



VẬN DỤNG PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU KHOA HỌC TRONG DẠY HỌC CHỦ ĐỀ “CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG TRONG TẾ BÀO”, SINH HỌC TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

Trịnh Đông Thu

Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế, 34 Lê Lợi, tp. Huế, Việt Nam

Nguyễn Thị Nha Trang

Trường THPT Quảng Ninh, Quảng Bình

Tác giả liên hệ: **Trịnh Đông Thu** <trinhdongthu@gmail.com>

(Ngày nhận bài: 23-11-2023; Ngày chấp nhận đăng: 16-12-2023)

Tóm tắt. Tiếp cận kiến thức khoa học bằng cách chuyển đổi từ phương pháp dạy học sang phương pháp nghiên cứu khoa học là hướng đi phù hợp với môn Khoa học Tự nhiên nói chung, trong đó có Sinh học. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, dạy học bằng nghiên cứu khoa học là cơ hội để học sinh có thể tư duy như một nhà khoa học. Từ quan sát, phân tích lý thuyết hay xây dựng giả thuyết khoa học cho đến thực nghiệm và công bố kết quả nghiên cứu. Đây cũng là điều kiện để học sinh được rèn luyện và phát triển năng lực nghiên cứu khoa học. Điều này hoàn toàn phù hợp với mục tiêu Chương trình Giáo dục Phổ thông môn Sinh học năm 2018 và đã được cụ thể hoá trong sách giáo khoa mới. Với hướng tiếp cận phương pháp nghiên cứu khoa học trong dạy học, nội dung kiến thức sẽ được người học kiểm chứng bằng con đường thực nghiệm. Bài báo trình bày cơ sở lý luận về phương pháp nghiên cứu khoa học, cấu trúc năng lực nghiên cứu khoa học và kết quả nghiên cứu về dạy học bằng nghiên cứu khoa học trong dạy học chủ đề “Chuyển hóa năng lượng ở tế bào”, Sinh học Trung học Phổ thông.

Từ khoá: nghiên cứu khoa học; phương pháp nghiên cứu khoa học; năng lực nghiên cứu khoa học

APPLYING SCIENTIFIC RESEARCH METHOD FOR STUDENTS IN TEACHING THE TOPIC “ENERGY METABOLISM IN CELLS”, HIGH SCHOOL BIOLOGY

Trình Đông Thu

University of Education, Hue University, 34 Le Loi St., Hue, Vietnam

Nguyễn Thị Nha Trang

Quang Ninh High School, Quang Binh Province

* Correspondence to **Trình Đông Thu** <trinhdongthu@gmail.com>

(Received: November 23, 2023; Accepted: December 16, 2023)

Abstract. Approaching scientific knowledge by converting from the teaching method to the scientific research method is a direction suitable for nature science subjects in general and biology in particular. In this approach, students have the opportunity to think like a scientific researcher, observing, analyzing theories, hypothesizing, experimenting... Through scientific research, students have the chance to train and develop their scientific research abilities effectively. This is a new feature of the 2018 Biology High School Program and was improved for the current textbooks. This approach helps learners "operate" the scientific content in a specific way, thereby transferring scientific knowledge into practice. The aim of this is to the theoretical basis for scientific research method, the structure of scientific research capacity and apply scientific research method to teaching the subject “Energy metabolism in cells” in Biology High School.

Keywords: scientific research; scientific research method; scientific research capacity

1. Đặt vấn đề

Để đáp ứng với các xu hướng hiện đại trên toàn cầu, Việt Nam đã có một số cải cách theo định hướng phù hợp với yêu cầu của xã hội, trong đó phải kể đến là Chương trình Giáo dục Phổ thông 2018. Kể từ năm học 2021-2022, sách giáo khoa Sinh học Trung học Phổ thông được triển khai theo chương trình đã thể hiện được điểm mới trong phương pháp dạy học. Cụ thể, sách giáo khoa mới chú trọng đến phương pháp nghiên cứu khoa học (NCKH) trong dạy học. Điều này thể hiện được tính ưu việt trong dạy học môn Sinh học. Thông qua NCKH, học sinh có thể tiếp cận kiến thức lý luận và thực tiễn bằng nhiều con đường khác nhau. Từ đó, mở rộng

vốn kiến thức, các kỹ năng mềm của bản thân và có thể vận dụng kiến thức lý thuyết đã học để giải quyết các vấn đề thực tiễn.

