

TỔ CHỨC DẠY HỌC STEM CHUYÊN ĐỀ “VẬT LÝ VỚI GIÁO DỤC VỀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG” LỚP 10 TẠI TRƯỜNG THPT VÕ MINH ĐỨC THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Nguyễn Ngọc Hiền
Học viên cao học Đại học Đồng Tháp
Email: nguyennienvmd@gmail.com

Tóm tắt: Biến đổi khí hậu đang đặt ra yêu cầu tăng cường giáo dục học sinh khả năng nhận diện, phân tích và ứng phó với các rủi ro khí hậu trong những bối cảnh thực tiễn. Dạy học STEM tạo điều kiện kết nối kiến thức Vật lý với các vấn đề môi trường, đồng thời phát huy hoạt động điều tra, thiết kế, thử nghiệm và giải quyết vấn đề của học sinh. Bài viết tập trung đề xuất cách tổ chức dạy học STEM trong chuyên đề “Vật lý với giáo dục về bảo vệ môi trường” lớp 10 tại trường Trung học phổ thông Võ Minh Đức theo hướng phát triển năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu. Trên cơ sở lý luận, bài viết đề xuất năm giải pháp, hướng học sinh nhận diện rủi ro, khai thác dữ liệu và bằng chứng, thiết kế phương án, ra quyết định, thực hiện và điều chỉnh giải pháp thích ứng.

Từ khóa: Dạy học STEM; Vật lý 10; biến đổi khí hậu; năng lực thích ứng; giáo dục môi trường.

ORGANIZING STEM INSTRUCTION FOR THE GRADE 10 MODULE “PHYSICS AND ENVIRONMENTAL PROTECTION EDUCATION” AT VO MINH DUC HIGH SCHOOL: FOSTERING CLIMATE CHANGE ADAPTATION COMPETENCE

Abstract: Climate change necessitates enhanced education to equip students with the ability to identify, analyze, and respond to climate-related risks in real-world contexts. STEM instruction facilitates the integration of physics knowledge with environmental issues while fostering student engagement in inquiry, design, experimentation, and problem-solving. This article proposes a framework for organizing STEM instruction within the Grade 10 module “Physics and Environmental Protection Education” at Vo Minh Duc High School, specifically aimed at developing climate change adaptation competence. Based on theoretical foundations, the article outlines five solutions designed to guide students in identifying risks, utilizing data and evidence, formulating plans, making decisions, and implementing as well as refining adaptation strategies.

Keywords: STEM instruction; Grade 10 Physics; climate change; adaptation competence; environmental education.

Nhận bài: 21/08/2026

Phản biện: 21/09/2026

Duyệt đăng: 25/09/2026

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu đặt ra yêu cầu giáo dục học sinh không chỉ có kiến thức về môi trường mà còn có khả năng nhận diện rủi ro và thực hiện các giải pháp thích ứng. Môn Vật lý có nhiều nội dung thuận lợi để gắn kiến thức khoa học với các vấn đề về năng lượng, nhiệt, bức xạ và điều kiện vi khí hậu. Dạy học STEM tạo điều kiện để học sinh điều tra, thiết kế, thử nghiệm, đánh giá và điều chỉnh giải pháp. Vì vậy, cần cụ thể hóa việc tổ chức dạy học STEM trong chuyên đề “Vật lý với giáo dục về bảo vệ môi trường” lớp 10 tại trường Trung học phổ thông Võ Minh Đức theo hướng phát triển năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu sử dụng các phương pháp: phân tích và tổng hợp tài liệu, nghiên cứu lý luận, quan sát và điều tra sư phạm, thực nghiệm sư phạm. Các phương pháp được sử dụng để làm rõ cơ sở lý luận của dạy học STEM theo hướng phát triển

năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu; khảo sát thực trạng tổ chức dạy học và khả năng vận dụng kiến thức Vật lý vào các vấn đề môi trường; đồng thời tổ chức hoạt động STEM và thu thập minh chứng về quá trình nhận diện vấn đề, khai thác dữ liệu, thiết kế, ra quyết định, thử nghiệm và điều chỉnh giải pháp.

III. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

3.1. Dạy học STEM trong môn Vật lý ở trường trung học phổ thông

Dạy học STEM là cách tiếp cận giáo dục tích hợp khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học thông qua những nhiệm vụ học tập gắn với vấn đề thực tiễn. Trong môn Vật lý, dạy học STEM tạo điều kiện để học sinh huy động kiến thức khoa học, tiến hành điều tra, phân tích vấn đề, xây dựng phương án, thiết kế, thử nghiệm và cải tiến giải pháp. Điểm quan trọng của dạy học STEM không nằm ở việc tạo ra một sản phẩm vật chất hoàn

chính mà ở quá trình học sinh vận dụng kiến thức để giải quyết một vấn đề có ý nghĩa trong bối cảnh cụ thể. Vì vậy, sản phẩm STEM có thể là mô hình, bản thiết kế, quy trình, kế hoạch hoặc một giải pháp phù hợp với yêu cầu của nhiệm vụ.

