*

Các ranh giới bất chỉnh hợp và mặt cắt địa tầng (Tran et al., 2008; Tran, 2010), gồm:

- Ranh giới bất chỉnh hợp giữa trầm tích Cambri thượng (hệ tầng Thần Sa) với trầm tích Devon hạ (hệ tầng Nà Ngần), xã Minh Long, huyện Hạ Lang;
- Ranh giới bất chỉnh hợp kiến tạo giữa trầm tích Cambri thượng (hệ tầng Thần Sa) với trầm tích Devon hạ – trung (hệ tầng Nà Quán) chứa hóa thạch Bivalve, xã Lưu Ngọc, huyện Trà Lĩnh;
- Ranh giới bất chỉnh hợp kiến tạo giữa các đá trầm tích Cambri thượng (hệ tầng Thần Sa) và Devon hạ – trung (hệ tầng Nà Quán), xã Quang Hán, huyện Trà Lĩnh;
- Ranh giới bất chỉnh hợp kiến tạo Devon – Trias và basalt cầu gỏi Đèo Khau Khoang, xã Cạm Khang, huyện Thạch An;
- Mặt cắt Neogen chứa than ở Thành phố Cao Bằng.

- b. *Các điểm hóa thạch cổ sinh*

Các điểm hóa thạch cổ sinh (Tran et al., 2008; Tran, 2010), gồm:

- Điểm hóa thạch Tay cuộn và San hô hệ tầng Mía Lẻ (D_1ml), hóa thạch lỗ tầng hệ tầng Nà Quán (D_1-D_2nq), xã Hạnh Phúc, huyện Quảng Hòa;
- Điểm hóa thạch Tay cuộn và San hô hệ tầng Mía Lẻ (D_1ml), xã Lang Môn, huyện Nguyên Bình;
- Các điểm hóa thạch Tay cuộn, San hô và Hai mảnh vỏ hệ tầng Mía Lẻ (D_1ml), các xã An Lạc, Cai Bộ, Minh Long và Thắng Lợi, huyện Hạ Lang;
- Điểm hóa thạch Tay cuộn hệ tầng Mía Lẻ (D_1ml), hóa thạch lỗ tầng hệ tầng Nà Quán (D_1-D_2nq), xã Đức Quang, huyện Trùng Khánh.
- Điểm hóa thạch Lỗ tầng và San hô hệ tầng Nà Quán (D_1-D_2nq), xã Thụy Hùng, huyện Thạch An;
- Điểm hóa thạch Lỗ tầng hệ tầng Nà Quán (D_1-D_2nq), xã Danh Sỹ, huyện Thạch An;
- Điểm hóa thạch Trùng thoi hệ tầng Nà Quán (D_1-D_2nq), xã Phi Hải, huyện Quảng Hòa;
- Điểm hóa thạch Hai mảnh vỏ hệ tầng Nà Quán (D_1-D_2nq), xã Lưu Ngọc, huyện Trùng Khánh;
- Điểm hóa thạch Cúc đá hệ tầng Tóc Tát (D_1-C_3ttt), thôn Lũng Luông, xã Chí Viễn, huyện Hà Quảng;
- Điểm hóa thạch Huệ biển và San hô hệ tầng Bắc Sơn ($C-Pbs$) ở làng rền Phúc Sen, xã Phúc Sen, huyện Quảng Hòa;
- Điểm hóa thạch Tảo vôi, Trùng lỗ, San hô (Anthozoa), Tay cuộn, Hai mảnh vỏ, Chân bụng, Cúc đá, Bọ ba thùy, Động vật dạng rêu hệ tầng Đồng Đăng ($P_3đđ$), xã Nội Thôn, huyện Hà Quảng;
- Điểm hóa thạch Trùng lỗ, Chân riu, Cúc đá hệ tầng Sông Hiến (T_1sh), xã Bình Long, huyện Hòa An...

