THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN MỘT SỐ THÍ NGHIỆM CHỦ ĐỀ "TRAO ĐỔI CHẤT VÀ CHUYỂN HÓA NĂNG LƯỢNG Ở SINH VẬT" MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN 7 - BỘ SÁCH CÁNH DIỀU THEO HƯỚNG TIẾP CẬN NĂNG LỰC

Lê Văn Trọng, Hà Thị Hương
Trường Đại học Hồng Đức

Tóm tắt: *Trong dạy học môn Khoa học Tự nhiên ở cấp THCS, việc tổ chức các thí nghiệm không chỉ giúp học sinh củng cố kiến thức mà còn đóng vai trò quan trọng trong phát triển các năng lực khoa học tự nhiên, đặc biệt là năng lực tìm hiểu tự nhiên. Bài báo này trình bày việc thiết kế và thực hiện một số thí nghiệm thuộc chủ đề "Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở sinh vật" trong chương trình Khoa học Tự nhiên lớp 7 - bộ sách Cánh Diều theo định hướng tiếp cận năng lực. Các thí nghiệm được xây dựng trên cơ sở lý luận vững chắc, phù hợp với nội dung sách giáo khoa và yêu cầu cần đạt của chương trình giáo dục phổ thông 2018. Qua quá trình triển khai, các thí nghiệm đã góp phần phát triển cho học sinh các năng lực như: năng lực tìm hiểu tự nhiên, năng lực thực hành thí nghiệm, năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn, tư duy phản biện và kỹ năng hợp tác. Kết quả nghiên cứu là cơ sở thực tiễn quan trọng để giáo viên có thể tổ chức hiệu quả hoạt động dạy học theo định hướng phát triển phẩm chất và năng lực học sinh.*

Từ khóa: *thí nghiệm, năng lực, trao đổi chất, chuyển hóa năng lượng, Khoa học Tự nhiên 7.*

Nhận bài ngày 10.04.2025; gửi phản biện, chỉnh sửa, duyệt đăng ngày 30.05.2025
Liên hệ tác giả: Hà Thị Hương; email: hathihuong@hdu.edu.vn

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 xác định phát triển phẩm chất và năng lực học sinh là mục tiêu trọng tâm của giáo dục. Trong đó, môn Khoa học Tự nhiên có vai trò đặc biệt trong việc hình thành và phát triển các năng lực khoa học như: năng lực tìm hiểu tự nhiên, năng lực vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề, năng lực thực hành và thí nghiệm [1]. Bên cạnh đó, thông qua các hoạt động dạy học tích cực như thí nghiệm, học sinh còn được rèn luyện nhiều phẩm chất như trung thực, cẩn thận, kiên trì, hợp tác và tinh thần khám phá khoa học.

Thí nghiệm trong dạy học không chỉ là phương tiện truyền đạt kiến thức mà còn là công cụ tổ chức hoạt động học tập tích cực cho học sinh, góp phần quan trọng vào việc phát triển năng lực [2]. Theo Joan Solomon (2008), mục tiêu của dạy học qua thí nghiệm không phải đơn thuần là tái hiện tiến trình, mà là tạo điều kiện để học sinh từng bước khám phá và chiếm lĩnh kiến thức theo con đường khoa học [3]. Wayne W. Johnson (2010) cũng nhấn mạnh vai trò của thí nghiệm trong việc hình thành kỹ năng nghiên cứu độc lập và phát triển tư duy phản biện cho người học [4].

Tại Việt Nam, nhiều nghiên cứu đã bước đầu đề cập đến vai trò của thí nghiệm trong phát triển năng lực. Trịnh Đông Thư (2021) cho rằng thí nghiệm là phương pháp hữu hiệu để tổ chức hoạt động dạy học theo hướng phát triển năng lực thực hành cho học sinh [5]. Đặng Thị Dạ Thủy & Nguyễn Thị Diệu Phương (2020) đề xuất việc tổ chức các hoạt động thực hành thí nghiệm có thể hỗ trợ phát triển năng lực tìm hiểu thế giới sống trong dạy học sinh học ở trung học phổ thông [6]. Tuy nhiên, các nghiên cứu cụ thể về thiết kế thí nghiệm gắn với chương trình mới ở bậc trung học cơ sở, đặc biệt theo từng bộ sách giáo khoa, vẫn còn hạn chế.