Bài báo đề xuất cấu trúc và hệ thống tiêu chí đánh giá năng lực NCKH. Từ đó, vận dụng quy trình NCKH để dạy học kiến thức “Enzyme” thuộc chủ đề “Chuyển hóa năng lượng trong tế bào”, Sinh học 10 trong Chương trình Giáo dục Phổ thông môn Sinh học 2018.

2. Phương pháp và đối tượng nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Bài báo sử dụng tổng hợp các phương pháp nghiên cứu sau:

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết: nghiên cứu các bài báo tiếng Anh của các Tạp chí Khoa học Giáo dục; Tạp chí Giáo viên Sinh học; nghiên cứu kết quả báo cáo của các Hội nghị Quốc tế về vận dụng NCKH trong dạy học; phân tích và hệ thống hóa một số vấn đề lý luận về việc vận dụng NCKH trong dạy học của một số quốc gia trên thế giới; nghiên cứu Chương trình Sinh học Trung học Phổ thông 2018 của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành.

- Phương pháp điều tra: điều tra thực trạng dạy học Sinh học thông qua NCKH ở trường Trung học Phổ thông của một số tỉnh, thành phố trên cả nước.

- Phương pháp chuyên gia: tham khảo ý kiến của một số chuyên gia trong lĩnh vực giáo dục và chuyên ngành Lý luận và Phương pháp dạy học; tham khảo ý kiến của một số giáo viên Sinh học Trung học Phổ thông.

- Phương pháp thực nghiệm sư phạm: triển khai thực nghiệm thăm dò hiệu quả của việc vận dụng NCKH trong dạy học.

2.2. Đối tượng nghiên cứu

Phương pháp NCKH và quy trình NCKH trong dạy học Sinh học Trung học Phổ thông.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Khái niệm phương pháp nghiên cứu khoa học

- Thuật ngữ “Nghiên cứu” có nguồn gốc từ tiếng Latin là “circare”, với nghĩa là đi vòng quanh hay khám phá. Nghiên cứu được hiểu là quá trình điều tra có tính hệ thống nhằm mục đích đóng góp kiến thức vào một lĩnh vực cụ thể.

- Thuật ngữ “Khoa học” có nguồn gốc từ tiếng Latin là “scientia”, với nghĩa là kiến thức, hệ thống kiến thức của bất kỳ lĩnh vực nào.

Như vậy, “nghiên cứu khoa học” được hiểu là quá trình điều tra, khám phá bằng các phương thức, kỹ thuật để đóng góp vào việc xây dựng hệ thống kiến thức khoa học.

Sau đây là quan điểm về “nghiên cứu khoa học” của một số tác giả:

- Theo F.N. Kerlinger (2005), NCKH là một cuộc điều tra có tính hệ thống, được thực nghiệm và phê phán các giả thuyết có sự tương quan giữa các biến số [1].

- Theo Phạm Viết Vượng (1997), NCKH là hoạt động sáng tạo của các nhà khoa học nhằm nhận thức thế giới, tạo ra hệ thống tri thức có giá trị để sử dụng vào cải tạo thế giới [2].

- Theo các tác giả Hugh C. Gauch, Jr, (2003); Alina Bradford, & Ashley Hamer (2022); Trịnh Đông Thư (2022), NCKH được hiểu là phương pháp khoa học bao gồm: quan sát; nghiên cứu cơ bản; xây dựng giả thuyết; thiết kế thí nghiệm có kiểm soát; thu thập và phân tích dữ liệu; đưa ra kết luận và công bố kết quả [3],[4],[5].

