



DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.sch.3393.2016>

BÀI TẬP VẬT LÝ 10 CÓ NỘI DUNG THỰC TẾ VÀ TÍCH HỢP GIÁO DỤC BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Hà Thái Thủy Lê^{1,2}

¹Khoa sư phạm KHTN, Trường sư phạm, Trường Đại học Đồng Tháp, Việt Nam

²Nghiên cứu sinh, Khoa Vật lý, Trường Đại học sư phạm, Đại học Huế, Việt Nam

Email: httle@dthu.edu.vn

Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 29/5/2026; Ngày nhận chỉnh sửa: 23/7/2026; Ngày duyệt đăng: 10/8/2026

Tóm tắt

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu và yêu cầu đổi mới giáo dục theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018, việc tích hợp giáo dục bảo vệ môi trường vào dạy học các môn khoa học tự nhiên, đặc biệt là vật lý, trở nên cần thiết. Bài viết tập trung nghiên cứu việc xây dựng và sử dụng bài tập vật lý 10 có nội dung thực tế nhằm hình thành phẩm chất, năng lực và ý thức trách nhiệm đối với môi trường cho học sinh. Thông qua việc phân tích cấu trúc chương trình vật lý 10 và các yêu cầu cần đạt về năng lực vật lý, nghiên cứu đã hệ thống hóa các mạch kiến thức cốt lõi từ động học, động lực học đến năng lượng và áp suất có khả năng tích hợp nội dung BVMT. Bài báo đề xuất quy trình thiết kế bài tập gồm bốn bước: xác định kiến thức cốt lõi, lựa chọn bối cảnh thực tế địa phương, xây dựng nội dung tích hợp và thiết kế nhiệm vụ vận dụng nâng cao. Hệ thống bài tập được phân loại thành bốn nhóm chính: bài tập định tính giải thích hiện tượng, bài tập định lượng tính toán hiệu suất và phát thải, bài tập tình huống ra quyết định và các dự án STEM xanh. Kết quả nghiên cứu không chỉ cung cấp một thư viện học liệu thực tiễn cho giáo viên mà còn minh chứng rằng việc gắn kết kiến thức hàn lâm với các vấn đề thực tế về năng lượng tái tạo và giao thông xanh giúp tăng cường hứng thú học tập, phát triển tư duy khoa học và thúc đẩy các hành vi ứng xử phù hợp với yêu cầu giáo dục phát triển bền vững trong môn vật lý.

Từ khóa: Bài tập có nội dung thực tế, dự án STEM xanh, giáo dục bảo vệ môi trường, giáo dục phát triển bền vững trong môn vật lý, phát triển năng lực học sinh.

Trích dẫn: Hà, T. T. L. (2026). Bài tập vật lý 10 có nội dung thực tế và tích hợp giáo dục bảo vệ môi trường. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 15(04S), 177-195.
<https://doi.org/10.52714/dthu.sch.3393.2016>

Copyright © 2026 The author(s). This work is licensed under a CC BY-NC 4.0 License.

INTEGRATING ENVIRONMENTAL PROTECTION EDUCATION INTO GRADE 10 PHYSICS THROUGH PRACTICAL EXERCISES

Ha Thai Thuy Le^{1,2}

¹*Faculty of Natural Science Education, School of Pedagogy, Dong Thap University, Vietnam*

²*PhD Student, Faculty of Physics, Hue University of Education, Hue University, Vietnam*

Email: httle@dthu.edu.vn

Article history

Received: 29/5/2026; Received in revised form: 23/7/2026; Accepted: 10/8/2026

Abstract

In the context of global climate change and the mandates of the 2018 General Education Program, integrating environmental protection education into natural sciences particularly Physics has become an urgent priority. This paper investigates the systematic design and implementation of practical Physics 10 exercises to foster students' core qualities, competencies, and sense of environmental responsibility. By analyzing the curriculum structure and specific competency requirements, the study identifies key knowledge domains of kinematics, dynamics, energy, and pressure that offer significant potential for environmental integration. The authors propose a four-step design process: identifying core concepts, selecting relevant local contexts, constructing integrated content, and designing advanced application tasks. Furthermore, the system of exercises is classified into four distinct categories: qualitative (explaining phenomena), quantitative (calculating efficiency and emissions), situational (decision-making), and green STEM projects. The research findings not only provide a comprehensive resource library for educators but also demonstrate that bridging academic theory with pressing issues such as renewable energy and green transportation enhances student engagement, cultivates scientific inquiry skills, and promotes behavior consistent with sustainable development goals.

Keywords: *Education for Sustainable Development in Physics, Environmental protection education, Green STEM projects, Practical physics exercises, Student competency development.*

1. Giới thiệu

Trong bối cảnh toàn cầu hoá và các vấn đề về khí hậu, nhiệt độ tăng cao, ô nhiễm không khí, giảm tài nguyên, giáo dục môi trường là một phần trong yêu cầu và nội dung của chương trình giáo dục nói chung và vật lý nói riêng. Các môn học, trong đó có vật lý đều có thể tích hợp giáo dục bảo vệ môi trường (BVMT) thông qua các bài tập có nội dung thực tế để góp phần giúp học sinh hiểu rõ bản chất của hiện tượng tự nhiên, kiến thức và hình thành ý thức BVMT thông qua hành động cụ thể (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018; Nguyễn & Nhứt, 2021). Chương trình giáo dục phổ thông Việt Nam năm 2018 định hướng phát triển phẩm chất và năng lực học sinh, nhấn mạnh việc vận dụng kiến thức vào thực tiễn và giải quyết các vấn đề của đời sống, trong đó có phát triển bền vững. Các nghiên cứu trong nước cho thấy việc tích hợp giáo dục phát triển bền vững vào dạy học vật lý không chỉ nâng cao hứng thú học tập mà còn góp phần phát triển năng lực giải quyết vấn đề và tư duy khoa học của học sinh (Tú & Yến, 2025).

Bên cạnh đó, xu hướng giáo dục STEM trên thế giới cũng như ở Việt Nam đang tiếp tục khẳng định sự quan trọng trong việc gắn kết kiến thức với các vấn đề thực tế. Đây là một trong những cách tiếp cận mà học sinh có thể vận dụng kiến thức khoa học của môn học, các môn học giải quyết các vấn đề trong cuộc sống và các vấn đề liên quan đến môi trường thông qua những tình huống xung quanh, nhất là gắn kết với địa phương (Khang & cs., 2025; Trường & Lê, 2023; Trường & cs., 2023; Tú & Yến, 2025; Văn & cs., 2025). Tuy nhiên, việc khai thác các nội dung thực tế và tích hợp với giáo dục bảo vệ môi trường vẫn còn hạn chế, đa số vẫn đang gắn với các nội dung học thuật, thiên về tính toán, chưa có bối cảnh cũng như cơ hội để học sinh vận dụng kiến thức đã học vào các tình huống thực tế, nhất là gắn kết với thực tế địa phương, khu vực.

Xuất phát từ thực tiễn trên, việc hệ thống hoá kiến thức vật lý 10 theo hướng ứng dụng, đề xuất các nội dung có thể tích hợp giáo dục BVMT thông qua các bài tập có nội dung thực tế là cần thiết. Trên cơ sở đó, bài viết hướng tới việc thiết kế bài tập minh hoạ và đề xuất cách sử dụng nhằm góp phần nâng cao hiệu quả dạy học vật lý theo định hướng phát triển năng lực cho học sinh và hướng tới giáo dục phát triển bền vững.

2. Bài tập có nội dung thực tế và giáo dục bảo vệ môi trường

Bài tập có nội dung thực tế (authentic tasks) là những nhiệm vụ học tập được xây dựng dựa trên các tình huống gắn gũi với đời sống hoặc nghề nghiệp, đòi hỏi người học vận dụng kiến thức, kỹ năng và kinh nghiệm để giải quyết các vấn đề có ý nghĩa trong bối cảnh thực tiễn. Theo Wiggins (1998) bài tập thực tế phản ánh những thách thức mà người học có thể gặp ngoài nhà trường, đồng thời yêu cầu tạo ra sản phẩm hoặc giải pháp có giá trị. Herrington & cs. (2014) nhấn mạnh rằng các nhiệm vụ học tập xác thực cần đặt học sinh vào bối cảnh thực, khuyến khích điều tra, hợp tác, phản biện và vận dụng kiến thức liên môn nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong các tình huống phức hợp. Trong nghiên cứu này, bài tập Vật lý có nội dung thực tế được hiểu là những nhiệm vụ học tập được thiết kế trên cơ sở gắn kết các kiến thức và nguyên lý Vật lý với các hiện tượng, hoạt động hoặc vấn đề của đời sống, trong đó học sinh phải thu thập dữ liệu thực tế, phân tích bằng kiến thức Vật lý và đề xuất giải pháp khả thi đối với các vấn đề của cộng đồng hoặc môi trường.

