

ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH ÁP DỤNG MÔ HÌNH 5E TRONG DẠY HỌC CHỦ ĐỀ "BA ĐỊNH LUẬT NEWTON VỀ CHUYỂN ĐỘNG" (VẬT LÝ 10) THEO HƯỚNG BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC NHẬN THỨC VẬT LÝ CỦA HỌC SINH

Trần Thị Ngọc Ánh^{1*} và Lý Minh Hùng²

¹*Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế, Việt Nam*

²*Trường Trung học phổ thông Nguyễn Trung Trực, tỉnh Bạc Liêu, Việt Nam*

**Tác giả liên hệ, Email: tranthingocanh@dhsphue.edu.vn*

Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 13/11/2024; Ngày nhận chỉnh sửa: 16/12/2024; Ngày duyệt đăng: 18/12/2024

Tóm tắt

Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 của Việt Nam nhấn mạnh việc phát triển năng lực và khả năng thực hành của học sinh, bên cạnh việc tiếp thu kiến thức cốt lõi. Năng lực nhận thức vật lý là một thành phần quan trọng của năng lực vật lý, bao gồm khả năng nhận biết, hiểu và vận dụng các khái niệm khoa học vào bối cảnh thực tiễn. Hướng đến mục tiêu này, mô hình dạy học 5E, với tính linh hoạt và phương pháp lấy học sinh làm trung tâm, được xem là phù hợp trong việc bồi dưỡng năng lực nhận thức vật lý của học sinh. Nghiên cứu này nhằm đề xuất quy trình áp dụng mô hình 5E theo hướng bồi dưỡng năng lực nhận thức vật lý của học sinh, minh họa qua chủ đề "Ba định luật Newton về chuyển động" (Vật lý 10). Mô hình 5E - bao gồm các giai đoạn Gắn kết, Khám phá, Giải thích, Vận dụng và Đánh giá - được áp dụng nhằm khuyến khích học sinh chủ động khám phá, thí nghiệm và liên hệ các khái niệm vật lý, qua đó phát triển năng lực nhận thức vật lý. Mô hình 5E có thể xem là một phương pháp hiệu quả trong việc phát triển toàn diện năng lực nhận thức vật lý, đồng thời tạo ra môi trường học tập tích cực và lôi cuốn cho học sinh.

Từ khóa: 5E, dạy học, năng lực, nhận thức vật lý.

DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.14.4.2025.1490>

Trích dẫn: Trần, T. N. A., & Lý, M. H. (2025). Đề xuất quy trình áp dụng mô hình 5E trong dạy học chủ đề "Ba định luật Newton về chuyển động" (Vật lý 10) theo hướng bồi dưỡng năng lực nhận thức vật lý của học sinh. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 14(4), 73-79. <https://doi.org/10.52714/dthu.14.4.2025.1490>.

Copyright © 2025 The author(s). This work is licensed under a CC BY-NC 4.0 License.

5E MODEL APPLIED IN TEACHING "NEWTON'S THREE LAWS OF MOTION" (PHYSICS 10) TOWARDS CULTIVATING STUDENTS' PHYSICS COGNITIVE ABILITY

Tran Thi Ngoc Anh^{1*} and Ly Minh Hung²

¹University of Education, Hue University, Vietnam

²Nguyen Trung Truc High School, Bac Lieu province, Vietnam

*Corresponding author, Email: tranthingocanh@dhsphue.edu.vn

History article

Received: 13/11/2024; Received in revised form: 16/12/2024; Accepted: 18/12/2024

Abstract

The 2018 Vietnamese General Education Program emphasizes the development of students' practical abilities and competencies on core knowledge acquired. Physics cognitive ability is critical of physics competency, encompassing the ability to recognize, understand, and apply scientific concepts in practical contexts. Towards this goal, the 5E teaching model, with its flexibility and student-centered approach, is suitable for fostering students' physics cognitive ability. This study proposes a process for applying the 5E model towards fostering students' physics cognitive ability, illustrated through the topic "Newton's Three Laws of Motion" (Physics 10). The model of Engage, Explore, Explain, Elaborate, and Evaluate, is applied to encourage students to actively explore, experiment, and relate physics concepts, thereby developing physics cognitive ability. This model can be considered an effective method for comprehensively developing physical and cognitive abilities while creating a positive and engaging learning environment for students.