Xét các quan điểm về “nghiên cứu khoa học” đã nêu trên, tuy có khác nhau về cách diễn đạt nhưng tựu trung đều nhấn mạnh đến hai dấu hiệu chính, đó là: (1) đóng góp về mặt khoa học; (2) tuân theo phương pháp khoa học.

Theo Anol Bhattacharjee (2019): “Phương pháp khoa học là tập hợp các kỹ thuật, phương pháp để xây dựng nên hệ thống kiến thức khoa học. Từ đó, cho phép các nhà nghiên cứu kiểm tra một cách độc lập và khách quan các lý thuyết có sẵn và phát hiện ra các vấn đề mới” [6].

Trên cơ sở hệ thống các quan điểm nêu trên, phương pháp NCKH có thể được định nghĩa như sau:

- Phương pháp NCKH là một cách tiếp cận có hệ thống và thực nghiệm về thế giới xung quanh chúng ta. Nó liên quan đến việc đánh giá các giả thuyết bằng phương pháp thu thập, phân tích và giải thích dữ liệu một cách có hệ thống để thu được kiến thức mới hoặc xác nhận kiến thức đã có.

Xét các thuật ngữ “nghiên cứu”; “nghiên cứu khoa học”; “phương pháp nghiên cứu khoa học”, khi phân tích các khái niệm này cho thấy chứa đựng một vài dấu hiệu cơ bản như: điều tra, xem xét, khám phá, vận dụng phương pháp, xây dựng hệ thống kiến thức...

Từ đó, có thể thấy rằng “phương pháp NCKH” cũng hàm chứa các dấu hiệu của NCKH và phương pháp NCKH cũng không nằm ngoài bản chất của phương pháp khoa học [6].

Thật vậy, nếu xét phương pháp NCKH như một hình thức thuộc phạm trù logic thì nó có quan hệ giống, loài với NCKH và phương pháp khoa học. Nếu xét phương pháp NCKH như một công việc được giao cho chủ thể thực hiện thì phương pháp NCKH hay NCKH hoặc phương pháp khoa học đều được hiểu đồng nhất.

Trong bài viết của chúng tôi, phương pháp NCKH được vận dụng trong dạy học có thể được hiểu theo cả hai cách nêu trên.

3.2. Cấu trúc của năng lực nghiên cứu khoa học

Năng lực NCKH là một trong ba năng lực (NL) thành phần của NL khoa học. Mỗi NL thành phần có nhiều biểu hiện khác nhau và là cơ sở cho việc xác định tiêu chí đánh giá NL. Đối với học sinh phổ thông, NL khoa học bao gồm ba NL thành phần, đó là: NL nhận thức khoa học đề cập đến các kiến thức, hiểu biết về thế giới tự nhiên được thể hiện qua các môn khoa học như Vật lý, Hóa học, Sinh học, Khoa học trái đất và không gian...; NL NCKH; NL vận dụng kiến thức kỹ năng đã học [7],[8].

Trên cơ sở nghiên cứu lý luận của Vũ Cao Đàm (2003); Hugh C. Gauch, Jr, (2003); Samy Tayie. (2005); Ary, D., et al (2010); Richard J. Shavelson, & Lisa Towne (2002); NL NCKH được cấu thành bởi 6 NL thành phần như sau: NL quan sát và xác định vấn đề nghiên cứu; NL xây dựng giả thuyết khoa học; NL nghiên cứu lý thuyết, lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch; NL thực nghiệm để kiểm tra giả thuyết; NL phân tích dữ liệu từ thực nghiệm; NL công bố kết quả nghiên cứu [9],[10],[11],[12],[13].