Tích hợp giáo dục bảo vệ môi trường trong dạy học được hiểu là quá trình lồng ghép các vấn đề về môi trường, biến đổi khí hậu, sử dụng bền vững tài nguyên và phát triển bền vững vào nội dung, phương pháp và hoạt động học tập nhằm hình thành cho người học kiến thức, thái độ, giá trị và hành vi có trách nhiệm đối với môi trường (UNESCO, 2020, 2021). Theo Chương trình Nghị sự 2030 của Liên Hợp Quốc, giáo dục vì sự phát triển bền vững (Education for Sustainable Development – ESD) cần giúp người học phát triển năng lực giải

quyết các vấn đề môi trường thông qua các hoạt động học tập gắn với bối cảnh thực tiễn và cộng đồng (United Nations, 2015).

Bài tập vật lý có nội dung thực tế và định hướng giáo dục BVMT là dạng bài tập được thiết kế trên cơ sở gắn kết kiến thức vật lý với các tình huống trong đời sống, đặc biệt là các vấn đề liên quan đến sử dụng năng lượng, tài nguyên định hướng BVMT. Theo định hướng của Chương trình giáo dục phổ thông 2018, việc xây dựng các bài tập này nhằm phát triển phẩm chất và năng lực học sinh, nhất là năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn và giải quyết vấn đề (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018). Trong bối cảnh đó, Green STEM hay STEM xanh được xem là sự phát triển của giáo dục STEM theo hướng tích hợp các mục tiêu phát triển bền vững vào quá trình học tập. STEM xanh không chỉ chú trọng việc vận dụng kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học để giải quyết vấn đề mà còn hướng đến việc giảm thiểu tác động môi trường, sử dụng hiệu quả tài nguyên và hình thành lối sống bền vững (Kim & Chae, 2016; UNESCO, 2021). Theo Kelley and Knowles (2016) các hoạt động STEM tích hợp cần xuất phát từ các vấn đề thực tiễn có ý nghĩa đối với người học, trong khi các nghiên cứu gần đây cho thấy hoạt động này góp phần phát triển đồng thời năng lực khoa học, tư duy hệ thống, tư duy thiết kế và trách nhiệm môi trường thông qua các dự án học tập gắn với cộng đồng (Zizka & cs., 2021). Đồng thời, cách tiếp cận STEM cũng nhấn mạnh vai trò của việc tích hợp kiến thức liên môn và thiết kế các nhiệm vụ học tập gắn với bối cảnh thực tiễn, tạo cơ hội cho học sinh đề xuất giải pháp sáng tạo đối với các vấn đề môi trường (Bybee, 2013; OECD, 2019a, 2019b).

Trong dạy học vật lý 10, nhiều nội dung có thể tích hợp giáo dục BVMT thông qua các bài tập thực tiễn như tiết kiệm năng lượng, giảm phát thải và sử dụng hiệu quả tài nguyên (Anh & Sử, 2026; Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018; Hùng & cs., 2024; Vinh & cs., 2024). Trong nghiên cứu của Anh and Sử (2026) tập trung vào chương “Năng lượng” thì nghiên cứu này mở rộng sự cần thiết của quy mô học liệu cho cả chương trình Vật lý 10 để hỗ trợ đầy đủ hơn cho chuyên đề 10.3. Các nghiên cứu trong nước cũng chỉ ra rằng việc xây dựng và sử dụng bài tập theo hướng này không chỉ góp phần nâng cao hứng thú học tập mà còn phát triển năng lực giải quyết vấn đề, tư duy khoa học và ý thức BVMT của học sinh (Nguyễn & Nhứt, 2021; Tú & Yên, 2025). Bên cạnh đó, việc kết hợp bài tập với các nhiệm vụ STEM hoặc dạy học dự án còn tạo điều kiện để học sinh trải nghiệm, thiết kế sản phẩm và vận dụng kiến thức vào thực tiễn một cách hiệu quả (Khang & cs., 2025; Trường & Lê, 2023; Trường & cs., 2023; Văn & cs., 2025).

3. Nguyên tắc và quy trình thiết kế bài tập vật lý 10 có nội dung thực tế và tích hợp giáo dục bảo vệ môi trường

Việc thiết kế bài tập vật lý 10 theo hướng gắn với thực tế và tích hợp giáo dục BVMT cần tuân thủ một số nguyên tắc cơ bản để đảm bảo tính khoa học và phù hợp chương trình, phản ánh đúng bản chất của các khái niệm và định luật vật lý trong chương trình giáo dục phổ thông 2018. Bên cạnh đó, bài tập cần gắn với bối cảnh thực tiễn gần gũi với đời sống học sinh, đặc biệt là các vấn đề môi trường ở địa phương như tiết kiệm năng lượng, giảm phát thải và sử dụng tài nguyên hợp lý, nhằm tăng cường khả năng vận dụng kiến thức vào thực tế (Bybee, 2013).

Ngoài ra, bài tập cần hướng tới phát triển năng lực học sinh, đặc biệt là năng lực giải quyết vấn đề và tư duy khoa học, thông qua việc yêu cầu học sinh phân tích, đánh giá và đề xuất giải



Hình 1. Nguyên tắc và quy trình thiết kế bài tập tích hợp giáo dục BVMT

pháp. Việc tích hợp yếu tố môi trường cần được thực hiện một cách tự nhiên, tránh gượng ép, đồng thời khuyến khích học sinh hình thành ý thức và hành vi BVMT (UNESCO, 2017). Cuối cùng, bài tập nên có tính mở và khả năng mở rộng thành bài tập hoặc dự án STEM nhất là STEM xanh, tạo điều kiện cho học sinh sáng tạo và hợp tác trong học tập. Tóm lại, có các nguyên tắc sau cần chú ý khi thiết kế: (1) *Đảm bảo tính khoa học và phù hợp chương trình*, (2) *Gắn với bối cảnh thực tế*, (3) *Hướng tới phát triển năng lực cho học sinh* và (4) *Có tính mở, có khả năng mở rộng thành các bài tập dự án STEM xanh*.

Ngoài các nguyên tắc như trên, để đảm bảo các yếu tố thực tế và tích hợp giáo BVMT cũng cần thực hiện theo quy trình cụ thể, đa dạng về hình thức, nội dung và khả năng phát triển thành các dự án STEM (OECD, 2019a). Bài viết đề xuất quy trình thiết kế gồm các bước cụ thể: (1) *Xác định nội dung kiến thức vật lý cốt lõi*, (2) *Lựa chọn bối cảnh thực tế phù hợp*, ưu tiên cho các tình huống liên quan đến đời sống sinh hoạt hàng ngày, ô nhiễm, bảo vệ môi trường địa phương, (3) *Xây dựng bài tập*, theo nội dung kiến thức, tích hợp bảo vệ môi trường thông qua sử dụng năng lượng, giảm khí thải... và đa dạng về loại bài tập (định tính, định lượng...), (4) *Thiết kế nâng cao với các câu hỏi mở, nhiệm vụ vận dụng* (đề xuất giải pháp, triển khai thành bài tập dự án định hướng STEM xanh...), (5) *Thử nghiệm, điều chỉnh và hoàn thiện* (thu thập ý kiến phản hồi từ giáo viên, học sinh giúp học liệu có độ tin cậy và tính khả thi cao hơn).

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Tóm tắt kiến thức vật lí 10 theo định hướng ứng dụng bài tập có nội dung thực tế và giáo dục bảo vệ môi trường

Nội dung kiến thức vật lí 10 có mối liên hệ chặt chẽ với các hiện tượng thực tế trong đời sống, sản xuất, việc hệ thống hoá kiến thức theo định hướng ứng dụng góp phần giúp học sinh hiểu bản chất hiện tượng mà còn thể hiện sự kết nối với các vấn đề thực tiễn trong cuộc sống từ việc giao thông di chuyển, sử dụng năng lượng cho đến môi trường sống như tóm tắt trong bảng 1. Trên cơ sở đó, giáo viên có thể khai thác, xây dựng và sử dụng các bài tập có nội dung thực tế tích hợp giáo dục bảo vệ môi trường nhằm phát triển năng lực và giáo dục BVMT cho học sinh, hướng tới phát triển bền vững với môi trường xanh (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018; Hùng & cs., 2024; Vinh & cs., 2024).