Keywords: 5E, ability, physics cognitive, teaching.

1. Đặt vấn đề

Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 hướng đến giúp học sinh (HS) làm chủ kiến thức, vận dụng hiệu quả vào thực tiễn, phát triển khả năng tự học suốt đời, định hướng nghề nghiệp phù hợp, xây dựng nhân cách và các mối quan hệ xã hội hài hòa, đồng thời nuôi dưỡng tâm hồn phong phú để sống ý nghĩa và đóng góp tích cực cho xã hội. (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018). Mô hình 5E, với đặc điểm linh hoạt và khuyến khích sự tham gia chủ động của HS, đã trở thành một lựa chọn phù hợp cho việc giảng dạy theo hướng phát triển năng lực, đặc biệt trong các môn khoa học tự nhiên như Vật lý (Ergin, 2012).

Dạy học Vật lý có vai trò quan trọng trong việc phát triển tư duy khoa học của HS, yêu cầu các em không chỉ hiểu sâu lý thuyết mà còn biết vận dụng kiến thức để giải thích và ứng dụng vào các hiện tượng, quá trình vật lý trong thực tiễn. Các hiện tượng này thường phức tạp và cần sự liên kết giữa kiến thức lý thuyết và thí nghiệm thực hành. Do đó, việc đổi mới phương pháp dạy học Vật lý nhằm thúc đẩy học sinh phát triển các kỹ năng tư duy và năng lực vận dụng kiến thức là điều cấp thiết. Mô hình 5E phù hợp với các yêu cầu này nhờ khả năng khuyến khích HS tham gia vào quá trình học tập thông qua việc khám phá và thực hành, từ đó giúp HS xây dựng hiểu biết sâu rộng về các khái niệm vật lý.

Trong số ba năng lực thành tố của năng lực vật lý theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018 (nhận thức vật lý, tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lý, và vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học), năng lực nhận thức vật lý đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng nền tảng lý thuyết và hiểu biết cơ bản về các hiện tượng và quy luật vật lý (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018). Mô hình 5E, với cấu trúc logic và các bước từ khơi gợi đến đánh giá, phù hợp để phát triển năng lực này bằng cách tạo ra môi trường học tập chủ động, giúp HS khám phá, giải thích và áp dụng các khái niệm vật lý một cách hiệu quả.

Vì vậy, nội dung bài báo này nhằm đề xuất một quy trình vận dụng mô hình 5E vào dạy học Vật lý theo hướng phát triển năng lực nhận thức vật lý, đồng thời minh họa quy trình này trong dạy học "Ba định luật Newton về chuyển động" (Vật lý 10). Việc thiết kế một tiến trình dạy học chi tiết dựa trên mô hình 5E sẽ giúp giáo viên (GV) có thể dễ dàng áp dụng vào thực tiễn giảng dạy, đồng thời hỗ trợ HS phát triển toàn diện năng lực nhận thức vật lý.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Năng lực nhận thức vật lý và mô hình 5E

Trong bối cảnh chương trình giáo dục phổ thông 2018, năng lực vật lý được xác định gồm ba thành phần chính, bao gồm: Nhận thức vật lý, Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lý, và Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học. Các thành phần này tạo nên nền tảng để HS không chỉ hiểu biết lý thuyết mà còn có khả năng áp dụng vào các tình huống thực tế.