3.3. Quy trình nghiên cứu khoa học

Đối với một dự án khoa học trên quy mô lớn hay một hoạt động khoa học bất kỳ như các cuộc điều tra khoa học đến các nghiên cứu đơn giản, độc lập, trong phòng thí nghiệm hay ngoài thực địa... thì quy trình NCKH đều có thể vận dụng theo 6 bước như sau [9],[12],[14]:

Bước 1. Xác định vấn đề nghiên cứu: phương pháp khoa học bắt đầu khi học sinh đặt câu hỏi về vấn đề hay điều gì đó đã quan sát, giải quyết các sự việc gặp phải trong cuộc sống hàng ngày, phân biệt và tìm tòi nghiên cứu các vấn đề bằng phương pháp NCKH. Câu hỏi nghiên cứu còn là gợi ý để hướng đến các dữ liệu và phương pháp luận cần thiết cung cấp cho quá trình nghiên cứu.

Bước 2. Xây dựng giả thuyết khoa học: các định giả thuyết dựa trên cơ sở phỏng đoán về cách thực hiện (tiến hành) vấn đề nghiên cứu. Vì vậy, học sinh cần phải nghiên cứu lý thuyết và tra cứu thông tin từ các nguồn tư liệu khác nhau làm cơ sở cho việc xây dựng giả thuyết khoa học. Một giả thuyết đúng thường đưa ra dự đoán như sau: “Nếu ... (tôi thực hiện điều này) ..., thì ... (điều này) ... sẽ xảy ra.”. Cả giả thuyết và dự đoán kết quả sẽ được kiểm chứng bằng thực nghiệm.

Bước 3. Lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch: trong bước này, học sinh tiến hành lập kế hoạch cho từng công việc cụ thể, đồng thời dự kiến thời gian thực hiện dành cho từng nội dung tương ứng.

Bước 4. Thực nghiệm để kiểm tra giả thuyết khoa học: thực nghiệm để kiểm tra tính chính xác của giả thuyết khoa học đã đề xuất phù hợp hay chưa. Quá trình thực nghiệm cần đảm bảo tính chính xác, khoa học, độ tin cậy cao và kết quả đạt được có tính khách quan.

Bước 5. Phân tích dữ liệu từ thực nghiệm: sau khi hoàn tất việc thử nghiệm, cần ghi lại các quan sát và phân tích ý nghĩa của dữ liệu đã thu thập. Phân tích xem dữ liệu có phù hợp với giả thuyết đã đặt ra hay không. Trong trường hợp dự đoán không chính xác và không phù hợp với giả thuyết thì cần phải xây dựng lại giả thuyết và dự đoán mới dựa trên thông tin có được trong quá trình thực nghiệm.

Bước 6. Công bố kết quả nghiên cứu: đây là bước kiểm chứng lại giả thuyết khoa học, chấp nhận hay bác bỏ. Để hoàn thành công trình NCKH, kết quả nghiên cứu của học sinh cần phải được trình bày bằng hình thức báo cáo hoặc công bố dưới dạng bài báo đăng trên các tạp san khoa học tương ứng.

3.4. Hệ thống tiêu chí đánh giá năng lực nghiên cứu khoa học

Hệ thống tiêu chí đánh giá NL NCKH đã được nghiên cứu bởi khá nhiều tác giả [15],[16],[17]. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này chúng tôi đã xác định hệ thống tiêu chí trên cơ sở 6 năng lực thành phần của NL NCKH như đã phân tích ở trên. Bên cạnh đó, thông qua quá trình thực nghiệm cho thấy, mỗi biểu hiện của từng năng lực thành phần thể hiện ở nhiều mức độ khác nhau và tập trung vào ba mức độ phổ biến. Kết hợp nghiên cứu lý luận và thực nghiệm vận dụng phương pháp NCKH trong dạy học, chúng tôi đề xuất hệ thống tiêu chí đánh giá NL NCKH bao gồm 6 tiêu chí, mỗi tiêu chí có 3 mức độ (tăng dần từ mức 1 đến mức 3) được trình bày cụ thể thông qua bảng 1 sau [12],[13],[18]:

Bảng 1. Hệ thống tiêu chí đánh giá năng lực nghiên cứu khoa học

Tiêu chí	Mức độ 1	Mức độ 2	Mức độ 3
1. Đặt câu hỏi, đề xuất vấn đề liên quan đến tình huống thực tiễn và xác định vấn đề nghiên cứu	Chưa đặt câu hỏi liên quan đến tình huống thực tiễn.	Đặt được câu hỏi nhưng chưa làm rõ vấn đề thực tiễn. Chưa đề xuất được vấn đề nghiên cứu.	Đề xuất được vấn đề nghiên cứu.
2. Xây dựng giả thuyết khoa học	Phân tích vấn đề nhưng chưa lập luận đúng cấu trúc của giả	Xây dựng được giả thuyết khoa học nhưng chưa diễn đạt	Xây dựng và diễn đạt đúng giả thuyết khoa học.

	thuyết khoa học.	hợp lý.	
3. Lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch	Chưa phác thảo kế hoạch nghiên cứu.	Lập kế hoạch nghiên cứu nhưng chưa dự kiến kế hoạch và thời gian cho từng nội dung cụ thể.	Lập kế hoạch và dự kiến kế hoạch thực hiện một cách cụ thể và hợp lý.
4. Thực nghiệm để kiểm tra giả thuyết khoa học	Triển khai thực nghiệm theo kế hoạch nhưng chưa đạt kết quả mong muốn.	Thực nghiệm theo kế hoạch nhưng chưa giải thích được kết quả thực nghiệm.	Phân tích kết quả thực nghiệm, so sánh và đối chiếu với giả thuyết khoa học để đưa ra kết luận.
5. Phân tích dữ liệu từ thực nghiệm	Ghi nhận được kết quả thực nghiệm thông qua quan sát nhưng chưa phân tích để xác định vấn đề.	Giải thích được cơ sở khoa học của các dữ liệu thu thập được nhưng chưa đầy đủ và trình bày thiếu hệ thống.	Phân tích dữ liệu chính xác. Đối chiếu, so sánh kết quả thực nghiệm với lý thuyết và rút ra được kết luận.
6. Viết và trình bày báo cáo vấn đề nghiên cứu	Viết được báo cáo về vấn đề nghiên cứu nhưng chưa đầy đủ. Trình bày kết quả còn lúng túng và thiếu mạch lạc.	Viết được báo cáo về vấn đề nghiên cứu. Kết quả trình bày khá đầy đủ nhưng chưa được thuyết phục.	Nội dung báo cáo rõ ràng, đầy đủ. Trình bày có tính khoa học và thuyết phục.

3.5. Vận dụng quy trình nghiên cứu khoa học trong dạy học Chủ đề “Chuyển hóa năng lượng trong tế bào” – Sinh học 10

Sau đây là ví dụ minh họa quy trình NCKH trong dạy học nội dung kiến thức “Enzyme”, Chủ đề “Chuyển hóa năng lượng trong tế bào”, Phần Sinh học tế bào – Sinh học 10 (Bộ sách Kết nối tri thức với cuộc sống) [19]:

Bước 1. Xác định vấn đề nghiên cứu

- Bước này, giáo viên nên đặt câu hỏi để định hướng cho học sinh suy nghĩ. Câu hỏi giúp gợi ý thêm thông tin hữu ích, từ đó phân tích để xác định vấn đề cho nghiên cứu.

Sau đây là một vài câu hỏi định hướng dựa trên cơ sở yêu cầu cần đạt của kiến thức:

- Enzyme là gì? Cấu trúc và cơ chế hoạt động của enzyme như thế nào?

