

DESIGNING THE PROCESS OF INQUIRY BASED LEARNING THE "NEWTON'S THREE LAWS OF MOTION" PART TO FOSTER THE PHYSICAL ABILITY FOR HIGH SCHOOL STUDENTS

Nguyen Thi Thuan^{1*}, Nguyen Gia Bao², Bui Thi Phuong Thuy¹

¹Hanoi Metropolitan University

²Son Tra High School, Da Nang City

ARTICLE INFO		ABSTRACT
Received:	04/12/2023	Forming and enhancing Physics capacity for students depends mainly on the teaching process, in which learners engage in exploration activities to solve problems. Based on the analysis of Physics curriculum in general education program (2018), characteristics of teaching Physics in high schools, and the manifestations of Physics capacity, the research analyzed and selected one teaching theme for Physics which is practical and familiar with learners. A teaching process, thereby was proposed that learners are able to meet meaningful situations and specific context, doing research, and performing explorative activities. Consequently, Physics capacity is formed and developed. The paper studies on several learning activities in the theme of teaching "Newton's three laws of motion", with the aim of forming and enhancing Physics capacity for Vietnamese high school students.
Revised:	25/01/2024	
Published:	25/01/2024	
KEYWORDS		
Inquiry based learning		
Capacity		
Physics capacity		
General education 2018		
Physics		

DẠY HỌC KHÁM PHÁ PHẦN “BA ĐỊNH LUẬT NEWTON VỀ CHUYỂN ĐỘNG” NHẪM BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC VẬT LÝ CHO HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

Nguyễn Thị Thuần^{1*}, Nguyễn Gia Bảo², Bùi Thị Phương Thúy¹

¹Trường Đại học Thủ đô Hà Nội

²Trường THPT Sơn Trà, TP Đà Nẵng

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 04/12/2023	Việc hình thành và bồi dưỡng năng lực Vật lí cho học sinh phụ thuộc rất nhiều vào tiến trình dạy học, trong đó người học tham gia vào hoạt động tìm tòi khám phá để giải quyết vấn đề. Trên cơ sở phân tích chương trình môn Vật lí trong chương trình giáo dục phổ thông 2018, đặc điểm của dạy học môn Vật lí ở trường Trung học phổ thông (THPT) cũng như các biểu hiện của năng lực Vật lí, nghiên cứu đã phân tích và lựa chọn một chủ đề dạy học Vật lí phù hợp với thực tiễn, gần gũi với người học, từ đó đề xuất tiến trình dạy học. Theo tiến trình đó, người học tiếp nhận tình huống có ý nghĩa trong bối cảnh cụ thể, thực hiện các hoạt động tìm tòi, khám phá, nghiên cứu khoa học, năng lực Vật lí được hình thành và phát triển. Bài báo phân tích một số hoạt động học trong dạy học chủ đề “Ba định luật Newton về chuyển động” với việc hình thành và phát triển năng lực Vật lí cho học sinh trung học phổ thông Việt Nam.
Ngày hoàn thiện: 25/01/2024	
Ngày đăng: 25/01/2024	
TỪ KHÓA	
Dạy học khám phá	
Năng lực	
Năng lực Vật lí	
Chương trình giáo dục phổ thông 2018	
Vật lí	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.9343>

* Corresponding author. Email: ntthuan@daihocthudo.edu.vn

1. Giới thiệu

Hiện nay, vấn đề đổi mới giáo dục theo định hướng phát triển năng lực đã được đưa vào Nghị quyết Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XI của Đảng cộng sản Việt Nam, cụ thể trong Nghị quyết số 29-NQ/TW. Trong Chương trình giáo dục phổ thông, Vật lí là môn học được dạy ở THPT, giúp học sinh hình thành, phát triển các phẩm chất chủ yếu, năng lực chung theo các mức độ phù hợp với môn học, cấp học đã được quy định tại Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể, đồng thời hình thành và phát triển năng lực Vật lí [1], [2]. Vấn đề đặt ra đối với giáo dục phổ thông trong giai đoạn hiện nay là tổ chức dạy học thế nào để cuốn hút học sinh (HS) vào tiến trình khám phá, dẫn thân vào các hoạt động nghiên cứu nhằm phát triển năng lực Vật lí của HS.