Năng lực nhận thức vật lý là một trong ba năng lực thành phần của năng lực vật lý, bao gồm khả năng nhận biết, hiểu biết sâu sắc và có khả năng áp dụng các khái niệm vật lý trong bối cảnh thực tế, qua đó phát triển tư duy khoa học của HS và khuyến khích các kỹ năng phân tích, giải quyết vấn đề (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018). Các biểu hiện cụ thể của năng lực nhận thức vật lý trong chương trình GDPT 2018 bao gồm:

- Nhận biết và trình bày các hiện tượng, quá trình vật lý: HS cần có khả năng xác định và mô tả chính xác các hiện tượng và quá trình vật lý, từ đó phát triển năng lực quan sát và phân tích sự kiện khoa học.

- Sử dụng thuật ngữ khoa học và thể hiện các khái niệm vật lý dưới các hình thức biểu đạt khác nhau: Việc sử dụng đúng và linh hoạt các thuật ngữ khoa học giúp HS không chỉ hiểu mà còn có khả năng truyền đạt kiến thức một cách logic và chính xác. Đây là biểu hiện của khả năng nắm bắt và trình bày thông tin khoa học hiệu quả.

- So sánh, phân loại và giải thích mối quan hệ giữa các hiện tượng vật lý: Thông qua việc so sánh, phân tích và phân loại, HS có thể nhận ra các quy luật chi phối các hiện tượng vật lý, từ đó phát triển khả năng suy luận và tư duy phản biện.

- Nhận biết ngành nghề liên quan đến vật lý: HS được trang bị khả năng nhận diện các lĩnh vực và ngành nghề ứng dụng vật lý, giúp các em có định hướng nghề nghiệp rõ ràng và phù hợp với khả năng của bản thân.

Mô hình 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) là một phương pháp giảng dạy tích cực, dựa trên nguyên lý kiến tạo nhằm khuyến khích HS tự tìm hiểu và xây dựng kiến thức qua năm giai đoạn (Bybee & cs., 2006):

1. Engage (Gắn kết): Tạo sự hứng thú và thúc đẩy HS kết nối kiến thức đã có với bài học mới, thông qua các tình huống thực tế hoặc các hoạt động khởi động như thảo luận, xem video, hoặc chơi trò chơi.

Đây là giai đoạn khởi đầu quan trọng để HS chủ động hơn trong quá trình học.

2. Explore (Khám phá): GV tổ chức các hoạt động thực hành, thí nghiệm, hoặc trải nghiệm để HS tự tìm hiểu và hình thành kiến thức. Ở đây, HS được khuyến khích thực hành trực tiếp, giúp các em có cái nhìn sâu sắc hơn và phát triển khả năng tư duy độc lập.

3. Explain (Giải thích): HS trình bày lại những gì đã khám phá, nêu ra các ý kiến và giải thích các hiện tượng, trong khi GV đóng vai trò dẫn dắt, chuẩn hóa kiến thức để đảm bảo sự chính xác khoa học. Đây là bước quan trọng giúp chuyển hóa kiến thức cá nhân thành kiến thức chính thức.

4. Elaborate (Vận dụng): HS được yêu cầu vận dụng kiến thức vừa học vào các tình huống mới hoặc các bài tập nâng cao, qua đó hiểu sâu hơn và phát triển tư duy ứng dụng.

5. Evaluate (Đánh giá): Cuối cùng, đánh giá kết quả học tập không chỉ dừng lại ở kiến thức thuần túy mà còn ở khả năng nhận thức, kỹ năng và thái độ học tập của HS. Đánh giá có thể linh hoạt qua bài kiểm tra, thảo luận, hoặc quan sát, nhằm cung cấp phản hồi kịp thời và giúp HS điều chỉnh quá trình học tập.

Áp dụng mô hình 5E trong dạy học vật lý không chỉ giúp HS nắm vững kiến thức mà còn tạo điều kiện cho các em phát triển năng lực nhận thức và tư duy khoa học (Bahtaji, 2021), từ đó hình thành thái độ học tập chủ động, tích cực.