- *Các di sản đá, khoáng vật, khoáng sản*

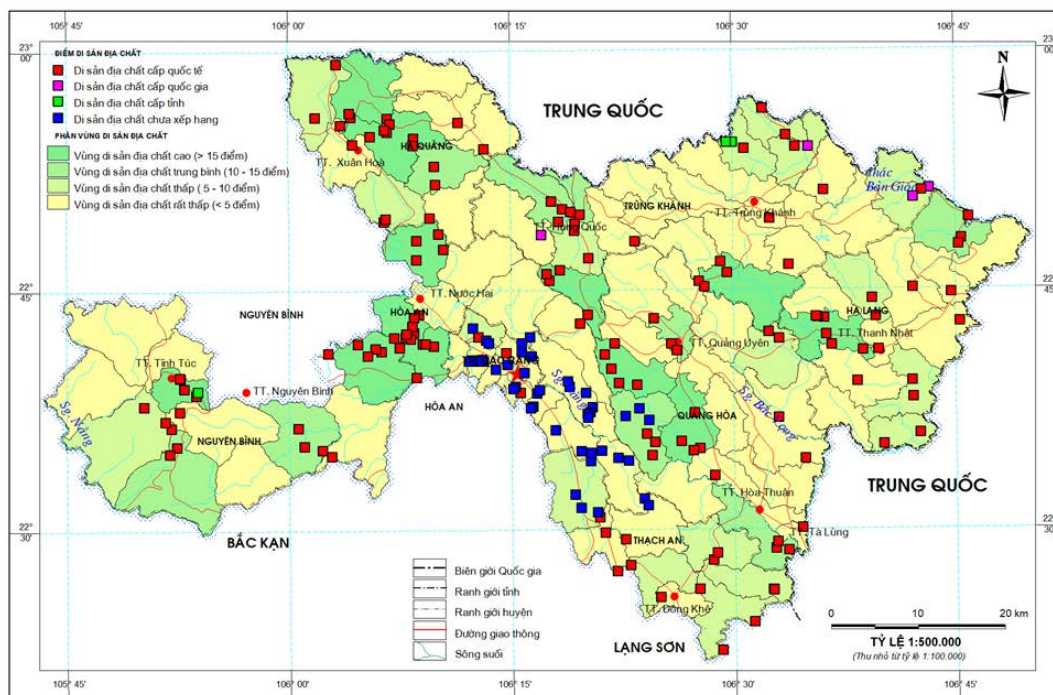
- Mỏ vonfram Bản Ô, xã Thành Công, huyện Hòa An;
- Mỏ vonfram Lũng Mươi, xã Quang Thành, huyện Nguyên Bình;
- Mỏ Fluorite Bình Đường, xã Quang Thành, huyện Nguyên Bình;
- Mỏ thiếc Tĩnh Túc, thị trấn Tĩnh Túc, huyện Nguyên Bình;
- Basalt cầu gối đèo Mã Phục, xã Quốc Toản, huyện Trà Lĩnh cùng các bằng chứng về đứt gãy sâu Cao Bằng - Tiên Yên, hóa thạch cổ sinh trong đá vôi...

- *Các di sản kiến tạo liên quan đến đứt gãy sâu Cao Bằng – Tiên Yên*

Một số thí dụ như thay đổi phương cấu trúc của các phân vị địa chất, sự phân bố của các thể đá magma xâm nhập hoặc basalt cầu gối, các điểm khoáng sản, trũng Cao Bằng...

3.3. Phân vùng tiềm năng giá trị di sản địa chất

CVĐCTC Non Nước – Cao Bằng có 151 di sản địa chất được xếp hạng, gồm 143 di sản Quốc tế, 4 di sản Quốc gia, 4 di sản địa phương. Căn cứ vào tổng điểm đánh giá của từng vùng: CVĐCTC Non Nước – Cao Bằng được chia làm 4 vùng có giá trị: cao, trung bình, thấp và rất thấp (được nêu trong Hình 2).



Hình 2. Bản đồ Phân vùng tiềm năng giá trị di sản địa chất CVDCTC Non Nước – Cao Bằng

Vùng 4: có tổng điểm đánh giá > 15 điểm. Vùng này phân bố ở xã Lũng Nặm, Thượng Thôn (huyện Hà Quảng); xã Đoàn Dương (huyện Trùng Khánh), xã An Lạc (huyện Hạ Lang); xã Hạnh Phúc, Quốc Toàn (huyện Quảng Hòa); xã Hoàng Tung, Hồng Việt (huyện Hòa An); xã Minh Tâm, thị trấn Tĩnh Túc (huyện Nguyên Bình). Khu vực này thể hiện mật độ di sản địa chất cao, bao gồm các khu vực có giá trị di sản địa chất cao tập trung thành các cụm di sản, đóng vai trò quan trọng trong việc hiểu biết lịch sử và sự phát triển của Trái Đất. Ví dụ nổi bật bao gồm cụm di sản địa chất kiến tạo phản ánh chu kỳ tiến hóa karst ở phía tây của đứt gãy Cao Bằng – Tiên Yên, trải dài qua các huyện Nguyên Bình và Thạch An. Bên cạnh đó, một cụm di sản địa chất kiến tạo phản ánh chu kỳ tiến hóa karst ở phía đông được tìm thấy ở một phần của các huyện Hà Quảng, Trùng Khánh và Hòa An. Tại hồ Thang Hen, thấy các hóa thạch cổ sinh (Huệ biển, Trùng thoi)... trong đá vôi, các facet dấu ấn của hoạt động đứt gãy. Hơn nữa, giá trị di sản địa chất cao cũng tập trung tại Vườn quốc gia Phia Oắc – Phia Đén (huyện Nguyên Bình) với các dạng địa hình rửa trôi-bóc mòn và khoáng sản liên quan đến khối núi granit Phia Oắc.