Việc đưa học sinh vào các hoạt động, tổ chức tương tác nhóm, tiếp cận với quy trình tìm tòi khám phá xuất phát từ bối cảnh tình huống gần gũi với cuộc sống trong dạy học đang được các nhà nghiên cứu quan tâm ở các cấp học và các môn học, trong đó có các nghiên cứu về hiệu quả của dạy học khám phá ở tiểu học [3] - [5]..., cơ hội của việc phát triển năng lực của học sinh, sinh viên qua việc vận dụng dạy học khám phá trong dạy học chủ đề tích hợp, modul, khám phá dưới sự hỗ trợ của công nghệ thông tin [4] - [8]..., một số nghiên cứu đề cập đến việc trải nghiệm, khám phá thông qua bài tập và thí nghiệm nhằm bồi dưỡng năng lực của HS qua các môn học [8] - [19]..., trong đó cũng đã có các nghiên cứu về dạy học phát triển năng lực Vật lí và dạy học khám phá trong phát triển năng lực khoa học tự nhiên [14] - [16]..., năng lực Vật lí của học sinh [18], [19].

Quy trình dạy học khám phá mà các nhà nghiên cứu đề xuất tuy có thể khác nhau về hình thức nhưng không khác nhau nhiều ở nội dung, chúng đều có điểm chung đó là quy trình dạy học khám phá gần với quy trình nghiên cứu khoa học. Tuy nhiên, việc tổ chức dạy học theo tiến trình dạy học tìm tòi, khám phá trong dạy học “Ba định luật Newton về chuyển động” nhằm bồi dưỡng năng lực Vật lí vẫn chưa được các nhà nghiên cứu quan tâm. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm lựa chọn chủ đề dạy học và thiết kế các hoạt động học khám phá như thế nào để có cơ hội bồi dưỡng năng lực Vật lí cho người học.

2. Phương pháp nghiên cứu

Chúng tôi đã nghiên cứu lý luận về các phương pháp, kỹ thuật dạy học nhằm bồi dưỡng năng lực Vật lí của HS. Trên cơ sở phân tích yêu cầu cần đạt năng lực Vật lí trong chương trình giáo dục phổ thông 2018, nghiên cứu đã vận dụng qui trình dạy học tìm tòi khám phá để thiết kế các hoạt động dạy học phần «Ba định luật Newton về chuyển động» nhằm bồi dưỡng các chỉ số hành vi năng lực Vật lí của HS.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Tiến trình dạy học khám phá

- **Giai đoạn 1. Làm nảy sinh vấn đề:** Tổ chức tình huống có vấn đề thực chất là tạo ra các hoàn cảnh để HS ý thức được vấn đề cần giải quyết, có nhu cầu hứng thú tìm tòi khám phá, biết được mình cần phải làm gì và sơ bộ cần phải làm gì [15]. Lĩnh vực khoa học tự nhiên (KHTN) có nhiều vấn đề gắn với thực tiễn, gần gũi với học sinh. Trong dạy học môn Vật lí, người ta thường tổ chức tạo tình huống vấn đề theo các cách sau: sử dụng thí nghiệm, dự án, vật thật, tranh ảnh, sơ đồ, bài tập, truyện kể... Giáo viên (GV) cần phải xác định mục tiêu về kiến thức cần xây dựng; tìm hiểu những quan niệm, những kinh nghiệm mà học sinh đã biết; xác định vấn đề đó tồn tại hay ứng dụng gì trong thực tiễn? HS có nhu cầu hiểu biết gì? Từ các câu trả lời đó, GV sẽ xác định bối cảnh của tình huống. Khi đã tiếp nhận tình huống, HS sẽ xác định được các vấn đề tồn tại trong tình huống đó.

- **Giai đoạn 2. Đề xuất giả thuyết/ giải pháp:** Ở giai đoạn này, trước tiên, HS làm việc cá nhân, làm việc nhóm; sau đó làm việc cả lớp để trao đổi, tranh luận về những giả thuyết của mình và của bạn nhằm cùng nhau tìm kiếm câu trả lời cho vấn đề cần giải quyết. Trong pha này, GV cần khuyến khích HS suy nghĩ, phát vấn, chú ý tới những quan niệm, kinh nghiệm, kiến thức đã có của HS, trong đó có tiềm ẩn những mâu thuẫn với giả thuyết và khuyến khích HS thể hiện [9]. Tiếp đến, HS

đề xuất các giải pháp để kiểm chứng được những giả thuyết của mình là đúng hay sai và tìm cách lí giải. Tùy theo bản chất của vấn đề hoặc giả thuyết người học, có thể thiết lập một hoặc nhiều giải pháp để lựa chọn hoặc cũng có thể thực hiện đồng thời hai trong nhiều giải pháp sau:

+ *Quan sát khoa học*: Quan sát hoặc khai thác các tài liệu (hình ảnh, dữ liệu, kết quả thử nghiệm). Đây là tiến trình phân tích.