2.2. Nguyên tắc đề xuất quy trình bồi dưỡng năng lực nhận thức vật lý qua mô hình 5E

Sự tương tác giữa các giai đoạn của mô hình 5E và các hoạt động dạy học không chỉ giúp HS tiếp cận kiến thức một cách chủ động mà còn đảm bảo quá trình học tập theo đúng các nguyên tắc giáo dục lấy HS làm trung tâm (Kaput, 2018). Các hoạt động trong mô hình 5E được thiết kế để HS tự khám phá, sáng tạo và áp dụng kiến thức vào thực tiễn (Korthagen, 2006), trong khi GV đóng vai trò điều phối, hỗ trợ và đánh giá liên tục quá trình học tập (Mestry, 2017).

- Nguyên tắc HS làm trung tâm: Trong mô hình 5E, HS đóng vai trò chủ động trong học tập thông qua các hoạt động khám phá, thí nghiệm, thảo luận và áp dụng kiến thức. Điều này phát triển khả năng tư duy phản biện và tự học. GV đóng vai trò hướng

dẫn, hỗ trợ, tạo điều kiện để HS tự khám phá và tiếp thu kiến thức.

- Nguyên tắc phát triển năng lực hành động thực tiễn: Ở các giai đoạn Khám phá và Vận dụng, HS trực tiếp tham gia thí nghiệm và ứng dụng kiến thức vào thực tiễn, giúp các em phát triển khả năng vận dụng lý thuyết vào giải quyết vấn đề. GV thiết kế các tình huống và bài tập thực tiễn, kết nối kiến thức với cuộc sống hàng ngày.

- Nguyên tắc tự học và sáng tạo: HS được khuyến khích tự thực hiện các thí nghiệm, giải thích hiện tượng và tìm ra giải pháp sáng tạo cho các tình huống. GV hướng dẫn, khuyến khích sáng tạo, đồng thời tạo môi trường mở để HS tự do khám phá và phát triển ý tưởng.

- Nguyên tắc đánh giá quá trình: Trong giai đoạn Đánh giá, HS tự kiểm tra và điều chỉnh nhận thức của mình qua các hoạt động phản ánh, giúp họ cải thiện tư duy và kiến thức. GV đánh giá liên tục qua quan sát, phản hồi, từ đó giúp HS hiểu và điều chỉnh điểm mạnh, điểm yếu kịp thời.

- Nguyên tắc tương tác và hợp tác: HS làm việc nhóm trong các giai đoạn Khám phá và Giải thích, qua đó phát triển kỹ năng hợp tác và giao tiếp. GV điều phối, tạo điều kiện cho HS thảo luận, cùng nhau phát triển các giải pháp sáng tạo và phân tích vấn đề từ nhiều góc độ.

Những nguyên tắc này phối hợp một cách logic, mang đến một quá trình học tập khép kín, giúp HS phát triển kỹ năng tư duy phản biện, khả năng giải quyết vấn đề và ứng dụng kiến thức một cách hiệu quả vào các tình huống thực tế.

2.3. Quy trình áp dụng mô hình 5E theo hướng bồi dưỡng năng lực nhận thức vật lý

Ngoài các nguyên tắc trên, việc vận dụng mô hình 5E trong dạy học Vật lý để phát triển năng lực nhận thức vật lý đòi hỏi phải đảm bảo các nguyên tắc phù hợp với đặc điểm của năng lực nhận thức vật lý. Năng lực này bao gồm các khả năng nhận biết, trình bày, giải thích và vận dụng các khái niệm, hiện tượng và quy luật vật lý. Vì vậy, khi áp dụng mô hình 5E, cần phải đảm bảo rằng mỗi giai đoạn không chỉ khuyến khích HS tiếp thu kiến thức mà còn giúp người học phát triển năng lực nhận thức vật lý thông qua các hoạt động cụ thể. Quy trình áp dụng mô hình 5E theo hướng bồi dưỡng năng lực nhận thức vật lý được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Quy trình áp dụng mô hình 5E theo hướng bồi dưỡng năng lực nhận thức vật lí