Bảng 1. Tóm tắt kiến thức vật lí 10 định hướng bài tập có nội dung thực tế và tích hợp giáo dục bảo vệ môi trường

Chương / Chuyên đề	Nội dung chính	Công thức	Định hướng bài tập và giáo dục BVMT
Mở đầu	Vai trò của vật lí	Sai số tuyệt đối:	Phân tích tác động của các thành tựu vật lí (công nghệ hạt nhân, khí thải nhà máy) đối với hệ sinh thái. Thực hành đo đạc các chỉ số môi trường, thông số chuyển động cơ bản tại địa phương.
	Phương pháp nghiên cứu và sai số	$\Delta A = \overline{\Delta A} + \Delta A_{dc}$ Sai số tỉ đối: $\delta A = \frac{\Delta A}{A} \cdot 100\%$ Kết quả đo: $A = \bar{A} \pm \Delta A$	
Động học	Mô tả chuyển động	Vận tốc trung bình: $v = \frac{s}{t}$ Gia tốc: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ Chuyển động thẳng đều:	Giao thông xanh: Tính toán tốc độ tối ưu để giảm lực cản không khí, tiết kiệm nhiên liệu. Phân tích đồ thị $v - t$ để nhận diện lãng phí năng lượng
	Vận tốc	$v = const$	

Chương / Chuyên đề	Nội dung chính	Công thức	Định hướng bài tập và giáo dục BVMT
	Gia tốc Rơi tự do Chuyển động ném	$x = x_0 + v(t - t_0); s = v \cdot t$ Chuyển động thẳng biến đổi đều: $v_t = v_0 + at$ $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ $v^2 - v_0^2 = 2as$ Rơi tự do: $v = gt; h = \frac{1}{2}gt^2$ Chuyển động ném ngang: $L = v_0 \sqrt{\frac{2H}{g}}$	khí tăng ga đột ngột hoặc phanh gấp (Eco-driving). So sánh hiệu quả phát thải giữa xe buýt công cộng và phương tiện cá nhân.
Động lực học	Các định luật Newton Các loại lực trong thực tiễn Lực cản và lực nâng	Định luật II Newton: $\vec{F} = m\vec{a}$ Trọng lượng: $P = mg$ Lực ma sát: $F_{ms} = \mu N$ Moment lực: $M = Fd$ Lực đẩy Archimedes: $FA = \rho gV$	Khí động học: Thiết kế hình dạng phương tiện giao thông (ô tô, tàu hỏa) nhằm giảm lực cản môi trường, từ đó giảm tiêu thụ xăng dầu và khí thải CO ₂ . Bài toán về khoảng cách an toàn giúp giảm ùn tắc và ô nhiễm cục bộ.
Công, năng lượng, công suất	Định luật bảo toàn năng lượng Công suất và hiệu suất	Công: $A = FS \cdot \cos\alpha$ Công suất: $P = \frac{A}{t} = Fv$ Động năng: $W_d = \frac{1}{2}mv^2$ Thế năng hấp dẫn: $W_t = mgh$ Cơ năng: $W = W_d + W_t$ Hiệu suất: $H = \frac{W_{ci}}{W_{tp}} \cdot 100\%$	Hiệu năng năng lượng: Tính toán và phân tích sự tiêu hao năng lượng ở động cơ đốt trong (dưới dạng nhiệt năng hao phí), dẫn đến hiện tượng ấm lên toàn cầu. Bài tập về lợi ích của việc thay thế thiết bị điện cũ hiệu suất thấp bằng công nghệ mới tiết kiệm điện.
Động lượng	Định nghĩa và Định luật bảo toàn động lượng Va chạm	Động lượng: $p = mv$ Xung của lực: $F \cdot \Delta t = \Delta p$ Định luật bảo toàn động lượng: $p_1 + p_2 = const$	An toàn và rác thải: Phân tích va chạm giao thông để giáo dục ý thức an toàn, giúp giảm thiểu rác thải cơ khí và sự cố rò rỉ hóa chất/nhiên liệu ra môi trường sau tai nạn.
Chuyển động tròn	Gia tốc và Lực hướng tâm	Tốc độ góc: $\omega = \frac{\theta}{t}$ Tốc độ dài: $v = \omega r$ Gia tốc hướng tâm: $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$ Lực hướng tâm: $F_{ht} = ma_{ht}$	Quy hoạch giao thông: Giải thích lí do thiết kế mặt đường nghiêng ở các đoạn cong để đảm bảo an toàn, tránh tai nạn gây đổ vỡ hàng hóa độc hại.

Chương / Chuyên đề	Nội dung chính	Công thức	Định hướng bài tập và giáo dục BVMT
Biên dạng vật rắn và Áp suất	Khối lượng riêng Định luật Hooke Áp suất chất lỏng	Định luật Hooke: $F_{đh} = -k\Delta x $	Sự cố môi trường: Giải thích hiện tượng dầu loang trên biển (dựa trên khối lượng riêng) và tính toán áp suất nước để thiết kế thiết bị xử lý chất thải dưới đáy biển.
Chuyên đề 10.2: Trái Đất và bầu trời	Thủy triều và các chuyển động của Trái Đất		Năng lượng sạch: Nghiên cứu tiềm năng khai thác năng lượng thủy triều như một nguồn năng lượng tái tạo thay thế than đá và dầu mỏ.
Chuyên đề 10.3: Vật lí với GD bảo vệ môi trường	Sự cần thiết bảo vệ môi trường Tác động của năng lượng Năng lượng tái tạo		Nội dung trọng tâm: Phân tích ô nhiễm do nhiên liệu hóa thạch, mưa acid, suy giảm tầng ozone và biến đổi khí hậu. Tìm hiểu quy trình và công nghệ thu năng lượng tái tạo (mặt trời, gió, thủy điện) tại Việt Nam. Các bài tập thực tế kết hợp với tính toán năng lượng.

4.2. Giới thiệu bài tập minh họa

4.2.1. Bài tập định tính, định lượng tích hợp bảo vệ môi trường

Những bài tập thực tiễn tích hợp giáo dục bảo vệ môi trường được xây dựng theo quy trình thiết kế bài tập định hướng phát triển năng lực gồm năm bước: (1) xác định mục tiêu và yêu cầu cần đạt theo Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 môn Vật lí; (2) lựa chọn các chủ đề Vật lí có khả năng tích hợp với các vấn đề môi trường và phát triển bền vững; (3) thiết kế bài tập gắn với bối cảnh thực tiễn, khuyến khích học sinh vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề; (4) thẩm định nội dung bởi các giáo viên đang trực tiếp giảng dạy Vật lí ở trường trung học phổ thông; và (5) hoàn thiện thông qua thử nghiệm, lấy ý kiến phản hồi và điều chỉnh trước khi triển khai thực nghiệm trên học sinh. Các bài tập được lựa chọn dựa trên các tiêu chí: (i) phù hợp với nội dung và yêu cầu cần đạt của Chương trình GDPT 2018; (ii) gắn với các vấn đề môi trường và bối cảnh địa phương; (iii) có khả năng phát triển năng lực Vật lí và năng lực giải quyết vấn đề; (iv) bảo đảm tính khoa học, tính thực tiễn và tính khả thi trong tổ chức dạy học. Mỗi bài tập cũng được phân loại theo mức độ nhận thức của thang Bloom cải tiến nhằm đảm bảo sự phát triển tư duy từ vận dụng đến phân tích, đánh giá và sáng tạo.

Bài 1. Một học sinh đi từ nhà đến trường với khoảng cách 6 km, có 3 lựa chọn khi di chuyển:

- Đi xe đạp với tốc độ trung bình 15 km/h.
- Đi xe buýt điện với tốc độ trung bình 30 km/h.
- Đi cùng ba mẹ bằng xe máy (xăng) với tốc độ trung bình 40 km/h.

- a) Tính thời gian đi học tương ứng với từng phương tiện đã chọn.
- b) So sánh thời gian và cho biết phương tiện nào phù hợp nhất để đến trường nếu mục tiêu là giảm phát thải khí và vẫn bảo đảm thời gian đi học hợp lý.
- c) Đánh giá và giải thích cho lựa chọn được xem là phương tiện giao thông thân thiện với môi trường?

Bài 2. Một xe buýt điện rời bến và tăng tốc đều từ trạng thái đứng yên, sau 10 giây thì đạt tốc độ 36 km/h và sau đó chuyển động đều để đảm bảo an toàn và tiết kiệm năng lượng.

- a) Tính gia tốc chuyển động của xe buýt trên.
- b) Tính quãng đường xe buýt đi trong 45 giây đầu và sau 10 phút kể từ khi rời bến.
- c) Giải thích vì sao khi tăng tốc đều, không tăng đột ngột có thể giúp tiết kiệm năng lượng và giảm ô nhiễm môi trường.