- Các yếu tố nào ảnh hưởng đến hoạt động của enzyme?
- Enzyme đóng vai trò như thế nào trong quá trình chuyển hoá vật chất và năng lượng?
- Tại sao cần phải có chế độ ăn uống đa dạng và biết cách kết hợp giữa các loại thức ăn?

Trên cơ sở các câu hỏi định hướng, vấn đề nghiên cứu có thể được xác định như sau: “Chứng minh enzyme là chất xúc tác quan trọng trong tế bào sống”.

Bước 2. Xây dựng giả thuyết khoa học

Hướng dẫn cho học sinh đề xuất giả thuyết khoa học. Giáo viên cần gợi ý cho học sinh các tài liệu tham khảo làm cơ sở khoa học cho việc đề xuất giả thuyết. Giả thuyết khoa học có thể trình bày như sau: “Nếu không có enzyme thì tế bào không thể duy trì các hoạt động sống”.

Bước 3. Lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch

Trong bước này, giáo viên định hướng cho học sinh các công việc cần thực hiện trong quá trình nghiên cứu. Từ đó, học sinh tự xây dựng kế hoạch và thực hiện kế hoạch tương ứng với các nội dung cụ thể.

Bước 4. Thực nghiệm để kiểm tra giả thuyết khoa học

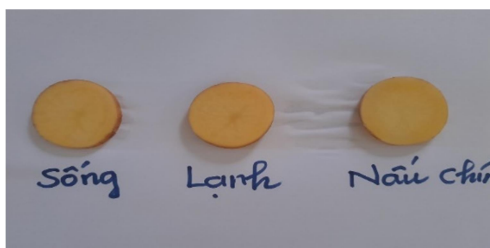
Sau đây là các thí nghiệm đề xuất để kiểm tra giả thuyết:

Thí nghiệm 1: Thí nghiệm nhận biết sự có mặt của enzyme catalase

(Thí nghiệm này áp dụng để hình thành khái niệm và ảnh hưởng nhiệt độ đến enzyme).

+ Nguyên liệu, dụng cụ và hoá chất: Củ khoai tây, dao, đèn cồn, cốc thuỷ tinh, dung dịch H_2O_2 , đá viên.

+ Tiến hành thí nghiệm: Cắt củ khoai tây thành 3 lát, có độ dày khoảng 5 mm. Trong đó: 1 lát đem luộc chín, 1 lát cho vào hộp đựng đá viên (ngăn đá của tủ lạnh) khoảng 5-10 phút, 1 lát để ở điều kiện bình thường. Sau đó, đặt cả 3 lát khoai tây lên đĩa, rồi tiến hành nhỏ vài giọt dung dịch H_2O_2 trên bề mặt của mỗi lát.



Hình 1. Các lát khoai tây khi chưa nhỏ dung dịch H_2O_2



Hình 2. Các lát khoai tây sau khi nhỏ dung dịch H_2O_2

+ Yêu cầu: Quan sát hiện tượng và giải thích.

Thí nghiệm 2: Thí nghiệm ảnh hưởng pH đối với hoạt tính của enzyme

+ Nguyên liệu, dụng cụ và hoá chất: 4 ống nghiệm, giá đựng ống nghiệm, dung dịch tinh bột 1%, HCl 5 %, NaOH 10 %, iodine 0,3 %.

+ Tiến hành thí nghiệm:

Chuẩn bị bốn ống nghiệm được đánh số thứ tự từ 1 đến 4. Cho vào mỗi ống nghiệm 2 mL dung dịch tinh bột 1%. Sau đó, thêm tiếp vào mỗi ống nghiệm các chất/dung dịch như sau:

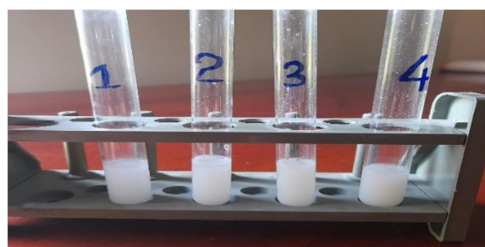
Ống 1: Cho thêm 2 mL nước cất.