Giai đoạn	Hoạt động của học sinh	Hoạt động của giáo viên	Biểu hiện năng lực nhận thức vật lí được phát triển
Gắn kết (Engage)	- HS trả lời câu hỏi kích thích tư duy hoặc phân tích một tình huống thực tế liên quan đến bài học.	- GV đưa ra các câu hỏi tình huống thực tiễn để khơi dậy sự tò mò và liên hệ với kiến thức nền tảng của HS.	- Nhận biết và nêu được các đối tượng, hiện tượng, và quy luật vật lí (ví dụ: chuyển động, lực). - Sử dụng thuật ngữ khoa học để diễn đạt kiến thức.
Khám phá (Explore)	- HS thực hiện các thí nghiệm thực hành hoặc mô phỏng để khám phá kiến thức mới. - Thảo luận nhóm.	- GV cung cấp tài liệu, thiết bị và hướng dẫn thí nghiệm. - Hỗ trợ HS khi cần, giúp HS tập trung vào vấn đề cốt lõi.	- Trình bày được hiện tượng, quá trình vật lí bằng các hình thức: vẽ sơ đồ, lập bảng số liệu. - Nhận biết và giải thích các hiện tượng vật lí.
Giải thích (Explain)	- HS giải thích kết quả thí nghiệm và các hiện tượng đã khám phá. - HS sử dụng thuật ngữ khoa học trong thảo luận.	- GV điều hướng thảo luận, tổng hợp và giải thích thêm các khái niệm vật lí, chỉnh sửa những hiểu lầm.	- Sử dụng thuật ngữ khoa học để giải thích các hiện tượng, quá trình vật lí. - Giải thích được mối quan hệ giữa các yếu tố trong hệ vật lí.
Vận dụng (Elaborate)	- HS vận dụng kiến thức đã học vào các tình huống thực tế mới. - Giải quyết bài tập phức tạp hơn.	- GV thiết kế các tình huống hoặc bài toán yêu cầu HS vận dụng kiến thức. - Hỗ trợ khi cần thiết.	- So sánh, phân loại, và phân tích hiện tượng, quá trình vật lí theo các tiêu chí khác nhau. - Vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề thực tiễn.
Đánh giá (Evaluate)	- HS tự đánh giá kết quả học tập, điều chỉnh nhận thức khi phát hiện lỗi sai. - Thực hiện bài kiểm tra.	- GV đánh giá quá trình học tập qua quan sát, bài kiểm tra và hoạt động thực hành. - Phản hồi kết quả cho HS.	- Nhận ra điểm sai và chỉnh sửa nhận thức. - Đưa ra nhận định phê phán liên quan đến hiện tượng vật lí. - Nhận biết được ngành nghề liên quan.

Bảng trên cho thấy rõ vai trò của cả HS và GV trong từng giai đoạn của mô hình 5E. Mỗi bước không chỉ đảm bảo sự phát triển kiến thức mà còn tập trung vào việc phát triển các biểu hiện cụ thể của năng lực nhận thức vật lí, từ việc nhận biết khái niệm, trình bày hiện tượng, đến khả năng giải thích và vận dụng kiến thức.

Để thử nghiệm quy trình trên, chúng tôi xây dựng bảng ma trận chi tiết đối với kế hoạch dạy học theo quy trình 5E cho chủ đề "Ba định luật Newton về chuyển động". Bảng 2 trình bày cụ thể các bước của quy trình, hoạt động của HS, GV, và các biểu hiện của năng lực nhận thức vật lí phát triển theo từng yêu cầu học tập.