Bài 3. Có hai tuyến đường khác nhau để đi từ A đến B với khoảng cách 12 km.

- Tuyến 1: đường nội ô, tốc độ trung bình 30 km/h.
- Tuyến 2: đường vành đai, tốc độ trung bình 45 km/h.
- a) Tính thời gian đi từ A đến B theo từng tuyến đường.
- b) Tuyến đường nào giảm kẹt xe và giảm phát thải khí CO₂? Tại sao?

Bài 4. Một xe thu gom rác thải sinh hoạt của khu dân cư coi như chuyển động đều với tốc độ trung bình 20 km/h.

- a) Viết phương trình chuyển động của xe.
- b) Xác định vị trí của xe sau khi chuyển động 15 phút.
- c) Đề xuất giải pháp giúp xe thu gom rác hoạt động hiệu quả, giảm tiêu hao nhiên liệu và giảm phát thải khí CO₂.

Bài 5. Nước thải của một khu công nghiệp sau khi xử lý sẽ được đưa ra môi trường. Đường ống dẫn nước thải sau xử lý coi như thẳng, tốc độ trung bình của dòng nước là 1,2 m/s.

- a) Tính thời gian để nước thải đi hết đoạn đường ống dài 300 m.
- b) Nếu tăng tốc độ thải nước sau xử lý thì có ảnh hưởng gì đến môi trường?
- c) Nêu một số lý do cần kiểm soát tốc độ dòng chảy của nước thải liên quan đến bảo vệ môi trường.

Bài 6. Trong một khu du lịch sinh thái, du khách có thể chọn các hình thức di chuyển cho đoạn đường 5 km như sau:

- Đi xe điện với tốc độ trung bình 25 km/h.
- Đi xe xăng với tốc độ trung bình 40 km/h.
- Đi bằng xuồng máy với tốc độ trung bình 30 km/h, đoạn đường sẽ dài hơn 1,5 lần.
- a) Tính thời gian di chuyển của từng phương tiện, đánh giá sự chênh lệch về thời gian di chuyển.
- b) Vì sao nhiều khu du lịch sinh thái khuyến khích sử dụng xe điện dù tốc độ di chuyển nhỏ hơn xe xăng.

Bài 7. Một tàu thủy có khối lượng 40 tấn đang di chuyển với tốc độ 20 m/s. Tính động năng của tàu. Nếu tàu sử dụng một hệ thống tái tạo năng lượng từ động năng (như hệ thống phanh tái tạo) với hiệu suất 60%, tính lượng năng lượng có thể tái sử dụng. Nêu lợi ích của việc sử dụng năng lượng tái tạo đối với môi trường?

Bài 8. Quán ăn BVMT thực hiện bảo vệ môi trường, giảm rác thải nhựa với chương trình giảm giá 10 % cho những khách hàng sử dụng hộp đựng cá nhân khi mua đồ ăn hoặc dùng bình nước cá nhân khi mua nước uống. Giả sử trung bình mỗi ngày quán bán cho

100 lượt khách, mỗi khách hàng sử dụng một phần đồ ăn bằng hộp cá nhân và một ly nước bằng bình cá nhân. Giá một phần đồ ăn và một ly nước lần lượt là 50.000 đồng và 20.000 đồng.

a./ Hãy tính chi phí trung bình mỗi ngày lượng khách hàng trên tiết kiệm được khi sử dụng hộp thực phẩm và bình nước cá nhân tại quán.

b./ Giả sử mỗi hộp nhựa đựng thực phẩm cần 50 gam nguyên liệu và mỗi ly nhựa cần 20 gam nguyên liệu, mỗi túi đựng cần 10 gam nguyên liệu (giấy/nhựa). Tính lượng nguyên liệu đã tiết kiệm mỗi ngày cho việc sản xuất hộp, ly và túi đựng tương ứng khi khách hàng sử dụng hộp và bình đựng cá nhân. Đưa ra lời khuyên về việc sử dụng hộp và bình đựng cá nhân khi mua đồ ăn, nước uống để góp phần BVMT.

Bài 9. Một ô tô chuyển động thẳng với tốc độ 72 km/h, xe tiêu thụ trung bình 8 lít xăng cho 100 km. Mỗi lít xăng bị đốt cháy hoàn toàn có thể thải ra 2,3 kg khí thải CO_2 . Đồng thời, một xe buýt điện di chuyển với tốc độ trung bình 60 km/h và tiêu thụ 1,2 kWh điện năng cho 10 km. Trung bình mỗi kWh điện thải ra 0,9 kg khí thải CO_2 .

- Tính lượng phát thải khí CO_2 mỗi phương tiện thải ra sau 25 phút di chuyển.
- So sánh mức độ ảnh hưởng đến môi trường của mỗi phương tiện.
- Cá nhân đề xuất nên chọn phương tiện di chuyển nào để góp phần bảo vệ môi trường tốt hơn, giải thích.

Bài 10. Xe máy chuyển động đều trên đường thẳng nằm ngang. Nếu chở thêm hành lý nặng, xe cần lực kéo của động cơ để duy trì chuyển động như trên.

- Phân tích các lực tác dụng lên xe trong hai trường hợp, có và không có hành lý.
- Giải thích vì sao khi chở thêm hành lý thì lực kéo của động cơ cần tăng thêm.
- Giải thích tác động của việc chở quá tải đến mức độ tiêu hao nhiên liệu và tác động đến môi trường.
- Áp dụng bằng số khi cho khối lượng của xe máy là 110 kg, hai người trên xe trung bình 60 kg và hành lý (nếu có) là 50 kg. Lấy gia tốc trọng trường là $9,8 \text{ m/s}^2$.

Bài 11. Cho 2 hình ảnh sau về việc chạy xe đạp.

- Phân tích vai trò của lực cản không khí trong hai tư thế chạy (thẳng lưng và cúi thấp người).
- Giải thích sự khác nhau về lực cản để duy trì tốc độ trong hai trường hợp.
- Liên hệ thực tế đến việc thiết kế các phương tiện giao thông giúp duy trì vận tốc và tiết kiệm năng lượng cũng như phát thải CO_2 .



Hình 3. Hình minh họa bài 11 - Nguồn Internet

Bài 12. Trong một nhà máy sản xuất thực phẩm, các thùng hàng có khối lượng 50 kg được vận chuyển từ khu đóng gói đến kho lưu trữ theo các cách khác nhau:



Hình 2. Poster chương trình giảm giá - BVMT (minh họa bài 8)

- Cách 1: Kéo các thùng hàng trượt đều trên sàn bê tông, hệ số ma sát giữa thùng hàng và sàn là 0,30.
 - Cách 2: Di chuyển thùng hàng bằng xe đẩy có bánh xe, coi như xe chuyển động đều trên sàn, hệ số ma sát lăn là 0,05.
 - Cách 3: Dùng băng chuyền con lăn, chuyển động đều nhờ động cơ điện. Lực cản chuyển động của thùng hàng do ma sát của trục con lăn và hệ thống là 20 N.
- Trong các cách trên, quãng đường di chuyển là 50 m, gia tốc trọng trường $9,8 \text{ m/s}^2$.
- a) Phân tích lực tác dụng lên thùng hàng trong từng cách di chuyển.
 - b) Tính, so sánh lực kéo và công của lực kéo cần thiết trong từng cách.
 - c) Đề xuất phương án giảm tiêu hao năng lượng cho nhà máy và giảm tiêu thụ năng lượng điện, phát thải khí CO_2 .

Bài 13. Một nhà máy thủy điện nhỏ sử dụng dòng nước chảy đều, có lưu lượng $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Độ cao chênh lệch giữa hồ chứa và tuabin là 12 m. Hiệu suất của hệ thống là 70 %, gia tốc trọng trường $9,8 \text{ m/s}^2$ và khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m^3 .

- a) Tính công suất điện mà nhà máy có thể tạo ra.
- b) Nếu nhà máy hoạt động liên tục 8 giờ mỗi ngày, tính điện năng sản xuất trong ngày.
- c) Phân tích lợi ích và tác động môi trường có thể xảy ra khi xây dựng thủy điện nhỏ.
- d) Đề xuất giải pháp giảm tác động xấu đến hệ sinh thái.

Bài 14. Vào mùa khô ở một số khu vực Nam bộ, ranh giới xâm nhập mặn trên một số con sông dịch chuyển từ cửa sông vào đất liền tùy vào điều kiện thời tiết và triều cường. Giải sử, trong năm ngày, ranh mặn tiến sâu vào đất liền thêm 10 km theo dòng sông.