Vùng 3: có tổng điểm đánh giá từ 10-15 điểm. Vùng này phân bố ở xã Hồng Sỹ (huyện Hà Quảng); xã Đàm Thủy, Cao Chương, Quang Hán và thị trấn Trà Lĩnh (huyện Trùng Khánh); xã Minh Long (huyện Hạ Lang); xã Mỹ Hưng, Ngọc Động, thị trấn Quảng Uyên (huyện Quảng Hòa); xã Tam Kim, Thành Công (huyện Nguyên Bình). Khu vực này, với giá trị di sản trung bình, có tiềm năng phát triển nhiều hình thức du lịch liên kết với các khu vực có giá trị di sản địa chất cao. Trên thực tế, khu vực này được phân bố tương đối đồng đều, với mật độ di sản địa chất khá đều, đặc biệt là di sản tự nhiên với các hình thái karst đặc trưng và giá trị địa chất độc đáo. Đây cũng là khu vực có các di tích lịch sử cấp Quốc gia

như: Thác Bản Giốc, Hang Ngườm Ngao. Khu vực này có thể được phát triển cho du lịch địa chất, nhưng cần kết hợp với các biện pháp bảo tồn và bảo vệ di sản.

Vùng 2: có tổng điểm đánh giá từ 5-10. Vùng này phân bố ở xã Ngọc Đào, Trường Hà (Hà Quảng); xã Ngọc Côn, Ngọc Khuê, Phong Nậm (huyện Trùng Khánh); xã Đức Quang, Thị Hoa (huyện Hạ Lang); xã Cai Bộ (huyện Quảng Hòa); xã Phan Thanh (huyện Nguyên Bình); xã Kim Đồng, Lê Lai, Thụy Hùng, Trọng Con (huyện Thạch An). Khu vực này chủ yếu bao gồm các đồi, lưu vực và các đồng bằng nhỏ dọc theo các con sông và suối. Đây là khu vực có mật độ di sản địa chất thấp, giá trị khoa học và giáo dục hạn chế.

Vùng 1: có tổng điểm đánh giá <5 điểm. Vùng này phân bố ở những khu vực có mật độ di sản địa chất có giá trị rất thấp, nhiều di sản địa chất đang được xem xét đề xuất để được xếp loại và được công nhận bởi các cơ quan có thẩm quyền.

3.4. Đề xuất các giải pháp nhằm phát triển du lịch

Vùng 4: Khu vực này vừa có di sản địa chất có giá trị cao, có nhiều cảnh quan đẹp, nên sẽ phát triển các loại hình du lịch địa chất, du lịch mạo hiểm, du lịch sinh thái, hoặc kết hợp nhiều loại hình du lịch với nhau nhưng phải trên nguyên tắc bảo tồn giá trị di sản.

Vùng 3: Khu vực này có tiềm năng phát triển hình thức du lịch liên kết với các khu vực có giá trị di sản địa chất cao tạo thành các tuyến du lịch mang tính liên vùng. Khu vực này có thể được phát triển cho du lịch địa chất, nhưng cần kết hợp với các biện pháp bảo tồn và bảo vệ di sản.

Vùng 2: Khu vực có tiềm năng phát triển du lịch địa chất thấp, nên phát triển thêm các loại hình du lịch khác mang tính đặc thù của khu vực như: du lịch lịch sử, văn hóa, lễ hội, tham quan...

Vùng 1: vùng này phân bố ở khu vực còn lại. Khu vực ít tiềm năng phát triển du lịch địa chất, du lịch mạo hiểm, nên khuyến khích phát triển các loại hình du lịch khác như: du lịch văn hóa, tham quan...