Bảng 2. Vận dụng mô hình 5E trong dạy học chủ đề "Ba định luật Newton về chuyển động"

Giai đoạn	Nội dung chính	Hoạt động của học sinh (HS)	Hoạt động của giáo viên (GV)	Biểu hiện năng lực nhận thức vật lí phát triển	Yêu cầu cần đạt trong CT môn Vật lí
Gắn kết (Engage)	- Giới thiệu tình huống thực tế về chuyển động và lực. - Đặt câu hỏi về hiện tượng rơi tự do và lực phanh của ô tô.	- HS thảo luận hiện tượng rơi tự do và tác động của lực phanh lên ô tô.	- GV đưa ra tình huống thực tế, ví dụ về lực và chuyển động, và yêu cầu HS thảo luận. - Liên kết với kiến thức cũ về chuyển động.	- Nhận biết và nêu được hiện tượng chuyển động, lực, gia tốc.	- Phát biểu được định luật 1 Newton và minh họa bằng ví dụ cụ thể. - Nêu được trọng lực và các đặc trưng của trọng lực.

Khám phá (Explore)	- Thực hiện thí nghiệm tìm mối liên hệ giữa $a \sim F$, $a \sim 1/m$. - Sử dụng số liệu để rút ra biểu thức $a = F/m$ hoặc $F = ma$.	- HS thực hiện thí nghiệm với xe lăn, lực kéo và khối lượng để tìm mối liên hệ giữa lực, khối lượng và gia tốc.	- GV cung cấp dụng cụ thí nghiệm, hướng dẫn thực hiện thí nghiệm và thu thập dữ liệu. - Hỗ trợ HS khi cần thiết.	- Trình bày được mối liên hệ giữa lực, khối lượng và gia tốc. - Giải thích được các hiện tượng thực nghiệm.	- Thực hiện thí nghiệm để rút ra mối liên hệ $a \sim F$, $a \sim 1/m$, rút ra được biểu thức $a = F/m$ hoặc $F = ma$ (Định luật 2 Newton).
Giải thích (Explain)	- Thảo luận và giải thích kết quả thí nghiệm. - Trình bày định luật 1 và 2 Newton, minh họa bằng ví dụ.	- HS phân tích dữ liệu thu được từ thí nghiệm để rút ra định luật Newton. - HS phát biểu và giải thích định luật 1 và 2 Newton.	- GV điều chỉnh, bổ sung kiến thức, giúp HS hệ thống hóa và củng cố định luật Newton.	- Sử dụng thuật ngữ chính xác trong việc giải thích mối quan hệ giữa lực, gia tốc và khối lượng. - Phát biểu đúng định luật Newton.	- Phát biểu định luật 1 Newton và minh họa bằng ví dụ cụ thể. - Nêu được khối lượng là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật.
Vận dụng (Elaborate)	- Giải quyết bài toán thực tế về lực, trọng lực, và chuyển động rơi có sức cản của không khí. - Nghiên cứu dự án về sự thay đổi sức cản không khí.	- HS giải quyết bài toán liên quan đến trọng lực và gia tốc rơi tự do. - HS thực hiện dự án nghiên cứu sức cản không khí liên quan đến hình dạng vật thể.	- GV cung cấp bài toán thực tế và hỗ trợ HS giải quyết. - Hướng dẫn và hỗ trợ dự án nghiên cứu.	- Vận dụng được định luật Newton trong các bài toán thực tế. - Phân tích được sự ảnh hưởng của sức cản không khí lên chuyển động.	- Mô tả chuyển động rơi trong trường trọng lực đều có sức cản của không khí. - Thực hiện được dự án về sức cản không khí.
Đánh giá (Evaluate)	- Thực hiện bài kiểm tra và tự đánh giá. - Giải thích các ví dụ thực tế về lực và chuyển động.	- HS làm bài kiểm tra và tự đánh giá khả năng hiểu biết của mình. - Giải thích các ví dụ về lực bằng nhau và không bằng nhau.	- GV đánh giá qua bài kiểm tra và hoạt động thực hành. - Phản hồi cho HS để điều chỉnh và củng cố kiến thức.	- Nhận ra điểm sai và chỉnh sửa nhận thức. - Đưa ra nhận định về lực và chuyển động trong các tình huống thực tế.	- Phát biểu được định luật 3 Newton, minh họa được bằng ví dụ cụ thể. - Mô tả được ví dụ về lực bằng nhau, không bằng nhau.