- a) Tính tốc độ trung bình của quá trình xâm nhập mặn bằng hai đơn vị km/ngày và m/s.
- b) Dự đoán sau 15 ngày ranh mặn sẽ tiến sâu thêm bao nhiêu nếu tốc độ xâm nhập mặn không thay đổi.
- c) Tính lượng nước cần để rửa mặn và cung cấp lớp nước ngọt dày trung bình 8 cm cho bề mặt cánh đồng có diện tích 2 ha. Cần bao lâu để máy bơm cung cấp đủ lượng nước trên nếu mỗi giờ bơm được 25 m^3 ?
- d) Giải thích vì sao lưu lượng nước ngọt giảm làm tăng tốc độ xâm nhập mặn và tác động của xâm nhập mặn đến sản xuất nông nghiệp, sinh hoạt, hệ sinh thái và môi trường địa phương.

Bảng 2. Mối liên hệ giữa các bài tập với nội dung vật lí, yêu cầu cần đạt theo CTGDPT 2018 và giáo dục bảo vệ môi trường

STT Bài tập	Nội dung vật lí (Kiến thức Công thức)	Yêu cầu cần đạt theo CTGDPT 2018	Nội dung/Hành động cụ thể về giáo dục BVMT
1, 3, 6	Tốc độ trung bình, thời gian chuyển động ($v_{tb} = s/t$).	Vận dụng công thức tốc độ trung bình để giải quyết bài toán thực tiễn; phân tích mối liên hệ giữa quãng đường, vận tốc và thời gian	Hành động: Lựa chọn phương tiện giao thông xanh (xe đạp, xe buýt điện) và lộ trình tối ưu để giảm phát thải khí nhà kính và kẹt xe.
4	Phương trình chuyển động thẳng đều ($x = x_0 + vt$).	Thiết lập và sử dụng phương trình chuyển động để xác định vị trí vật theo thời gian	Nội dung: Tối ưu hóa quy trình thu gom rác thải để tiết kiệm nhiên liệu và giảm ô nhiễm không khí.

STT Bài tập	Nội dung vật lí (Kiến thức Công thức)	Yêu cầu cần đạt theo CTGDPT 2018	Nội dung/Hành động cụ thể về giáo dục BVMT
5	Vận tốc dòng chảy, thời gian di chuyển.	Mô tả và tính toán chuyển động đều trong môi trường chất lỏng; phân tích ảnh hưởng của tốc độ dòng chảy	Nội dung: Kiểm soát tốc độ xả thải để bảo vệ hệ sinh thái sông ngòi và ngăn ngừa xói mòn.
2, 9	Quãng đường, vận tốc; tính toán đại lượng định lượng.	Vận dụng kiến thức chuyển động để tính toán và so sánh hiệu quả năng lượng của các phương tiện	Hành động: Tính toán và so sánh lượng khí thải CO_2 giữa xe xăng và xe điện (1 lít xăng $\approx 2,3$ kg CO_2) để thấy rõ lợi ích của năng lượng sạch.
10, 11	Tổng hợp lực, Trọng lực ($P=mg$), Lực cản không khí.	Phân tích các lực tác dụng lên vật; giải thích ảnh hưởng của lực cản đến chuyển động	Nội dung: Phân tích tác hại của việc chở quá tải và tư thế lái xe không khí động học làm tăng tiêu hao nhiên liệu và khí thải.
12	Công cơ học ($A=F.s.\cos\alpha$), phân tích lực.	Tính công của lực trong các trường hợp thực tế; phân tích mối liên hệ giữa lực, quãng đường và năng lượng	Hành động: Đề xuất phương án vận chuyển hàng hóa ít tốn lực nhất để tiết kiệm điện năng và giảm phát thải gián tiếp.
13	Chuyển hóa thế năng thành điện năng, Hiệu suất	Giải thích sự chuyển hóa năng lượng; tính hiệu suất hệ thống	Hành động: Phân tích lợi ích năng lượng sạch từ thủy điện nhỏ và đề xuất giải pháp giảm tác động tiêu cực đến dòng chảy và sinh vật.
14	Chuyển động đều của ranh giới xâm nhập mặn.	Vận dụng kiến thức chuyển động để mô tả và dự báo biến đổi trong tự nhiên	Nội dung: Giám sát biến đổi khí hậu và xâm nhập mặn để đưa ra các quyết định thích ứng trong nông nghiệp.

Việc phân loại bài tập như trong bảng 3 được thực hiện theo mức độ nhận thức cao nhất mà mỗi bài tập hướng tới trong quá trình giải quyết nhiệm vụ. Mặc dù nhiều bài tập đồng thời yêu cầu học sinh vận dụng (Applying), phân tích (Analyzing) và đánh giá (Evaluating), mỗi bài chỉ được thống kê một lần để phản ánh mục tiêu nhận thức chủ đạo của bài tập.

Bảng 3. Phân loại 14 bài tập theo mức độ nhận thức Bloom

Mức độ nhận thức Bloom	Các bài tập tương ứng	Số lượng bài tập	Tỷ lệ (%)	Mục tiêu nhận thức chủ đạo
Remembering (Nhớ)	–	0	0,0	Ghi nhớ khái niệm, công thức
Understanding (Hiểu)	10, 11	2	14,3	Giải thích hiện tượng, mô tả các đại lượng vật lí

Mức độ nhận thức Bloom	Các bài tập tương ứng	Số lượng bài tập	Tỷ lệ (%)	Mục tiêu nhận thức chủ đạo
Applying (Vận dụng)	2, 5, 7	3	21,4	Áp dụng công thức, giải quyết bài toán thực tiễn
Analyzing (Phân tích)	3, 4, 12	3	21,4	Phân tích dữ liệu và mối quan hệ giữa các đại lượng
Evaluating (Đánh giá)	1, 6, 9, 13	4	28,6	So sánh, đánh giá các phương án dựa trên tiêu chí khoa học và môi trường
Creating (Sáng tạo)	8, 14	2	14,3	Đề xuất giải pháp, thiết kế mô hình hoặc phương án mới

4.2.2. Bài tập có nội dung thực tế dạng dự án STEM xanh

Dự án 1. So sánh tác động đến môi trường của các loại phương tiện giao thông hàng ngày.

TT	Nội dung	Chi tiết
1.	Nội dung vật lí	Vận tốc trung bình Mối quan hệ giữa quãng đường – thời gian. Chuyển động thẳng đều trong các tình huống thực tế hàng ngày.
2.	Nhiệm vụ học sinh	Khảo sát quãng đường và thời gian di chuyển bằng các phương tiện. Tính vận tốc trung bình của từng phương tiện So sánh mức tiêu hao nguyên liệu, nhiên liệu tương ứng và phát thải CO ₂ .
3.	Nội dung tích hợp BVMT	Nhận diện và so sánh mức độ phát thải, tiêu thụ năng lượng của từng phương tiện. Đề xuất phương tiện thân thiện môi trường.
4.	Năng lực phát triển cho HS	Năng lực nhận thức vật lí. Năng lực vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn. Năng lực hiểu biết về tác động môi trường.

Dự án 2. Thiết kế “Hành trình giao thông xanh” của học sinh từ nhà đến trường

TT	Nội dung	Giải thích
1.	Nội dung vật lí	Tốc độ trung bình – tức thời. Chuyển động thẳng biến đổi đều. Đồ thị quãng đường – thời gian.
2.	Nhiệm vụ học sinh	Thu thập dữ liệu di chuyển theo các khung giờ. Biểu diễn bằng đồ thị. Phân tích và so sánh các phương án di chuyển.
3.	Nội dung tích hợp BVMT	Đánh giá phương án di chuyển tiết kiệm năng lượng, giảm khí thải. Đề xuất lộ trình phù hợp.
4.	Năng lực phát triển cho HS	Năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lí. Năng lực phân tích, so sánh. Năng lực vận dụng kiến thức vào giải quyết vấn đề thực tiễn.