4. Kết luận

CVĐCTC Non Nước Cao Bằng có 180 di sản địa chất, trong đó có 151 di sản đã được xếp hạng gồm 143 di sản địa chất quốc tế, 4 di sản địa chất quốc gia, 4 di sản địa chất cấp tỉnh và 29 di sản địa chất chưa xếp hạng.

Khu vực nghiên cứu được phân thành 4 vùng có mức độ giá trị di sản địa chất từ cao đến rất thấp. Vùng 4 có giá trị di sản cao phát triển nhiều loại hình du lịch địa chất, mạo hiểm, sinh thái. Vùng 3 có giá trị di sản trung bình phát triển hình thức du lịch liên kết với các khu vực có giá trị di sản cao tạo thành các tuyến du lịch liên vùng. Vùng 2 có giá trị di sản thấp nên phát triển các loại hình du lịch đặc thù của khu vực như du lịch lịch sử, văn hóa, lễ hội, tham quan. Vùng 1 có giá trị di sản rất thấp nên khuyến khích loại hình du lịch văn hóa, tham quan...

Hiện nay, các ban ngành chức năng tại tỉnh Cao Bằng đang làm hồ sơ xin xếp hạng cho các di sản địa chất chưa được xếp hạng, trong tương lai, khi các di sản này được xếp hạng thì sẽ tiếp tục cập nhật nghiên cứu và biên tập lại bản đồ phân vùng này.

- ❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.
- ❖ **Lời cảm ơn:** Tác giả xin chân thành cảm ơn nhiệm vụ hỗ trợ nghiên cứu khoa học cho NCVCC năm 2025, mã số NVCC42.01/25-25, cảm ơn đề tài cấp VAST mã số: UDNGDP.04/23-24.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Fassoulas, C., Nikolakakis, E., & Staridas, S. (2022). Digital tools to serve geotourism and sustainable development at Psiloritis UNESCO Global Geopark in COVID times and beyond. *Geosciences*, 12(2), Article 78. <https://doi.org/10.3390/geosciences12020078>
- Golfinoopoulos, V., Papadopoulou, P., Koumoutsou, E., Zouros, N., Fassoulas, C., Zelilidis, A., & Iliopoulos, G. (2022). Quantitative assessment of the geosites of Chelmos-Vouraikos UNESCO Global Geopark (Greece). *Geosciences*, 12(2), Article 63. <https://doi.org/10.3390/geosciences12020063>
- Gordon, J. E., Brazier, V., Brilha, J., Kenward, H., Larwood, J., Prosser, C., Rocha, D., & Schrod, F. (2023). Valuing the Quaternary – Nature conservation and geoheritage. *Proceedings of the Geologists' Association*, 134(4), 375-387. <https://doi.org/10.1016/j.pgeola.2023.07.003>
- La, T. P., Nguyen, T. M., Ngo, D. T., Pham, H. T., Luong, T. T., Bui, V. T., Nguyen, K. S., Nguyen, L. C., Nguyen, Q. B., Chu, H. H., Nguyen, H., Le, X. H., Pham, D. S., Nguyen, B. H., Nguyen, T. D., Nguyen, T. M. H., Doan, D. H., Ngo, D. T., ... Hoang, T. N. (2021). *Nghiên cứu giá trị di sản hang động, đề xuất xây dựng bảo tàng, bảo tồn tại chỗ ở Tây Nguyên; lấy thí dụ hang động núi lửa Krông Nô, tỉnh Đắk Nông* [Study of cave heritage values and proposal for in-situ museum construction and conservation in the Central Highlands; the case of Krong No volcanic cave, Dak Nong Province] [National independent research project, Code No. ĐTDL.CN-34/20].
- Ngo, H. K., Ha, V. D., Nguyen, Q. D., Vu, A. T., Nguyen, H. S., Dang, H.S., Pham, H. L., Truong, Q. Q., Luong, T. T. T., & Vi, T. T. (2022). *Nghiên cứu đề xuất giải pháp phát triển du lịch bền vững tỉnh Cao Bằng gắn với Công viên địa chất UNESCO Non Nước - Cao Bằng* [A study proposing sustainable tourism development solutions for Cao Bang province in association with UNESCO Non Nuoc Cao Bang Global Geopark] [State-level independent project, code: ĐTDL.CN-34/20].
- Pham, T. L., Dang, D. L., Vu, T. C., Nguyen, V. B., & Nguyen, N. K. (2000). *Tài nguyên và môi trường du lịch Việt Nam* [Tourism resources and environment of Vietnam]. Educational Publisher.
- Reynard, E., & Brilha, J. (Eds.). (2018). *Geoheritage: Assessment, protection, and management*. Elsevier. ISBN: 978-0-12-809531-7.
- Štrba, L., Kršák, B., & Sidor, C. (2018). Some comments to Geosite assessment, Visitors, and Geotourism Sustainability. *Sustainability*, 10(8), Article 2589. <https://doi.org/10.3390/su10082589>
- Štrba, L. (2018). Analysis of Criteria Affecting Geosite Visits by General Public: A case of Slovak (Geo)Tourists. *Geoheritage*, 11(2), 291-300. <https://doi.org/10.1007/s12371-018-0283-2>