Quy trình này được áp dụng thử nghiệm đối với 78 HS trường THPT Nguyễn Trung Trực, tỉnh Bạc Liêu. Mục đích của thực nghiệm là đánh giá sự phát triển năng lực nhận thức vật lí của HS sau khi áp dụng mô hình giảng dạy 5E, bao gồm các khía cạnh như khả năng quan sát, mô tả, sử dụng thuật ngữ khoa học, cũng như khả năng giải thích, so sánh và phân loại các hiện tượng vật lí. Đánh giá được thực hiện qua quan sát trực tiếp các hoạt động của HS trong quá trình thực hành và thí nghiệm.

Bảng 3. Thống kê mô tả điểm số trung bình và độ lệch chuẩn trước và sau thử nghiệm

Khả năng	N	Trước thử nghiệm (Mean ± SD)	Sau thử nghiệm (Mean ± SD)
Quan sát	78	6.1 ± 1.2	8.5 ± 0.9
Phân tích	78	6.2 ± 1.1	8.6 ± 0.8
Giải thích	78	6.3 ± 1.0	8.7 ± 0.7
Vận dụng	78	6.2 ± 1.1	8.8 ± 0.8

Bảng 4. Phân tích chéo tần suất mức độ cải thiện trước và sau thử nghiệm

Mức độ cải thiện	Quan sát (Trước-Sau)	Giải quyết vấn đề (Trước-Sau)	Tự điều chỉnh nhận thức (Trước-Sau)
Không cải thiện	5%	4%	3%
Cải thiện ít	20%	15%	18%
Cải thiện rõ rệt	75%	81%	79%

Kết quả thử nghiệm cho thấy mô hình 5E đã có tác động tích cực đến sự phát triển năng lực nhận thức vật lí của HS. HS không chỉ hiểu rõ hơn về các khái niệm vật lí như chuyển động, lực, và gia tốc, mà còn cải thiện khả năng quan sát, phân tích và giải thích các hiện tượng vật lí (Bảng 3). Thông qua các hoạt động khám phá và thí nghiệm, HS đã có thể vận dụng kiến thức vào các tình huống thực tế, từ đó phát triển tư duy khoa học và khả năng giải quyết vấn đề. Quá

trình đánh giá cũng cho thấy HS có thể tự điều chỉnh nhận thức và cải thiện hiểu biết của mình, chứng tỏ mô hình 5E hiệu quả trong việc phát triển năng lực nhận thức vật lý (Bảng 4).

Qua các giai đoạn của mô hình, HS không chỉ đơn thuần tiếp thu kiến thức mà còn được tham gia vào quá trình khám phá, thử nghiệm và giải thích các hiện tượng vật lý, qua đó củng cố và mở rộng hiểu biết của mình. Việc kết hợp giữa lý thuyết và thực hành, giữa học tập cá nhân và nhóm, giúp HS có cơ hội phát triển các kỹ năng mềm như giao tiếp, hợp tác và tư duy phản biện. Điều này tạo ra một môi trường học tập chủ động và sáng tạo, khuyến khích HS phát huy tối đa khả năng của mình trong việc học và ứng dụng kiến thức.

Việc áp dụng mô hình 5E không chỉ tạo ra sự thay đổi trong phương pháp dạy học mà còn góp phần vào việc nâng cao năng lực nhận thức vật lý của HS. Các biểu hiện năng lực này được thể hiện rõ ràng qua từng giai đoạn, từ việc nhận biết và trình bày hiện tượng, đến giải thích và vận dụng kiến thức vào các tình huống mới. Quá trình đánh giá, đặc biệt là đánh giá liên tục và phản hồi từ GV, cũng đóng vai trò quan trọng trong việc giúp HS nhận diện được những điểm yếu và cải thiện năng lực nhận thức của mình.