+ *Tiến hành thực nghiệm*: Dự đoán các phương án thí nghiệm và các dụng cụ. Làm thay đổi một nhân tố tác động tại một thời điểm. Thu thập dữ liệu bằng cách quan sát hay đo lường.

+ *Phân tích tài liệu*: Đọc bài báo, thông tin trợ giúp hoặc tài liệu hoặc phỏng vấn những người có thẩm quyền. GV cũng cần tính đến khó khăn khi đọc văn bản và nghiên cứu các hình ảnh trong tài liệu.

+ *Xây dựng mô hình*: Lập luận bởi sự tương tự, kiểm tra bằng việc xây dựng một mô hình. Mô hình hóa là việc thay thế một thực thể rất phức tạp bởi một sơ đồ, một maket, một tổ chức hóa để trả lời cho vấn đề đặt ra. Mô hình sẽ không bao giờ đồng nhất hoàn toàn với thực tế và sẽ luôn có những hạn chế. Dưới sự định hướng của GV, HS suy nghĩ làm việc độc lập, ghi chép kết quả vào vở thực hành [20].

- **Giai đoạn 3. Thực hiện giải pháp**: HS tiến hành thực hiện các giải pháp đã đề xuất bằng cách tiến hành thí nghiệm, xây dựng các mô hình, đọc tài liệu... để đưa ra kết quả có được từ quan sát, khai thác các thông tin, kiểm tra và cô lập các thông số cũng như biến đổi của chúng... Mục tiêu của giai đoạn này là tìm kiếm các luận chứng, bằng chứng.

- **Giai đoạn 4. Điều chỉnh, đánh giá giải pháp. Hợp thức hóa kiến thức**: HS suy nghĩ về những điều có được từ quan sát, thao tác, đối chiếu giữa cái có được từ suy luận với cái có được từ thực nghiệm. HS vận hành những kiến thức thu được để làm chủ kiến thức, đồng thời qua đó lại có thể nảy sinh vấn đề mới, bắt đầu cho tiến trình nghiên cứu mới. Khi có sự phù hợp giữa các kết luận thu được từ thực nghiệm với kết luận thu được từ việc vận hành mô hình, từ việc quan sát khoa học hay từ việc phân tích tài liệu thì quy nạp chấp nhận kết quả tìm được. Khi không có sự phù hợp giữa các kết luận này thì xem lại quá trình thực thi thí nghiệm đã đảm bảo chưa. Nếu đảm bảo thì xem lại quá trình vận hành mô hình để sửa đổi, bổ sung. HS chưa tự ý thức trong việc đánh giá từng bước của giải pháp, chưa có khả năng đánh giá giá trị của giải pháp và xác nhận kiến thức, kinh nghiệm mới; nhưng khi được yêu cầu thì các em có thể làm được. Điều này đòi hỏi GV phải đồng hành, trợ giúp khi cần thiết [15], [20], [21].

3.2. Bồi dưỡng năng lực Vật lí cho học sinh qua dạy học phần “Ba định luật Newton về chuyển động”

3.2.1. Chủ đề “Ba định luật Newton về chuyển động” trong Chương trình GDPT môn Vật lí

Cùng với các môn học khác, môn Vật lí hình thành và phát triển các phẩm chất chủ yếu đã được nêu trong Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể, bao gồm: yêu nước, nhân ái, chăm chỉ, trung thực, trách nhiệm [1]. Ngoài việc góp phần hình thành và phát triển các năng lực chung (tự chủ và tự học, giao tiếp và hợp tác, giải quyết vấn đề và sáng tạo), môn Vật lí còn hướng đến hình thành và phát triển năng lực Vật lí với các thành tố: Nhận thức kiến thức Vật lí; Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ Vật lí; Vận dụng kiến thức và kĩ năng đã học. Chủ đề cốt lõi trong mạch nội dung và thời lượng dạy học Chương trình môn Vật lí khối lớp 10 gồm: Động học; Động lực học; Năng lượng, Công, Công suất; Động lượng; Chuyển động tròn; Biến dạng của vật rắn. Áp suất chất lỏng. Trong đó phần “Ba định luật Newton về chuyển động” thuộc chủ đề Động lực học. Chủ đề này chiếm 5,7% cả cấp học (tương đương 18 tiết) [2].

3.2.2. Bồi dưỡng năng lực Vật lí cho học sinh thông qua dạy học khám phá phần “Ba định luật Newton về chuyển động”

Chủ đề “Ba định luật Newton về chuyển động” bao gồm các tiểu chủ đề: Định luật 1 Newton, Định luật II Newton và định luật III Newton. Sau đây chúng tôi minh họa cơ hội bồi dưỡng các chỉ số hành vi của năng lực Vật lí trong tiến trình hoạt động khám phá chủ đề “Ba định luật Newton về chuyển động” (bảng 1, bảng 2 và bảng 3) [2].