Chủ đề "Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở sinh vật" là một trong những chủ đề trọng tâm của phân môn Sinh học trong chương trình Khoa học Tự nhiên lớp 7 – bộ sách Cánh Diều [7]. Các kiến thức thuộc chủ đề này gắn liền với nhiều quá trình sinh lý sống còn của thực vật như quang hợp, hô hấp, thoát hơi nước, vận chuyển các chất,... Đây là những nội dung vừa có tính khoa học cao, vừa gần gũi với thực tiễn, rất phù hợp để tổ chức các hoạt động thí nghiệm nhằm hình thành và phát triển năng lực khoa học cho học sinh.

Xuất phát từ yêu cầu đổi mới giáo dục và thực tiễn dạy học, bài báo này tập trung thiết kế và thực hiện một số thí nghiệm thuộc chủ đề "Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở sinh vật" trong chương trình KHTN 7 – bộ sách Cánh Diều theo hướng tiếp cận năng lực. Mục tiêu nhằm giúp giáo viên có thêm nguồn tư liệu sư phạm, đồng thời hỗ trợ học sinh tiếp cận kiến thức một cách tích cực, phát triển năng lực học tập khoa học và gắn kết kiến thức với đời sống.

2. NỘI DUNG

2.1. Phương pháp tổng hợp lí thuyết

Nghiên cứu tài liệu và cơ sở lý thuyết của chủ đề cần thí nghiệm, xác định được những bài học có nội dung kiến thức có thể thiết kế được các thí nghiệm phục vụ dạy học, có thể thông qua việc tìm hiểu nội dung chương trình, nghiên cứu sách giáo khoa, sách giáo viên, sách tham khảo,…Cần xác định và lựa chọn kĩ các kiến thức và các kỹ năng liên quan để thiết kế thí nghiệm phù hợp đảm bảo phát triển được năng lực thực hành của người học [8].

Xây dựng nền tảng kiến thức về cơ chế sinh học liên quan đến thí nghiệm, xác định cơ sở khoa học của thí nghiệm dựa trên các đặc điểm, tính chất của các thành phần chứa trong nguyên vật liệu của mẫu thí nghiệm, từ đó đưa ra giả thuyết khoa học dựa trên lý thuyết sinh học, sau đó lập kế hoạch thực hiện các bước của thí nghiệm.

2.2. Phương pháp tiến hành thí nghiệm

Sau khi hoàn thành nghiên cứu cơ sở lý thuyết sẽ tiến hành thực hiện thí nghiệm để kiểm chứng giả thuyết. Phương pháp thực hiện thí nghiệm trong môn Khoa học Tự nhiên bao gồm các bước sau:

Bước 1: Chuẩn bị thí nghiệm

Chuẩn bị mẫu thí nghiệm (mẫu thực vật, động vật cần thí nghiệm), các dụng cụ và hóa chất như kính hiển vi, pipette, máy ly tâm, tủ ấm, các dung dịch đệm, hóa chất nhuộm, thuốc thử…Cần chú ý bảo quản mẫu vật còn tươi khi tiến hành thí nghiệm (đối với thí nghiệm dùng mẫu tươi), đồng thời các hóa chất, dung dịch thí nghiệm cần đảm bảo đúng quy chuẩn.

Bước 2: Tiến hành thí nghiệm

Thực hiện theo quy trình khoa học, đảm bảo chính xác và có thể tái lập được. Thực hiện kiểm soát các giai đoạn để kết quả của thí nghiệm không bị ảnh hưởng bởi yếu tố ngoài mong muốn. Quan sát, ghi chép đầy đủ dữ liệu, hình ảnh, biểu đồ về kết quả của thí nghiệm (nếu cần).