Dự án 3. Thiết kế mô hình thích ứng xâm nhập mặn cho vùng đồng bằng sông Cửu Long

TT	Nội dung	Giải thích
1	Nội dung vật lí	Dòng chảy chất lỏng, lưu lượng – thể tích. Áp suất chất lỏng; chuyển động của nước trong kênh rạch. Vai trò của mực nước và chênh lệch mực nước trong cân bằng mặn – ngọt.
2	Nhiệm vụ học sinh	Khảo sát thực trạng xâm nhập mặn (qua tư liệu, bản đồ hoặc mô hình). Thiết kế và chế tạo mô hình thích ứng xâm nhập mặn (đập ngăn mặn, cống điều tiết, hồ trữ nước ngọt) bằng vật liệu đơn giản. Thực nghiệm cho nước “mặn – ngọt” chảy qua mô hình. Quan sát, đo đạc và đánh giá hiệu quả kiểm soát mặn.
3	Nội dung tích hợp BVMT	Phân tích tác động của xâm nhập mặn đến tài nguyên nước, nông nghiệp và hệ sinh thái. Đánh giá vai trò của các giải pháp thích ứng trong bảo vệ nguồn nước ngọt, sử dụng hiệu quả tài nguyên và thích ứng với biến đổi khí hậu.
4	Năng lực phát triển cho HS	Năng lực vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn. Năng lực nghiên cứu khoa học. Năng lực thiết kế kĩ thuật. Năng lực giải quyết vấn đề môi trường. Hình thành ý thức bảo vệ tài nguyên nước và trách nhiệm công dân.

Trong dạy học, các bài tập thực tế dạng dự án STEM được đánh giá không chỉ ở sản phẩm cuối cùng mà xem xét toàn bộ quá trình thực hiện dự án, đánh giá thực và phản ánh năng lực thực tế của học sinh. Việc đánh giá dựa trên quy trình thiết kế từ xác định vấn đề, nghiên cứu kiến thức nền (khoa học), đề xuất giải pháp, thiết kế mô hình, thử nghiệm cải tiến, trình bày và phản biện. Bảng 4 là checklist đánh giá quá trình thực hiện dự án các dự án, bảng 5 là rubric đánh giá sản phẩm STEM và bảng 6 là cách quy đổi điểm tiêu chí cho dự án 3. Nhằm bảo đảm tính minh bạch và độ tin cậy trong đánh giá, mỗi tiêu chí của rubric được chấm theo bốn mức độ thực hiện (Mức 1–4), tương ứng với các hệ số 0,25; 0,50; 0,75 và 1,00. Điểm của từng tiêu chí được tính bằng tích của hệ số mức đạt và trọng số của tiêu chí; tổng điểm dự án là tổng điểm của tất cả các tiêu chí, với điểm tối đa là 100.

Bảng 4. Checklist đánh giá quá trình thực hiện dự án của học sinh

Tiêu chí	Có	Tiêu chí	Có
Nhóm xác định rõ vấn đề xâm nhập mặn cần giải quyết	☐	Phân công nhiệm vụ rõ ràng	☐
Thu thập được thông tin từ bản đồ/tư liệu	☐	Sử dụng vật liệu hợp lý, tiết kiệm	☐
Giải thích đúng nguyên nhân xâm nhập mặn	☐	Thực hiện đúng quy trình	☐
Đề xuất ít nhất 2 giải pháp kỹ thuật	☐	Ghi số liệu đo đạc đầy đủ	☐
Lựa chọn giải pháp có cơ sở khoa học	☐	Có cải tiến sau thử nghiệm	☐
Thiết kế bản vẽ mô hình trước khi chế tạo	☐	Mọi thành viên đều tham gia	☐

Bảng 5. Rubric đánh giá chi tiết dự án 3

Tiêu chí đánh giá	Điểm	Mức 4 – Xuất sắc	Mức 3 – Tốt	Mức 2 – Đạt	Mức 1 – Chưa đạt
Hiểu vấn đề xâm nhập mặn	15	Giải thích chính xác bản chất xâm nhập mặn; phân tích được nhiều nguyên nhân (giảm lưu lượng nước ngọt, triều cường, BĐKH); liên hệ rõ với ĐBSCL	Giải thích đúng phần lớn hiện tượng; nêu được ít nhất 2 nguyên nhân chính	Hiểu hiện tượng ở mức cơ bản nhưng giải thích còn thiếu	Hiểu sai hoặc mô tả mơ hồ
Vận dụng kiến thức Vật lí	20	Sử dụng chính xác các khái niệm: lưu lượng, áp suất, dòng chảy, chênh lệch mực nước; giải thích logic, tính toán đúng	Vận dụng đúng đa số kiến thức; có sai sót nhỏ	Biết áp dụng nhưng còn nhầm lẫn một số khái niệm/công thức	Vận dụng sai hoặc không dùng kiến thức Vật lí
Thiết kế mô hình kỹ thuật	20	Mô hình hợp lý, sáng tạo, mô phỏng rõ cơ chế ngăn mặn/trữ ngọt; bản vẽ rõ ràng	Mô hình hoạt động tốt, cấu trúc phù hợp	Mô hình còn đơn giản, hoạt động chưa ổn định	Mô hình thiếu logic hoặc không hoạt động
Chế tạo và thực nghiệm	15	Chế tạo chắc chắn; quy trình thử nghiệm rõ; kiểm soát biến tốt	Thực nghiệm đúng quy trình, có vài thiếu sót nhỏ	Thử nghiệm được nhưng thao tác chưa chuẩn	Thực nghiệm thiếu quy trình hoặc thất bại
Thu thập dữ liệu và minh chứng	10	Có bảng số liệu đầy đủ, đơn vị rõ, ảnh/video minh chứng đầy đủ	Dữ liệu tương đối đầy đủ	Thiếu một số dữ liệu hoặc ghi chưa chuẩn	Dữ liệu thiếu nghiêm trọng
Phân tích và đánh giá kết quả	10	Phân tích sâu; so sánh trước-sau; chỉ ra ưu/nhược điểm mô hình	Có phân tích hợp lý, rút ra kết luận	Phân tích còn mơ hồ, ít lập luận	Hầu như không phân tích
Đề xuất cải tiến / giải pháp	5	Đề xuất giải pháp mới, khả thi cao, có căn cứ khoa học	Giải pháp hợp lý, tương đối khả thi	Giải pháp chung chung	Không có hoặc không phù hợp
Thuyết trình và phản biện	5	Trình bày rõ ràng, logic; trả lời thuyết phục mọi câu hỏi	Trình bày tốt; trả lời đa số câu hỏi	Trình bày còn rời rạc	Khó diễn đạt, phản biện yếu

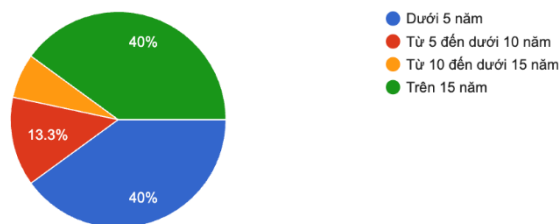
Bảng 6. Bảng quy đổi điểm tiêu chí cho dự án 3

Tiêu chí	Trọng số	Mức 4	Mức 3	Mức 2	Mức 1
Hiểu vấn đề xâm nhập mặn	15	15	11.25	7.5	3.75
Vận dụng kiến thức Vật lí	20	20	15	10	5
Thiết kế mô hình	20	20	15	10	5

Tiêu chí	Trọng số	Mức 4	Mức 3	Mức 2	Mức 1
Chế tạo và thực nghiệm	15	15	11.25	7.5	3.75
Thu thập dữ liệu	10	10	7.5	5	2.5
Phân tích kết quả	10	10	7.5	5	2.5
Đề xuất cải tiến	5	5	3.75	2.5	1.25
Thuyết trình và phản biện	5	5	3.75	2.5	1.25

4.2.3. Kết quả khảo sát và thảo luận

Hệ thống bài tập và mẫu đánh giá dự án 3 được gửi đến giáo viên đang trực tiếp giảng dạy Vật lý ở trường phổ thông để góp ý nhận xét về sự cần thiết và ý nghĩa của bài tập thực tiễn tích hợp giáo dục BVMT và đánh giá STEM. Có 75 giáo viên tham gia cho ý kiến có kinh nghiệm dạy học đa dạng. Link khảo sát sự cần thiết và ý nghĩa của bài tập thực tế tích hợp giáo dục bảo vệ môi trường: <https://forms.gle/d98bsKTa6D4buGYb8>. Link khảo sát mức độ phù hợp của rubric đánh giá dự án STEM 3 “Thiết kế mô hình thích ứng xâm nhập mặn cho vùng đồng bằng sông Cửu Long”: <https://forms.gle/4fTcPjuGB1g5Vhc4A>.



Hình 4. Thống kê thâm niên công tác của giáo viên tham gia khảo sát

$$\overline{DTB} = \frac{\sum n_i i}{N} \text{ và } \overline{DLC} = \sqrt{\frac{\sum n_i (i - \overline{DTB})^2}{N - 1}}$$

Trong đó: i là điểm tương ứng với mức độ đồng ý ($i = [1, 2, 3, 4, 5]$); n_i là số giáo viên chọn mức độ tương ứng, N là tổng số giáo viên tham gia khảo sát.