Ống 2: Cho thêm 2 mL nước bọt pha loãng.

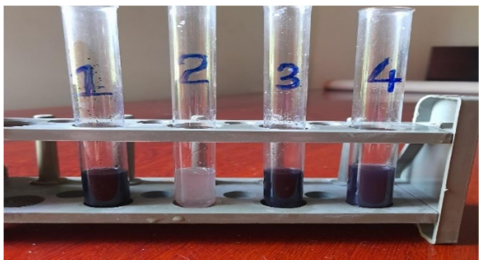
Ống 3: Cho thêm 2 mL nước bọt pha loãng và 3 – 4 giọt HCl 5 %.

Ống 4: Cho thêm 2 mL nước bọt pha loãng và 3 – 4 giọt NaOH 10 %.

Lắc đều các ống nghiệm trong thời gian từ 2-3 phút. Sau 10-15 phút, nhỏ tiếp 2-3 giọt iodine 0,3 % vào mỗi ống nghiệm.



Hình 3. Dung dịch tinh bột được đánh số từ 1 đến 4



Hình 4. Các ống nghiệm đổi màu sau phản ứng

+ Yêu cầu:

Quan sát sự đổi màu của mỗi ống nghiệm.

Giải thích hiện tượng xảy ra đối với mỗi ống nghiệm.

Bước 5. Phân tích dữ liệu từ thực nghiệm

Kết quả phân tích dữ liệu thực nghiệm thu thập được theo bảng sau:

* Thí nghiệm nhận biết sự có mặt của enzyme catalase

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm với enzyme catalase

Thí nghiệm	Kết quả	Giải thích
Lát khoai tây để sống	Có hiện tượng sủi bọt khí nhiều.	Enzyme catalase phân giải H_2O_2 thành O_2 và H_2O nên có hiện tượng sủi bọt khí.
Lát khoai tây để vào hộp đựng đá viên	Sau một thời gian có hiện tượng sủi bọt.	Hoạt tính enzyme catalase giảm trong điều kiện nhiệt độ thấp.
Lát khoai tây đã luộc chín	Không có hiện tượng gì.	Nhiệt độ cao đã làm enzyme catalase mất hoạt tính.

* Thí nghiệm ảnh hưởng pH đối với hoạt tính của enzyme

Bảng 3. Kết quả thí nghiệm ảnh hưởng pH đối với hoạt tính enzyme amylase

Thí nghiệm	Kết quả	Giải thích
Ống 1	Dung dịch chuyển màu xanh tím đặc trưng.	Có phản ứng của tinh bột.
Ống 2	Dung dịch không chuyển màu xanh tím đặc trưng.	Không có phản ứng của tinh bột.
Ống 3	Dung dịch chuyển màu xanh tím đặc trưng.	Có phản ứng của tinh bột.

Ổng 4	Dung dịch chuyển màu xanh tím đặc trưng.	Có phản ứng của tinh bột.
-------	--	---------------------------

- Giải thích: Enzyme amylase hoạt động tốt nhất ở điều kiện pH trung tính và giảm dần hoạt tính ở điều kiện pH quá thấp hoặc quá cao.

Như vậy, enzyme trong tế bào nói riêng cũng như hàng nghìn tỷ tế bào của cơ thể nói chung đều hoạt động liên tục với vai trò là chất xúc tác cho các phản ứng trong quá trình chuyển hóa vật chất và năng lượng. Nếu tế bào không có enzyme, thì không thể duy trì các hoạt động sống của cơ thể do tốc độ phản ứng xảy ra quá chậm hoặc nếu để phản ứng xảy ra thì cần năng lượng hoạt hóa lớn, điều này gây nên sự tổn thương đối với tế bào.