Bước 3: Thu thập và phân tích kết quả

Ghi nhận các dữ liệu về thời gian, số liệu đo lường, hình ảnh quan sát….

Bước 4: Kết luận và đánh giá

Kết luận về kết quả của thí nghiệm so với mục tiêu ban đầu của thí nghiệm. Nếu kết quả không đúng như dự đoán cần xem xét lại phương pháp hoặc thử nghiệm lại.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Định hướng phát triển năng lực trong dạy học Khoa học Tự nhiên

Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 xác định rõ mục tiêu phát triển năng lực cho học sinh trong quá trình dạy học các môn học, trong đó Khoa học Tự nhiên có vai trò đặc biệt trong việc hình thành năng lực khoa học. Các năng lực đặc thù của môn học bao gồm:

- Năng lực tìm hiểu tự nhiên: khả năng quan sát, đặt câu hỏi, hình thành giả thuyết và tiến hành các hoạt động tìm tòi, khám phá thế giới tự nhiên.

- Năng lực vận dụng kiến thức khoa học: giải thích được các hiện tượng trong thực tế và vận dụng vào đời sống.

- Năng lực thực hành và thí nghiệm: kỹ năng sử dụng dụng cụ, thiết kế và thực hiện thí nghiệm, phân tích dữ liệu và rút ra kết luận từ thực nghiệm.

Trong đó, năng lực tìm hiểu tự nhiên là năng lực cốt lõi, làm nền tảng để hình thành các năng lực còn lại. Phương pháp thí nghiệm giữ vai trò quan trọng trong quá trình phát triển năng lực này, vì nó tạo điều kiện để học sinh chủ động tham gia vào các hoạt động thực tiễn, được thực hành quy trình khoa học, tư duy độc lập và hình thành kiến thức qua trải nghiệm.

Vì vậy, việc thiết kế thí nghiệm không chỉ nhằm minh họa kiến thức mà còn cần hướng đến việc phát triển các năng lực khoa học tự nhiên, đặc biệt là năng lực tìm hiểu tự nhiên cho học sinh THCS.

3.2. Cơ sở lý luận của phương pháp thí nghiệm trong dạy học Khoa học Tự nhiên

Phương pháp thí nghiệm là một trong những phương pháp dạy học tích cực, trong đó học sinh được trực tiếp thao tác với dụng cụ, quan sát hiện tượng, thu thập và phân tích dữ liệu nhằm hình thành kiến thức và phát triển năng lực khoa học. Thí nghiệm không chỉ đơn thuần là phương tiện minh họa bài học, mà còn là môi trường để học sinh phát huy vai trò chủ thể, từ đó phát triển các năng lực: tìm hiểu tự nhiên, tư duy logic, giải quyết vấn đề, kỹ năng thực hành và hợp tác học tập.

Theo quan điểm tiếp cận năng lực, việc tổ chức thí nghiệm trong dạy học cần đảm bảo các nguyên tắc:

Tính định hướng năng lực: Thí nghiệm cần gắn với yêu cầu cần đạt của bài học, hướng tới phát triển năng lực thực hành, tư duy khoa học và vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

Tính tích cực, chủ động: Học sinh là người trực tiếp tham gia vào toàn bộ quá trình: từ nêu giả thuyết, thiết kế, tiến hành, quan sát đến phân tích và rút ra kết luận.

Tính thực tiễn: Nội dung thí nghiệm cần gần gũi với đời sống, tạo cơ hội để học sinh liên hệ và áp dụng kiến thức trong các tình huống cụ thể.

3.3. Thiết kế và thực hiện một số thí nghiệm theo hướng tiếp cận năng lực

Các thí nghiệm dưới đây được thiết kế dựa trên nội dung chủ đề "Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở sinh vật" trong chương trình Khoa học Tự nhiên 7 - bộ sách Cánh Diều. Mỗi thí nghiệm đều gắn với một bài học cụ thể, đáp ứng yêu cầu cần đạt theo chương trình GDPT 2018 và hướng tới phát triển các năng lực khoa học của học sinh.