Vấn đề thực tiễn giữ vai trò khởi đầu và định hướng cho hoạt động học tập. Từ vấn đề đặt ra, học sinh xác định yêu cầu, tìm kiếm và xử lý thông tin, huy động kiến thức liên quan, đề xuất các phương án và lựa chọn giải pháp dựa trên tiêu chí, bằng chứng và điều kiện thực tế. Quá trình thiết kế kỹ thuật cho phép học sinh thử nghiệm, thu thập dữ liệu, đánh giá kết quả và điều chỉnh phương án. Theo đó, giáo viên không chỉ truyền đạt kiến thức mà chủ yếu tổ chức môi trường học tập, định hướng nhiệm vụ và cung cấp sự hỗ trợ phù hợp với mức độ phát triển của học sinh.

3.2. Năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu của học sinh trung học phổ thông

Trong nghiên cứu này, năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu được xác định là đích phát triển của quá trình dạy học. Theo khung năng lực được sử dụng, năng lực này gồm năm thành tố có quan hệ chặt chẽ với nhau. Thứ nhất, học sinh có khả năng nhận diện và phân tích rủi ro khí hậu, xác định nguy cơ, đối tượng chịu tác động, mức độ dễ bị tổn thương và nhu cầu thích ứng. Thứ hai, học sinh biết khai thác và sử dụng thông tin, dữ liệu và bằng chứng thông qua tìm kiếm, đánh giá, xử lý và vận dụng các nguồn thông tin phù hợp. Thứ ba, học sinh có khả năng đề xuất và thiết kế phương án thích ứng, trong đó có việc xây dựng nhiều phương án và xác định các tiêu chí lựa chọn. Thứ tư, học sinh biết đánh giá và ra quyết định thích ứng trên cơ sở so sánh các phương án, xem xét điều kiện thực tế, nhận diện những đánh đổi và sử dụng bằng chứng để bảo vệ quyết định. Thứ năm, học sinh có khả năng thực hiện và điều chỉnh giải pháp thông qua thử nghiệm, thu thập dữ liệu, đánh giá kết quả và tiếp tục hoàn thiện phương án.

Cấu trúc trên cho thấy năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu không chỉ thể hiện ở nhận thức về biến đổi khí hậu mà còn ở khả năng chuyển hóa nhận thức thành hành động có căn cứ. Vì vậy, hoạt động dạy học cần tạo cơ hội để học sinh trực tiếp thực hiện các hành vi thuộc năm thành tố, đồng thời tạo ra những minh chứng có thể quan sát và đánh giá trong quá trình học tập. Điều này đòi hỏi việc đánh giá không chỉ dựa vào sản phẩm cuối

cùng mà phải xem xét cả quá trình học sinh phân tích vấn đề, khai thác dữ liệu, thiết kế, ra quyết định, thử nghiệm và điều chỉnh giải pháp.

3.3. Mối quan hệ giữa dạy học STEM chuyên đề Vật lý với giáo dục về bảo vệ môi trường và năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu

Dạy học STEM trong chuyên đề “Vật lý với giáo dục về bảo vệ môi trường” có khả năng tạo ra môi trường thuận lợi để phát triển năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu. Trong mối quan hệ này, năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu là đích phát triển; dạy học STEM là môi trường và phương thức tổ chức hoạt động học; các vấn đề môi trường và thích ứng với biến đổi khí hậu là bối cảnh để hình thành nhiệm vụ; còn nhiệm vụ, sản phẩm, dữ liệu và quá trình ra quyết định của học sinh là những nguồn minh chứng cho sự phát triển năng lực.

Từ kiến thức Vật lý, học sinh được đặt trước những vấn đề môi trường có liên quan đến đời sống và rủi ro khí hậu. Học sinh nhận diện vấn đề, điều tra và thu thập dữ liệu, phân tích bằng chứng, đề xuất và thiết kế các phương án, thử nghiệm giải pháp, đánh giá kết quả và điều chỉnh phương án. Như vậy, tiến trình dạy học STEM không chỉ giúp học sinh vận dụng kiến thức Vật lý mà còn tạo ra chuỗi hoạt động tương ứng với năm thành tố của năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu. Việc tổ chức dạy học theo hướng này góp phần chuyển trọng tâm từ “học về biến đổi khí hậu” sang “học cách nhận diện, lựa chọn và thực hiện giải pháp thích ứng” trong những bối cảnh thực tiễn.