3. Kết luận

Nghiên cứu đã đề xuất quy trình vận dụng mô hình 5E theo hướng phát triển năng lực nhận thức vật lý của HS, và minh họa trong dạy học chủ đề "Ba định luật Newton về chuyển động" (Vật lý 10). Các giai đoạn trong mô hình 5E tạo ra môi trường học tập chủ động, khuyến khích HS khám phá, giải thích và ứng dụng kiến thức vào các tình huống thực tiễn. Các hoạt động khám phá, thí nghiệm và thảo luận nhóm đã tạo cơ hội cho HS tự tìm tòi và hình thành kiến thức một cách chủ động, từ đó giúp người học xây dựng hiểu biết sâu sắc hơn về các hiện tượng vật lý. Đồng thời, qua quá trình đánh giá, HS đã thể hiện khả năng điều chỉnh và cải thiện nhận thức, củng cố kiến thức về các khái niệm vật lý. Như vậy, quy trình dạy học dựa trên mô hình 5E không chỉ thúc đẩy việc học tập tích cực mà còn tạo điều kiện cho HS phát triển toàn diện năng lực nhận thức vật lý.

Với những nguyên tắc và quy trình rõ ràng, mô hình 5E có thể được áp dụng trong chủ đề "Ba định luật Newton về chuyển động" (Vật lý 10) theo hướng bồi dưỡng các thành tố khác của năng lực vật lý, như: năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên và vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học. GV có thể tổ chức các hoạt động như: phân tích ứng dụng các định luật

Newton trong thực tiễn; triển khai các dự án nghiên cứu nhỏ về chuyển động của vật trong môi trường có sức cản; và thiết kế bài tập giải quyết vấn đề thực tiễn như tối ưu hóa thiết kế cơ học hoặc giải thích cơ chế hoạt động của thiết bị... Thông qua các hoạt động này, HS được khuyến khích quan sát, phân tích, và vận dụng kiến thức vật lý, qua đó phát triển năng lực tư duy khoa học và giải quyết vấn đề một cách hiệu quả. Ngoài ra, mô hình này cũng có thể triển khai giảng dạy các chủ đề vật lý khác, góp phần phát triển năng lực nhận thức vật lý và tư duy khoa học cho HS. Tuy nhiên, để mô hình 5E đạt hiệu quả tối đa, cần có sự chuẩn bị kỹ lưỡng từ phía GV, đặc biệt trong việc thiết kế các hoạt động thí nghiệm và hỗ trợ HS trong quá trình học. Việc tiếp tục nghiên cứu và thử nghiệm mô hình này trong các tình huống dạy học khác sẽ là một hướng đi quan trọng để nâng cao chất lượng dạy và học môn Vật lý trong trường phổ thông.

Tài liệu tham khảo

- Bahtaji, M. A. A. (2021). The role of math and science exposure on the effect of 5e instructional model in physics conceptions. *Journal of Baltic Science Education*, 20(1), 10-20.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). *Thông tư 32/2018/TT-BGDĐT: Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể*. Hà Nội.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). *Thông tư 32/2018/TT-BGDĐT: Chương trình giáo dục phổ thông môn Vật lý*. Hà Nội.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. Colorado Springs, Co: BSCS, 5(88-98).
- Ergin, I. (2012). Constructivist approach based 5E model and usability instructional physics. *Latin-American Journal of Physics Education*, 6(1), 14-20.
- Kaput, K. (2018). *Evidence for Student-Centered Learning*. Education evolving.
- Korthagen, F., Loughran, J., & Russell, T. (2006). Developing fundamental principles for teacher education programs and practices. *Teaching and Teacher Education*, 22(8), 1020-1041.
- Mestry, R. (2017). Principals' perspectives and experiences of their instructional leadership functions to enhance learner achievement in public schools. *Journal of Education (University of KwaZulu-Natal)*, (69), 257-280.