Bảng 1. Cơ hội bồi dưỡng các chỉ số hành vi của năng lực Vật lí trong dạy học Định luật I Newton

Tiến trình hoạt động khám phá	Cơ hội bồi dưỡng các chỉ số hành vi của năng lực Vật lí
Giai đoạn 1. Làm nảy sinh vấn đề Tình huống xuất phát: Đề quyền sách trên bàn chuyển động với vận tốc v ta dụng lực thì quyền sách dừng lại còn khi đạp xe đạp phải tác dụng vào quyền sách một lực. Khi ta ngừng thì xe chuyển động, khi ngừng đạp xe vẫn chuyển tác dụng lực thì quyền sách dừng lại. Đạp xe đạp thì động? Một vật muốn duy trì chuyển động thì cần phải xe chuyển động, khi ngừng đạp xe vẫn chuyển động. Vấn đề cần giải quyết (câu hỏi nghiên cứu): Lực có phải là nguyên nhân làm cho một vật chuyển động và duy trì chuyển động đó hay không?	Tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ Vật lí (1) Nhận ra và đặt được câu hỏi tại sao ngừng tác dụng lực thì quyền sách dừng lại còn khi đạp xe đạp có lực tác dụng vào nó hay không? (2) Đề xuất được vấn đề: Lực có phải là nguyên nhân làm cho một vật chuyển động và duy trì chuyển động đó hay không?
Giai đoạn 2, 3: Đề xuất giả thuyết/giải pháp và thực hiện giải pháp: - Lực là nguyên nhân làm cho một vật chuyển động và duy trì chuyển động - Tìm kiếm thông tin, thu thập dữ liệu để kiểm tra giả thuyết: Tìm hiểu thí nghiệm của Galileo về lực và chuyển động.	Nhận thức kiến thức vật lí (i) Phân tích được quá trình chuyển động của viên bi trên máng nghiêng; (2) Đo được góc nghiêng, quãng đường, độ cao viên bi đạt được. (3) So sánh quãng đường đi được, độ cao viên bi đạt được trong ba trường hợp; (4) Dự đoán chuyển động của viên bi khi lăn trên máng nằm ngang và không chịu tác dụng của ma sát. Nêu được mối liên hệ giữa lực và chuyển động.
Giai đoạn 4. Điều chỉnh, đánh giá giải pháp. Hợp thức hóa kiến thức - Trình bày và đánh giá các kết quả nghiên cứu về mối liên hệ giữa lực và chuyển động - Một số tình huống đời sống thực tiễn liên quan đến quán tính.	Nhận thức kiến thức vật lí (1) Phát biểu được nội dung của định luật I Newton; (2) Nêu được định nghĩa quán tính. Vận dụng kiến thức đã học (3) Giải thích được nguyên nhân gây tai nạn giao thông liên quan đến quán tính

Bảng 2. Cơ hội bồi dưỡng các chỉ số hành vi của năng lực Vật lí trong dạy học Định luật II Newton

Tiến trình hoạt động khám phá	Cơ hội bồi dưỡng các chỉ số hành vi của năng lực Vật lí
Giai đoạn 1. Làm nảy sinh vấn đề Tình huống xuất phát: Giả sử em đi mua hàng trong siêu thị, nhận xét chuyển động của xe trong 2 trường hợp dưới đây. a. Giữ nguyên lực đẩy nhưng hàng hoá trên xe tăng lên. b. Giữ nguyên lượng hàng trên xe nhưng tăng lực đẩy lên. c. Nhận xét mối liên hệ giữa lực đẩy, khối lượng hàng và gia tốc của xe Vấn đề cần giải quyết (câu hỏi nghiên cứu): Gia tốc, lực và khối lượng có mối liên hệ với nhau như thế nào?	Nhận thức kiến thức Vật lí Nhận biết được sự xuất hiện của lực, vận tốc, gia tốc, thay đổi khối lượng trong khi đẩy xe hàng siêu thị. Trình bày được sự thay đổi vận tốc nhanh hay chậm. Liên hệ được sự xuất hiện đại lượng gia tốc. So sánh, phân tích chuyển động của xe hàng trong 2 trường hợp: cùng lực đẩy khác khối lượng, cùng khối lượng khác lực đẩy. Giải thích được mối quan hệ giữa: lực, khối lượng, gia tốc trong chuyển động của xe hàng Nhận ra và đặt được câu hỏi liên quan đến mối liên hệ giữa lực, khối lượng và gia tốc
Giai đoạn 2, 3: Đề xuất giả thuyết và thực hiện giải pháp: Thiết kế và thực hiện thí nghiệm kiểm chứng: “Gia tốc tỉ lệ thuận với lực và tỉ lệ nghịch với khối lượng”	Tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ Vật lí Đưa ra được dự đoán về mối liên hệ giữa lực, khối lượng, gia tốc. Lập phương án thí nghiệm kiểm tra dự đoán. Thực hiện kế hoạch: thu thập dữ liệu, xử lí dữ liệu để rút ra được kết luận: $a \sim F$, $a \sim 1/m$, từ đó rút ra được biểu thức $a = F/m$ hoặc $F = m.a$ (định luật 2 Newton) Trình bày được kết quả trên giấy A0
Giai đoạn 4. Điều chỉnh, đánh giá giải pháp. Hợp thức hóa kiến thức - Trình bày và đánh giá các kết quả nghiên cứu về mối liên hệ giữa lực, khối lượng và gia tốc - Một số tình huống đời sống thực tiễn liên quan đến định luật II Newton	Nhận thức kiến thức vật lí - Phát biểu được định luật 2 Newton - Nêu được ý nghĩa của định luật 2 Newton Vận dụng kiến thức đã học Vận dụng được nội dung định luật 2 Newton giải thích một số hiện tượng trong cuộc sống.