3.4. Một số giải pháp tổ chức dạy học STEM chuyên đề “Vật lý với giáo dục về bảo vệ môi trường” lớp 10 theo hướng phát triển năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu hiện nay

Một là, xây dựng tình huống STEM xác thực gắn với vấn đề môi trường và rủi ro khí hậu.

Mục tiêu của giải pháp là tạo điểm xuất phát thực tiễn để học sinh nhận diện vấn đề và xác định nhu cầu thích ứng. Giáo viên lựa chọn những vấn đề gần gũi với học sinh, ưu tiên các bối cảnh trong trường học, gia đình và địa phương, đồng thời sử dụng hình ảnh, số liệu, kết quả đo, bản đồ hoặc thông tin khí tượng phù hợp. Tình huống cần đủ cụ thể để học sinh nhận diện được vấn đề nhưng đủ mở để có thể xuất hiện nhiều phương án giải quyết.

Trên cơ sở tình huống được đặt ra, học sinh xác định nguy cơ khí hậu, đối tượng hoặc yếu tố chịu

tác động, mức độ dễ bị tổn thương và hậu quả có thể xảy ra; từ đó xác định vấn đề cần thích ứng. Giáo viên không đưa ngay cách giải quyết mà tổ chức câu hỏi định hướng để học sinh tự phân tích và hình thành nhu cầu tìm hiểu. Cách tổ chức này tạo cơ hội cho học sinh phát triển khả năng nhận diện và phân tích rủi ro khí hậu, đồng thời hình thành động cơ giải quyết vấn đề bằng các hoạt động STEM.

Hai là, tổ chức cho học sinh điều tra, khai thác và sử dụng dữ liệu, bằng chứng khoa học.

Mục tiêu của giải pháp là hình thành khả năng giải quyết vấn đề dựa trên dữ liệu và bằng chứng thay vì dựa chủ yếu vào cảm nhận. Sau khi xác định vấn đề, học sinh được hướng dẫn xác định nhu cầu thông tin, tìm kiếm hoặc thu thập dữ liệu, đánh giá độ tin cậy của nguồn, xử lý số liệu và phân tích kết quả. Trong chuyên đề Vật lý với giáo dục về bảo vệ môi trường, dữ liệu có thể liên quan đến nhiệt độ, truyền nhiệt, năng lượng, bức xạ, hiệu suất sử dụng năng lượng hoặc điều kiện vi khí hậu.

Quá trình điều tra cần để học sinh trực tiếp tham gia xác định dữ liệu cần thiết và lựa chọn cách thu thập phù hợp. Học sinh có thể sử dụng bảng số liệu, biểu đồ, kết quả đo hoặc các nguồn thông tin khoa học để tìm mối liên hệ giữa hiện tượng Vật lý với vấn đề môi trường và rủi ro khí hậu. Từ kết quả phân tích, học sinh đưa ra kết luận có căn cứ và sử dụng bằng chứng để giải thích vấn đề. Giáo viên giữ vai trò định hướng, hỗ trợ khi cần thiết nhưng không cung cấp sẵn toàn bộ dữ liệu và kết luận. Qua đó, học sinh phát triển khả năng khai thác và sử dụng thông tin, dữ liệu và bằng chứng trong quá trình giải quyết vấn đề thích ứng.

Ba là, tổ chức cho học sinh đề xuất và thiết kế nhiều phương án giải pháp thích ứng biến đổi khí hậu.

Mục tiêu của giải pháp là chuyển những vấn đề và bằng chứng đã thu thập thành các phương án STEM cụ thể. Giáo viên tổ chức cho học sinh động não, đề xuất nhiều phương án và giải thích cơ sở khoa học của từng phương án. Trên cơ sở đó, học sinh xác định yêu cầu, tiêu chí và những ràng buộc của nhiệm vụ; lựa chọn vật liệu, xây dựng bản vẽ, sơ đồ, mô hình hoặc quy trình phù hợp.

Các phương án có thể hướng tới thiết kế mô hình, thiết bị, quy trình, hệ thống cảnh báo, giải

pháp cải thiện không gian hoặc giải pháp sử dụng năng lượng. Điều quan trọng là sản phẩm phải phù hợp với vấn đề và điều kiện thực tế, không nhất thiết phải là một sản phẩm vật chất hoàn chỉnh. Bản thiết kế, mô hình, quy trình, kế hoạch hoặc giải pháp tổ chức đều có thể trở thành sản phẩm của hoạt động STEM nếu thể hiện được quá trình vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề.