- Tran, T. V. (2008). *Interim report: Geoheritage and geopark assessment and recommendation for 25 areas of Northern Vietnam* [State-funded research project].
- Tran, V. T., & Vu K. (2009). *Địa chất và Tài nguyên Việt Nam* [Geology and natural resources of Vietnam]. Publisher of Science and Technology.
- Tran, T. V., Pham K. T., Dam N. T., Doan N. T., & Nguyen D. H. (2010). *Điều tra nghiên cứu các di sản địa chất và đề xuất xây dựng công viên địa chất ở miền Bắc Việt Nam* [Investigation and study of geological heritage and proposal for geopark establishment in Northern Vietnam]. Ministry-level project, Ministry of Science and Technology.
- Tran, T. V., Do, T. Y. N., Nguyen, V. T., Nguyen, X. Q., Doan, T. N. H., Nguyen, T. T. Doan, T. A., Do, V. T., Nguyen, V. N., Nguyen, X. N., Nguyen, D. T., Hoang, X. D., Pham, T. T., Duong, T. T. T., Cao, T. H., Pham, M. H., & Le, A. P. (2018). *Khoanh vùng di sản và đề xuất phương án bảo tồn, phát huy giá trị tổng thể các loại hình di sản trong CVĐCTC Non nước Cao Bằng* [Project on heritage zoning and proposal for conservation and promotion of the overall value of heritage types in Non Nuoc Cao Bang Global Geopark]. Provincial Project.
- Vu, V. H., Dang, M. T., Ta, T. P., Dao, H. K., Doan, D. L., Tran, T. T. V., Ngo, T. M., Lai, H. K., Mai, T. T., Nguyen, M. Q., Hoang, V. T., Giap, T. K. C., Nguyen, T. M., Le, D. L., Nguyen, T. T. H., Le, T. M. C., Nguyen, V. T., Linh, D. H.,... Nong, Q. H (2018). *Nghiên cứu, đánh giá các dạng tài nguyên du lịch và đề xuất các giải pháp phát triển du lịch tỉnh Cao Bằng* [Research, evaluation of tourism resource types and proposal of tourism development solutions for Cao Bang Province]. Provincial-level project, Cao Bang.

**ZONING THE POTENTIAL VALUE OF GEOHERITAGE
IN NON NUOC – CAO BANG GLOBAL GEOPARK**

Nguyễn Diệu Trinh

Graduate University of Science and Technology, Vietnam Academy of Science and Technology, Vietnam

Corresponding author: Nguyễn Diệu Trinh – Email: nguyendieutrin70@gmail.com

Received: April 01, 2025; Revised: April 24, 2025; Accepted: May 15, 2025

ABSTRACT

Non Nuoc – Cao Bang Global Geopark (GCGP), located in Cao Bang Province, Vietnam was re-evaluated and recognized by UNESCO for the second time as a GGP in December 2022. This region is renowned for its rich and distinctive natural and cultural heritage, with a particular emphasis on geological heritage. This study used Geographic Information System (GIS) technology, with ArcGIS software, to collect, manage, analyze, and visualize data related to geological heritage. A scoring-based assessment method was applied to evaluate the value of geological heritage sites, enabling the zoning of geoheritage. Based on this zoning, appropriate types of tourism were proposed for each area. Non Nuoc – Cao Bang GCGP is home to 180 geological heritage sites, including 143 of international significance, 4 of national importance, 4 of provincial relevance, and 29 unranked sites. The research area was divided into four regions based on geological heritage value: high, medium, low, and very low. Each region are associated with recommended tourism models tailored to its specific characteristics .

Keywords: geological heritage; Non Nuoc – Cao Bang; potential