Bảng 3. Cơ hội bồi dưỡng các chỉ số hành vi của năng lực Vật lí trong dạy học Định luật III Newton

Tiến trình hoạt động khám phá	Cơ hội bồi dưỡng các chỉ số hành vi của năng lực Vật lí
Giai đoạn 1. Làm nảy sinh vấn đề Tình huống xuất phát: Móc hai lực kế vào nhau rồi kéo một trong hai lực kế như hình sau.  Yêu cầu HS: Dự đoán số chỉ của hai lực kế? Thực hiện thí nghiệm và báo cáo kết quả Vấn đề cần giải quyết (câu hỏi nghiên cứu): <i>Liệu có phải khi vật A tác dụng lên vật B một lực thì ngược lại vật B cũng tác dụng trả lại vật A một lực bằng như thế?</i> Móc hai lực kế vào nhau rồi kéo một trong hai lực kế. Vậy lực do vật A tác dụng lên vật A và vật B tác dụng lên vật A có điểm điểm gì?	Nhận thức kiến thức Vật lí Nhận biết lực, hiện tượng tương tác lực Trình bày được đặc điểm lực tương tác giữa hai vật Nhận biết, sử dụng được thuật ngữ hai lực trực đối. Tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ Vật lí Nhận ra và đặt câu hỏi liên quan đến sự tồn tại và xuất hiện của các lực tương tác
Giai đoạn 2, 3: Đề xuất giả thuyết và thực hiện giải pháp: Tìm hiểu định luật 3 Newton và đặc điểm cặp lực và phản lực	Tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ Vật lí Đưa ra phán đoán lực không tồn tại riêng lẻ Thu thập dữ liệu, so sánh kết quả với giả thuyết
Giai đoạn 4. Điều chỉnh, đánh giá giải pháp. Hợp thức hóa kiến thức - Trình bày và đánh giá các kết quả nghiên cứu về Định luật III Newton và đặc điểm của cặp lực và phản lực - Một số tình huống đời sống thực tiễn liên quan đến định luật III Newton	Vận dụng kiến thức đã học Nhận thức kiến thức Vật lí Trình bày đặc điểm lực tương tác So sánh hai lực cân bằng, hai lực trực đối. Giải thích được mối liên hệ giữa các lực trong cặp lực tương tác. Vận dụng được nội dung định luật 3 Newton giải thích một số hiện tượng trong cuộc sống.

3.2.3. Một số hoạt động dạy học cụ thể

Hình 1, Hình 2, Hình 3 và Hình 4 là minh họa phân tích các hoạt động dạy học cụ thể phần “Định luật II Newton” với các mức độ biểu hiện chỉ số hành vi của năng lực Vật lí:

Giai đoạn 1. Làm nảy sinh vấn đề

Tình huống xuất phát:

Phiếu học tập số 1

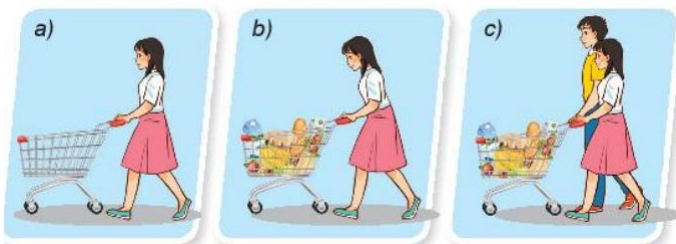
Gia sử em đi mua hàng trong siêu thị, nhận xét chuyển động của xe trong 2 trường hợp dưới đây.