Bảng 7. Kết quả khảo sát giáo viên về 14 bài tập thực tế

Nội dung khảo sát	Mức độ đồng ý					ĐTB	ĐLC
	1	2	3	4	5		
Hệ thống 14 bài tập phù hợp với nội dung môn Vật lý 10 theo CTGDPT 2018	0	0	0	29	46	4.61	0.49
Các bài tập có tính thực tiễn cao, gần gũi với đời sống học sinh khu vực đồng bằng sông Cửu Long	0	0	2	23	50	4.64	0.54
Nội dung tích hợp giáo dục bảo vệ môi trường trong các bài tập là cần thiết trong dạy học Vật lý	0	0	0	26	49	4.65	0.48
Hệ thống bài tập có khả năng phát triển năng lực vận dụng kiến thức Vật lý cho học sinh	0	0	0	24	51	4.68	0.47
Các bài tập góp phần nâng cao nhận thức và trách nhiệm môi trường của học sinh	0	0	0	27	48	4.64	0.48
Mức độ khó của bài tập theo thang nhận thức Bloom phù hợp với học sinh lớp 10	0	0	3	19	53	4.67	0.55
Hệ thống bài tập có thể triển khai hiệu quả trong thực tế dạy học Vật lý	0	0	0	24	51	4.68	0.47

Đối với các bài tập, giá trị trung bình của các tiêu chí dao động từ 4.61 đến 4.68 đã phản ánh mức đánh giá rất cao về tính phù hợp, tính thực tiễn và khả năng triển khai trong dạy học. Tỷ lệ giáo viên lựa chọn mức "*Đồng ý*" và "*Hoàn toàn đồng ý*" đạt từ 96.0% đến 100%, trong khi tỷ lệ "*Hoàn toàn đồng ý*" đạt trung bình 66.3%. Kết quả này chứng tỏ hệ thống bài tập được đánh giá có tính khả thi cao, phù hợp với chương trình GDPT 2018 và có tiềm năng phát triển năng lực vận dụng kiến thức Vật lý cũng như nâng cao nhận thức BVMT cho học sinh. Với câu hỏi mở về "*điểm mạnh của hệ thống bài tập*", hầu hết giáo viên tham gia khảo sát đánh giá hệ thống 14 bài tập có tính thực tiễn cao, gắn kiến thức Vật lý với các vấn đề môi trường và phù hợp với Chương trình GDPT 2018. Các bài tập được nhận xét có nội dung đa dạng, cấu trúc rõ ràng, phân hóa tốt theo các mức độ nhận thức và có khả năng triển khai hiệu quả trong dạy học.

Bảng 8. Kết quả thống kê mô tả phiếu đánh giá Rubric dự án STEM 3

Nội dung khảo sát	Mức độ đồng ý					ĐTB	ĐLC
	1	2	3	4	5		
Các tiêu chí trong rubric phản ánh đầy đủ năng lực cần đánh giá ở học sinh	0	0	12	17	46	4.45	0.76
Mô tả 4 mức độ của mỗi tiêu chí rõ ràng, dễ phân biệt, đánh giá	0	0	0	31	44	4.59	0.50
Trọng số điểm giữa các tiêu chí là cân đối, hợp lý	0	0	5	27	43	4.51	0.62
Rubric giúp giảm đánh giá cảm tính của giáo viên, tăng sự công bằng khi đánh giá	0	0	6	31	38	4.43	0.64
Rubric có thể sử dụng thuận tiện trong đánh giá trên lớp (dành cho giáo viên, đánh giá chéo hoặc đánh giá đồng đẳng)	0	0	0	29	46	4.61	0.49
Bảng quy đổi điểm thuận lợi và đơn giản cho giáo viên khi sử dụng	0	0	0	37	38	4.51	0.50

Kết quả khảo sát cho thấy giáo viên đánh giá rất tích cực đối với rubric đánh giá Dự án STEM 3, với điểm trung bình của các tiêu chí dao động từ 4.43 đến 4.61. Tiêu chí được đánh giá cao nhất là "*Rubric có thể sử dụng thuận tiện trong đánh giá trên lớp*" với ĐTB là 4.61, ĐLC là 0.49. Việc các tiêu chí được mô tả 4 mức độ rõ ràng, dễ phân biệt và đánh giá ĐTB 4.59, ĐLC là 0.50. Tất cả các tiêu chí đều có ĐLC < 0.80, cho thấy mức độ đồng thuận cao giữa các giáo viên về tính đầy đủ, rõ ràng và khả năng áp dụng của rubric trong thực tiễn dạy học. Với câu hỏi mở "*Theo thầy/cô, tiêu chí nào cần chỉnh sửa hoặc bổ sung?*", qua tổng hợp các ý kiến, hầu hết giáo viên không đề xuất chỉnh sửa hoặc bổ sung đối với các tiêu chí trong rubric. Nhiều giáo viên cho rằng hệ thống tiêu chí đã phù hợp với mục tiêu đánh giá, bám sát chương trình Giáo dục phổ thông 2018 và có tính thực tiễn cao, có thể áp dụng thuận lợi trong tổ chức các dự án STEM ở trường phổ thông. Một số ý kiến chỉ nhận xét ngắn gọn như "*phù hợp thực tế và chương trình giáo dục*", "*không cần chỉnh sửa*", hoặc "*đã đầy đủ*". Điều này cho thấy rubric được các giáo viên đánh giá có tính hoàn thiện, rõ ràng và đáp ứng tốt yêu cầu đánh giá năng lực học sinh trong dạy học dự án STEM.

Bên cạnh những ưu điểm đã được khẳng định qua khảo sát giáo viên, việc triển khai hệ thống bài tập trong thực tiễn vẫn chịu ảnh hưởng bởi một số yếu tố như thời lượng dạy học, điều kiện thiết bị, năng lực sử dụng công nghệ và việc thu thập dữ liệu thực tế. Tuy nhiên, các khó khăn này có thể được khắc phục bằng các giải pháp tổ chức dạy học linh hoạt và khai thác hiệu quả các công cụ số như tổng hợp và đề xuất trong bảng 9.

Bảng 9. Tổng hợp hạn chế, rào cản và đề xuất khắc phục

Rào cản	Tác động	Giải pháp đề xuất
Thời lượng tiết học hạn chế	Khó hoàn thành dự án trong giờ học	Chia dự án thành nhiều giai đoạn; kết hợp học trên lớp và trực tuyến
Thiếu thiết bị đo đạc	Hạn chế thu thập số liệu	Sử dụng Google Maps, Google Forms, Excel, dữ liệu công bố của IPCC, IEA, ...
Chênh lệch năng lực số của giáo viên và học sinh	Khó tổ chức và đánh giá dự án	Tập huấn giáo viên; cung cấp video hướng dẫn, mẫu bảng tính và rubric
Độ tin cậy của dữ liệu học sinh	Sai số trong kết quả tính toán	Chuẩn hóa nguồn dữ liệu, hướng dẫn quy trình thu thập, kiểm tra chéo giữa các nhóm
Khó tổ chức đánh giá nhóm	Đễ phát sinh đánh giá cảm tính	Áp dụng rubric phân tích kết hợp tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng và đánh giá của giáo viên

4.3. Biện pháp sử dụng bài tập có nội dung thực tế và tích hợp giáo dục bảo vệ môi trường trong dạy học vật lí

Để nâng cao hiệu quả dạy học, giáo viên triển khai linh hoạt các biện pháp như: lồng ghép bài tập phù hợp với tiến trình nhận thức (mô tả hiện tượng trước, giải thích bản chất sau); tận dụng công nghệ số như thí nghiệm ảo, phần mềm mô phỏng và các ứng dụng đo đạc trên thiết bị thông minh; phối hợp đa dạng các hình thức đánh giá kết hợp giữa giáo viên, tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng qua sản phẩm dự án; khuyến khích sử dụng thiết bị tự làm từ vật liệu tái chế địa phương để vừa tiết kiệm chi phí, vừa trực tiếp giáo dục ý thức giảm thiểu rác thải. Một số hoạt động được tổ chức khi sử dụng các bài tập đã thiết kế trong dạy học vật lí 10 được đề xuất như trong bảng 10.