Thông qua quá trình đề xuất và thiết kế, học sinh phát triển khả năng chuyển hóa nhu cầu thích ứng thành phương án có cơ sở khoa học, đồng thời bước đầu xem xét tính khả thi và những yêu cầu cần đáp ứng. Đây là cơ sở để hình thành năng lực đề xuất và thiết kế phương án thích ứng.

Bốn là, tổ chức đánh giá đa tiêu chí, ra quyết định và bảo vệ phương án thích ứng biến đổi khí hậu.

Mục tiêu của giải pháp là hình thành khả năng ra quyết định dựa trên bằng chứng, tiêu chí và điều kiện thực tế. Sau khi xây dựng các phương án, học sinh xác định những tiêu chí phù hợp với bối cảnh, chẳng hạn mức độ giảm rủi ro, hiệu quả, tính khả thi, chi phí, độ an toàn, nguồn lực, độ bền và những tác động có thể phát sinh.

Học sinh tiến hành so sánh các phương án, nhận diện những ưu điểm, hạn chế và sự đánh đổi giữa các tiêu chí để lựa chọn phương án phù hợp. Quyết định lựa chọn cần được giải thích bằng dữ liệu, tiêu chí và điều kiện thực tế thay vì chỉ dựa trên sở thích cá nhân. Học sinh có thể trình bày, trao đổi và bảo vệ quyết định trước giáo viên và các nhóm khác. Cách tổ chức này giúp học sinh nhận thức rằng trong các vấn đề thích ứng với biến đổi khí hậu có thể tồn tại nhiều phương án phù hợp với những điều kiện khác nhau; vấn đề cốt lõi là khả năng đưa ra và bảo vệ một quyết định có căn cứ. Qua đó, năng lực đánh giá và ra quyết định thích ứng được phát triển.

Năm là, tổ chức thực hiện, thử nghiệm, đánh giá, điều chỉnh và phản hồi theo chu trình STEM.

Mục tiêu của giải pháp là đưa phương án từ bản thiết kế vào thực hiện và giúp học sinh học tập thông qua kết quả thử nghiệm. Học sinh lập kế hoạch, chuẩn bị vật liệu và nguồn lực, triển khai hoặc chế tạo mô hình, tiến hành thử nghiệm, thu thập dữ liệu và đối chiếu kết quả với các tiêu chí đã xác định. Từ kết quả thu được, học sinh xác định những hạn chế của phương án, đề xuất điều chỉnh và thử nghiệm lại khi điều kiện cho phép.

Đánh giá được thực hiện kết hợp giữa đánh giá của giáo viên, tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng, dựa trên các minh chứng như phiếu học tập, dữ liệu thử nghiệm, sản phẩm, hồ sơ học tập và nhật ký điều chỉnh. Đặc biệt, không đánh giá năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu chỉ thông qua sản phẩm cuối cùng mà cần xem xét toàn bộ quá trình học sinh nhận diện vấn đề, khai thác dữ liệu, thiết kế, ra quyết định, thực hiện, thử nghiệm và điều chỉnh giải pháp. Cách tiếp cận này tạo điều kiện để học sinh hình thành khả năng thực hiện giải pháp trong thực tiễn, đánh giá kết quả và chủ động điều chỉnh khi giải pháp chưa đáp ứng yêu cầu. Đây là biểu hiện trực tiếp của năng lực thực hiện và điều chỉnh giải pháp thích ứng.

IV. KẾT LUẬN

Dạy học STEM trong chuyên đề “Vật lý với giáo dục về bảo vệ môi trường” lớp 10 tạo môi trường gắn kiến thức Vật lý với các vấn đề thực tiễn về môi trường và biến đổi khí hậu. Năm giải pháp được đề xuất hình thành chuỗi thống nhất từ xây dựng tình huống, khai thác dữ liệu, thiết kế phương án, ra quyết định đến thực hiện và điều chỉnh, phù hợp với cấu trúc năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu. Việc triển khai tại trường Trung học phổ thông Võ Minh Đức cần bảo đảm nhiệm vụ thực tiễn, dữ liệu xác thực, an toàn, thiết bị phù hợp và đánh giá dựa trên minh chứng quá trình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21, 5–31.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32–42.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16, 235–266.
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge University Press.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3, 11.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice-Hall.
- National Research Council. (2012). *A Framework for K–12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. The National Academies Press.
- OECD. (2025). *PISA 2025 Science Framework*. OECD.
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18, 119–144.
- UNESCO. (2024). *Greening Curriculum Guidance: Teaching and Learning for Climate Action*. UNESCO.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357–377.