- Giữ nguyên lực đẩy nhưng hàng hoá trên xe tăng lên.
- Giữ nguyên lượng hàng trên xe nhưng tăng lực đẩy lên
- Nhận xét mối liên hệ giữa lực đẩy, khối lượng hàng và gia tốc của xe

Mức 1: Nhận biết được sự xuất hiện của các đại lượng: lực, vận tốc, khối lượng. So sánh được sự thay đổi vận tốc. Giải thích sơ lược sự thay đổi vận tốc trên.

Mức 2: Nhận biết được sự xuất hiện của các đại lượng: lực, vận tốc, khối lượng. So sánh được sự thay đổi vận tốc với khối lượng. Giải thích được sự thay đổi vận tốc trên.

Mức 3: Nhận biết và nêu được đầy đủ sự xuất hiện của các đại lượng: lực, vận tốc, khối lượng, gia tốc. So sánh được sự thay đổi vận tốc, gia tốc với khối lượng. Giải thích rõ ràng sự thay đổi vận tốc trên.



Hình 1. Phiếu học tập số 1 với ba mức độ của chỉ số hành vi năng lực nhận nhận thức Vật lí

Ở hoạt động này, từ tình huống xuất phát sẽ làm nảy sinh vấn đề nghiên cứu: Gia tốc, lực và khối lượng có mối liên hệ với nhau như thế nào? Từ đó, người học sẽ dẫn đến hoạt động tiếp theo của tiến trình dạy học khám phá là đề xuất ra giả thuyết/giải pháp để giải quyết vấn đề.

Giai đoạn 2. Đề xuất giả thuyết/giải pháp**Hoạt động 2. Đề xuất phương án thí nghiệm tìm hiểu mối liên hệ lực, khối lượng, gia tốc**

Phiếu học tập 2
Phương án thí nghiệm tìm hiểu mối liên hệ lực, khối lượng, gia tốc

1. Hãy đề xuất các phương án để tìm hiểu mối liên hệ lực, khối lượng, gia tốc

STT	Cách tiến hành	Dụng cụ	Ưu nhược điểm	Ghi chú
1				
2				
3				

Theo em, phương án nào là tối ưu nhất?

Mức 1: Xác định được cơ sở lý thuyết nhưng chưa đầy đủ; các dụng cụ cần thiết tối thiểu để tính gia tốc, khối lượng và lực. Thể hiện được sơ đồ bố trí đơn giản. Chưa nêu được hoặc nêu được nhưng chưa rõ ràng các bước tiến hành, phương pháp lấy số liệu, cách xử lý số liệu

Mức 2: Xác định được cơ sở lý thuyết; các dụng cụ cần thiết và các dụng cụ hỗ trợ để tính gia tốc, khối lượng và lực. Thể hiện được sơ đồ bố trí đơn giản, có sự liên kết, sắp xếp vị trí các dụng cụ

Mức 3: Xác định được đầy đủ cơ sở lý thuyết; các dụng cụ để tính gia tốc, khối lượng và lực. Thể hiện được sơ đồ bố trí, sắp xếp các dụng cụ rõ ràng, tường minh

Nếu được các bước tiến hành cụ thể, phương pháp lấy số liệu, cách xử lý số liệu

Hình 2. Phiếu học tập số 2 với ba mức độ của chỉ số hành vi năng lực tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ vật lý

Ở hoạt động này, người học đề xuất các giải pháp để kiểm chứng được những giả thuyết của mình là đúng hay sai và tìm cách lý giải. Cụ thể là dự đoán các phương án thí nghiệm và các dụng cụ, thu thập dữ liệu bằng cách đo lường.

Hoạt động 3. Thực hiện giải pháp:

Phiếu học tập số 3

Câu 1: Thực hiện thí nghiệm và ghi kết quả vào bảng

Lực kéo F (N)					
Khối lượng m (kg)					
Thời gian t (s)					
Gia tốc $a = 2 \cdot \frac{\Delta}{t^2}$ (m/s^2)					

Nhận xét mối liên hệ giữa lực kéo (F), khối lượng (m) và gia tốc (a)

Câu 2: Phát biểu định luật II Newton

Sản phẩm mong đợi:

Mức 1: Tính được đúng kết quả, dựa vào dữ liệu kết luận được khi lực tăng thì gia tốc tăng, khối lượng tăng thì gia tốc giảm

Mức 2: Tính được đúng kết quả, dựa vào dữ liệu, lập được tỉ lệ và kết luận được với cùng khối lượng thì lực tăng thì gia tốc tăng, với cùng độ lớn của lực khi khối lượng tăng thì gia tốc của vật giảm. Lập được tỉ lệ thuận, tỉ lệ nghịch

Mức 3: Tính được đúng kết quả, dựa vào dữ liệu, lập tỉ lệ, vẽ đồ thị kết luận được gia tốc tỉ lệ thuận với độ lớn của lực và tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật.