Bảng 10. Biện pháp sử dụng bài tập thực tế trong dạy học vật lí

Hoạt động	Bài tập, dự án	Dự kiến hiệu quả sử dụng
Hình thành kiến thức mới (Khởi động, Khám phá)	Bài tập định tính: Bài 10, 11.	Tạo hứng thú, kết nối thực tiễn: Giúp học sinh nhận diện ngay các hiện tượng vật lí liên quan BVMT (ô nhiễm không khí, nguồn nước, lãng phí năng lượng) khi bắt đầu bài học.
Luyện tập và củng cố kiến thức	Bài tập định lượng: Bài 7, 9, 14.	Phát triển năng lực tính toán và đánh giá: Học sinh không chỉ thuộc công thức mà còn biết sử dụng dữ liệu định lượng để chứng minh lợi ích của năng lượng sạch và sự cần thiết của việc tiết kiệm tài nguyên.
Hoạt động thảo luận chuyên đề / Bài học tích hợp	Bài tập tình huống: Bài 1, 3, 4, 6, 12, 13.	Rèn luyện kỹ năng ra quyết định: Đặt học sinh vào vai trò người giải quyết vấn đề, giúp hình thành tư duy phản biện và ý thức trách nhiệm với cộng đồng thông qua việc chọn giải pháp “xanh” tối ưu.
Dạy học dự án và Hoạt động trải nghiệm (STEM xanh)	Dự án 1, 2, 3	Vận dụng sáng tạo và phát triển kỹ năng mềm: Học sinh được thực hành thiết kế, chế tạo sản phẩm từ vật liệu tái chế, từ đó hình thành năng lực nghiên cứu khoa học và đạo đức môi trường bền vững.
Kiểm tra, đánh giá năng lực học sinh	Sử dụng các câu hỏi mở hoặc	Đánh giá toàn diện: Chuyển từ đánh giá ghi nhớ kiến thức sang đánh giá năng lực vận dụng, thái độ và hành vi ứng xử với môi trường tự nhiên.

Hoạt động	Bài tập, dự án	Dự kiến hiệu quả sử dụng
	yêu cầu báo cáo kết quả dự án.	
Nhiệm vụ học tập về nhà, nghiên cứu thực địa	Dự án khảo sát địa phương: Dự án 2, 3	Gắn kết nhà trường với thực tế địa phương: Giúp học sinh hiểu rõ các vấn đề môi trường cụ thể tại nơi mình sinh sống, thúc đẩy các hành động BVMT trực tiếp.

5. Kết luận

Nghiên cứu chỉ ra việc tích hợp giáo dục BVMT thông qua hệ thống bài tập có nội dung thực tế là một giải pháp thiết thực để thực hiện mục tiêu phát triển phẩm chất và năng lực theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018. Thứ nhất, việc hệ thống hóa các mạch kiến thức vật lý 10 giúp thu hẹp khoảng cách giữa lý thuyết và thực tiễn, giúp học sinh nhận diện các quy luật vật lý trong các vấn đề môi trường như tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch hay ô nhiễm bụi mịn. Thứ hai, quy trình thiết kế và việc phân loại bốn dạng bài tập (định tính, định lượng, tình huống và dự án STEM) đã tạo ra một khung tham chiếu khoa học, hỗ trợ giáo viên chủ động xây dựng học liệu phù hợp với đặc điểm thực tế tại địa phương. Thứ ba, các dự án STEM xanh, không chỉ rèn luyện tư duy khoa học mà còn trực tiếp hình thành ý thức trách nhiệm đạo đức với hệ sinh thái cho học sinh. Hệ thống 14 bài tập và biểu mẫu đánh giá Dự án STEM 3 đã được xây dựng trên cơ sở lý luận và quy trình thiết kế khoa học, đồng thời được 75 giáo viên nhận xét và đánh giá cao về tính phù hợp, tính thực tiễn và khả năng triển khai trong dạy học. Việc đánh giá mới dừng ở mức thăm định đối với giáo viên trực tiếp giảng dạy, chưa được kiểm chứng bằng thực nghiệm sư phạm trên diện rộng đối với học sinh. Trong thời gian tới, nghiên cứu cần tiếp tục triển khai thực nghiệm tại các trường phổ thông nhằm đánh giá hiệu quả của hệ thống bài tập đối với sự phát triển năng lực Vật lý, năng lực giải quyết vấn đề và ý thức bảo vệ môi trường của học sinh; đồng thời tiếp tục hoàn thiện hệ thống học liệu và công cụ đánh giá để nâng cao khả năng áp dụng trong thực tiễn dạy học theo định hướng giáo dục phát triển bền vững trong môn vật lý.

Tài liệu tham khảo

- Anh, N. H., & Sử, T. Q. (2026). Xây dựng và sử dụng bài tập tích hợp giáo dục bảo vệ môi trường trong dạy học chương “Năng lượng” Vật lý 10 theo hướng phát triển năng lực Vật lý. *Tạp chí khoa học Đại học Đồng Tháp, Tập 15*(Số đặc biệt 01S), 16-28. <https://doi.org/10.52714/dthu.sch.3209.1903>
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). Thông tư 32/2018/TT-BGDĐT - ban hành chương trình giáo dục phổ thông.
- Bybee, R. W. (2013). The case for STEM sducation: challenges and opportunities [Book]. *Arlington (NSTA)*.
- Herrington, J., Reeves, T. C., & Oliver, R. (2014). Authentic learning environments. *Handbook of research on educational communications and technology. Springer Nature, 4th*, 401-412.
- Hùng, V. V., Thịnh, B. G., Chung, P. K., Giang, T., Quang, N. X., & Thụ, N. V. (2024). Sách giáo khoa Vật lý 10. *NXB Giáo dục Việt Nam (Kết nối tri thức với cuộc sống)*.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3-11. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>

- Khang, N. H., Lê, H. T. T., & Hà, H. C. T. (2025). Thiết kế bài học STEM trong dạy học chương Năng lượng cho Vật lý lớp 10. *Tạp chí Thiết bị giáo dục*, 331(1), 45-48.
- Kim, H., & Chae, D.-H. (2016). The Development and Application of a STEAM Program Based on Traditional Korean Culture. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(7), 1925-1936. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1539a>
- Nguyễn, Q. N. B., & Nhứt, T. H. (2021). Giáo dục bảo vệ môi trường trong dạy học vật lý theo định hướng bồi dưỡng năng lực. *Tạp chí Thiết bị giáo dục*, 253(Kỳ 2 tháng 11), 33-35.
- OECD. (2019a). Future of Education and Skills 2030/2040. <https://www.oecd.org/en/about/projects/future-of-education-and-skills-2030.html>
- OECD. (2019b). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. *OECD*. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Trường, P. T., & Lê, H. T. T. (2023). STEM products of mechanical subjects making water fire model. *Tạp chí khoa học Đại học Đồng Tháp*, 12(7), 56-66. <https://doi.org/10.52714/dthu.12.7.2023.1139>
- Trường, P. T., Lê, H. T. T., & Anh, N. H. (2023). Dạy học chủ đề Cơ học theo định hướng giáo dục STEM. *Tạp chí khoa học Đại học Đồng Tháp*, 12(Số đặc biệt 01), 56-65. <https://doi.org/10.52714/dthu.12.01S.2023.1006>
- Tú, L. T. N., & Yên, T. t. B. (2025). Tích hợp giáo dục phát triển bền vững vào nội dung giảng dạy vật lý trong môn Khoa học tự nhiên (THCS) và môn Vật lý (THPT) vùng Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí khoa học Đại học Đồng Tháp*, 14(Số đặc biệt 04S), 435-452. <https://doi.org/10.52714/dthu.14.04S.2025.1612>
- UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals. Learning Objectives. https://www.researchgate.net/publication/314871233_Education_for_Sustainable_Development_Goals_Learning_Objectives
- UNESCO. (2020). Education for sustainable development: A roadmap. *UNESCO*.
- UNESCO. (2021). Bildung für nachhaltige Entwicklung: eine Roadmap. *UNESCO*.
- United Nations. (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Vân, N. T. T., Luận, N. T., & Hà, N. T. T. (2025). Phát triển năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên “dưới góc độ vật lý” của học sinh thông qua dạy học dự án chuyên đề “Vật lý với giáo dục về bảo vệ môi trường” (Vật lý 10). *Tạp chí giáo dục*, 25(Số đặc biệt 8), 229-234. <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/4310>
- Vinh, N. T., Hồng, Đ., Hội, Đ. X., Tài, T. D. A., & Thu, T. Đ. H. (2024). Chuyên đề học tập Vật lý 10. *NXB Giáo dục Việt Nam*.
- Wiggins, G. (1998). Educative assessment: Designing assessments to inform and improve student performance. *Jossey-Bass*.
- Zizka, L., McGunagle, D. M., & Clark, P. J. (2021). Sustainability in science, technology, engineering and mathematics (STEM) programs: Authentic engagement through a community-based approach. *Journal of Cleaner Production*, 279. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123715>