Hình 3. Phiếu học tập số 2 với ba mức độ của chỉ số hành vi năng lực tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ vật lý

Ở hoạt động này, HS tiến hành thực hiện các giải pháp đã đề xuất bằng cách tiến hành thí nghiệm, thu thập dữ liệu để đưa ra kết quả có được. Từ đó, xử lý số liệu, đối chiếu với giả thuyết đã đề ra và hợp thức hóa kiến thức.

Hoạt động 4. Hợp thức hóa, kết luận, vận dụng kiến thức đã học

Phiếu học tập số 4

Sân bay quốc tế Đà Nẵng có đường băng dài 3500m, cho phép cất/hạ cánh các loại máy bay lớn như B747, B777, B787, A320, A321, A350 và tương đương (sức chứa tối đa tàu bay có thể khai thác là 642 hành khách)

Sân bay Côn Đảo (thuộc tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu) có đường băng dài 1830m, cho phép cất/hạ cánh các loại máy bay tầm ngắn như tàu bay ATR72 (sức chứa tối đa 72 – 78 hành khách). (<https://vi.wikipedia.org/>)

a. Hãy giải thích tại sao có sự chênh lệch lớn giữa 2 sân bay trên?

b. Đề xuất phương pháp để sử dụng tàu bay có sức chứa lớn hơn?

c. Nếu điều kiện về diện tích đất không đủ để mở rộng sân bay, nêu giải pháp để có thể mở dài đường băng?

Mức 1: So sánh được khối lượng của 2 loại tàu bay và độ dài đường băng. Chỉ ra được tàu bay lớn hơn cần dùng đường băng dài hơn. Nêu được phương pháp nhưng không giải thích được lý do lựa chọn.

Mức 2: So sánh được khối lượng của 2 loại tàu bay và độ dài đường băng. Vận dụng được khái niệm quán tính để giải thích tàu bay nặng hơn có quán tính lớn hơn nên cần đường băng dài hơn. Nêu được phương pháp, giải thích sơ lược lý do.

Mức 3: So sánh được khối lượng của 2 loại tàu bay và độ dài đường băng. Vận dụng được định nghĩa quán tính để giải thích tàu bay nặng hơn có quán tính lớn hơn, tức là cần thời gian dài hơn để tăng tốc đủ tốc độ nên cần đường băng dài hơn. Nêu được phương pháp, giải thích rõ ràng lý do, cơ sở lý thuyết.

Hình 4. Phiếu học tập số 3 với ba mức độ của chỉ số hành vi năng lực Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học

HS suy nghĩ về những điều có được từ quan sát, thao tác, đối chiếu giữa cái có được từ suy luận với cái có được từ thực nghiệm. Từ đó, vận dụng kiến thức giải quyết một số vấn đề trong thực tiễn đời sống.

Qua tiến hành các hoạt động tìm tòi, khám phá sẽ có nhiều cơ hội bồi dưỡng năng lực Vật lí của học sinh.

4. Kết luận

Qua những phân tích trên, có thể thấy, việc đưa học sinh vào các hoạt động học tiếp cận với tiến trình tìm tòi khám phá là đặt HS vào những tình huống có vấn đề, tạo cho HS có những mâu thuẫn giữa những kiến thức đã biết (từ học tập, kinh nghiệm thực tiễn trong đời sống...) và kiến thức mới, xuất hiện nhu cầu về nhận thức ở HS. Qua đó, phát huy được tính tích cực, chủ động sáng tạo của HS trong quá trình học tập. Trong quá trình dạy học môn Vật lí, nếu GV vận dụng tốt quy trình này, năng lực Vật lí của các em sẽ được hình thành và phát triển, từ đó sẽ nâng cao được chất lượng dạy học, giúp thực hiện được mục tiêu giảng dạy đã đặt ra.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] Minister of Education and Training, *Highschool education program – Complete program (Promulgated alongside Circular No.32/2018/Ministry of education circulars on 26/11/2018 from the Minister of Education and Training)*, 2018.
- [2] Minister of Education and Training, *Highschool-level education program of the Physics subject (Promulgated alongside Circular No.32/2018/Ministry of education circulars on 26/11/2018 from the Minister of Education and Training)*, 2018.
- [3] N. Wahyuni¹ and L. J.Ananda, “Development of thematic teaching materials based on discovery learning in elementary school,” *Journal of Teaching and Learning in Elementary Education (JTLEE)*, vol. 4, no. 1, pp. 122-130, 2021, doi: 10.33578/jtlee.v4i1.7861.
- [4] T. H. C. Le, “Teaching based on inquiry in primary school with the support of information technology,” Doctoral Thesis, Vietnam institute of educational sciences, 2014.
- [5] T. T. Le, “Applying discovery learning in teaching Science in elementary schools,” *Vietnam Educational Science Magazine*, no. 25, pp. 34-38, January 2020.
- [6] S. Rahmadhani, Y. Yunisrul, and Y. Helsa, “Students’ Learning Outcomes Using Problem-Based Learning and Discovery Learning Models in Thematic Integrated Learning,” *Tunjuk Ajar: Journal Penelitian Ilmu Pendidikan*, vol. 3, no. 2, pp. 202-209, 2020.
- [7] J. M. Pocaan, “Exploring teaching strategies and challenges towards a holistic context-based special education teaching strategies program,” *The Normal Lights*, vol. 16, no. 1, pp. 168-196, 2022.
- [8] E. D. Medina and L. G. Baraquia, “Development and validation of discovery-based modules in teaching chemistry,” *Polaris Global Journal of Scholarly Research and Trends*, vol. 2, no. 1, pp. 116-131, 2023.
- [9] N. W. Maladerita, A. Ananda, and M. Montessori, “Discovery learning: implementation in social learning assisted interactive digital teaching materials to improve student learning outcomes,” *International Journal of Humanities Education and Social Sciences (IJHES)*, vol. 2, no. 4, 2023, doi: 10.55227/ijhess.v2i4.330.
- [10] S. L. V. Rambe, “Exploring interaction patterns in efl teaching and learning context,” *IDEAS: Journal on English Language Teaching and Learning, Linguistics and Literature*, vol. 10, no. 2, pp. 2211-2223, 2023, doi: 10.24256/ideas.v10i2.3048.
- [11] S. Rahmah, Mastuang, and D. Dewantara, “Development of Impulse and Momentum Teaching Materials Using the Inquiry-Discovery Learning Model to Train Students' Creativity,” *Journal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, vol. 11, no. 1, pp. 53-62, January 2023.
- [12] M. Takdir, R. Ramly, and M. Mayong, “Comparison of Discovery Learning Model and Cooperative Model on Writing Procedure Text of Vocational Students,” *Journal of Asian Multicultural Research for Educational Study*, vol. 4, no. 1, pp. 30-39, 2023.
- [13] T. T. X. Tran, “Teaching and exploring the "Foundations of Genetics" in the specialized high school Biology class,” Doctoral Thesis, Hanoi National University of Education, 2016.
- [14] T. T. Nguyen, “Nurturing students’ problem-solving skills through organized activities to gain knowledge regarding thermal behavior, following LAMAP,” Doctoral Thesis on Education Science, Hanoi National University of Education, 2018.

-
- [15] T. T. Nguyen, "Educate and explore the topic "Water in life" with aim to nurture secondary-level students' scientific knowledge," Doctoral Thesis, Hanoi National University of Education, 2019.
- [16] I. Lasasan, "Developing the capacity to teach physics in natural sciences for students at the College of Education in Lao PDR," *Vietnam Journal of Education*, special issue, pp. 329-333, October 2019.
- [17] W. Jenny and J. W. Leslie, *Focus on Inquiry: A teacher's Guide to Implementing Inquiry - based Learning*. Curriculum Corporation, 2009.
- [18] T. N. A. Tran and C. T. Le, "Training the capacity to apply physics knowledge into practice through the coordinated use of types of experiments in physics teaching," *Journal of Science - HNUE*, vol. 61, no. 8b, pp. 196-202, 2016, doi: 10.18173/2354-1075.2016-0175.
- [19] N. B. N. Quach and T. Maridam, "Building a system of capacity training exercises physics awareness for students in physics teaching 10," *Vietnam Journal of Education*, no. 487, Section 1, pp. 22-27, 2021.
- [20] National Research Council, *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Washington, DC: National Academies Press, 2000.
- [21] Z. A. Cashata, D. G. Seyoum, and F. E. Gashaw, "Enhancing College Students' Procedural Knowledge of Physics Using Blended Jigsaw-IV Problem-Solving Instruction," *International Journal of Research in Education and Science*, vol. 9, no. 1, pp. 148-164, 2023, doi: 10.46328/ijres.3035.