Bước 6. Công bố kết quả nghiên cứu

- Trên cơ sở đối chiếu với giả thuyết khoa học đã đề xuất ban đầu, kết quả nghiên cứu được khẳng định như sau:

+ Enzyme là chất xúc tác cho các phản ứng bên trong tế bào. Nếu không có enzyme, tế bào sẽ không duy trì được sự sống.

+ Hoạt tính của enzyme chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố như pH, nhiệt độ...

- Học sinh có thể báo cáo kết quả nghiên cứu theo nhóm học tập hoặc một vài hình thức trình bày khác nhau tùy theo yêu cầu của giáo viên.

Như vậy, kiến thức “Enzyme” thuộc chủ đề “Chuyển hoá năng lượng trong tế bào” phần Sinh học tế bào được giáo viên tổ chức cho học sinh tiếp cận bằng NCKH. Điều này sẽ là cơ hội giúp học sinh được khám phá và hoàn thiện nội dung kiến thức theo logic khoa học, đảm bảo yêu cầu cần đạt một cách chủ động bằng chính sự nỗ lực của bản thân.

4. Kết luận

Tổ chức cho học sinh NCKH trong dạy học là một trong những biện pháp tích cực hoá hoạt động học tập của người học. Bằng con đường này, học sinh được chủ động từ việc xác định vấn đề nghiên cứu, xây dựng giả thuyết khoa học, tiến hành thí nghiệm, phân tích dữ liệu và báo cáo kết quả nghiên cứu. Vận dụng phương pháp NCKH trong dạy học kiến thức thuộc chủ đề “Chuyển hóa năng lượng trong tế bào” đã mang lại không khí hào hứng trong lớp học, học sinh thích được làm thí nghiệm và thảo luận sôi nổi. Tuy nhiên, trong quá trình nghiên cứu một số bước đòi hỏi tính chủ động cao thì học sinh chưa phát huy tối đa khả năng của bản thân như xác định vấn đề nghiên cứu, nghiên cứu lý thuyết và xây dựng giả thuyết khoa học. Chúng tôi hy vọng ví dụ minh họa trên sẽ là đóng góp thiết thực trong việc triển khai NCKH trong dạy học môn Sinh học Trung học Phổ thông nói riêng cũng như các môn Khoa học Tự nhiên nói chung trong giai đoạn hiện nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trịnh Văn Biều (2005). *Phương pháp thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học*. Trường ĐHSP TP.HCM.
2. Phạm Viết Vượng (1997). *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học*. Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.
3. Hugh C. Gauch, Jr, (2003). *Scientific method in practice*. Cambridge University Press.
4. Alina Bradford, & Ashley Hamer (2022). *Science and the scientific method: Definitions and examples*. <https://www.livescience.com/20896-science-scientific-method.html>.
5. Trịnh Đông Thư (2022). *Tổ chức cho học sinh nghiên cứu khoa học trong dạy học Sinh học ở trường Trung học Phổ thông*. Báo cáo khoa học về Nghiên cứu và Giảng dạy Sinh học ở Việt Nam – Hội Nghị Khoa học Quốc gia lần thứ 5, Tr. 1125–1133. <https://doi.org/10.15625/vap.2022.0121>.
6. Anol Bhattacharjee (2019). *Social Science Research: Principles, Methods and Practices*. University of Southern Queensland, Toowoomba, Australia.
7. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018). *Chương trình Giáo dục Phổ thông môn Sinh học*. Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ Giáo dục & Đào tạo.
8. Bộ Giáo dục và Đào tạo – Vụ Giáo dục (2014). *Dạy học và kiểm tra kết quả học tập theo định hướng phát triển năng lực học sinh môn Sinh học cấp Trung học phổ thông*. Nxb Giáo dục, Hà Nội.
9. Vũ Cao Đàm (2003). *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học (Xuất bản lần thứ IX)*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
10. Samy Tayie (2005). *Research method and writing research proposals*. Center for Advancement of Postgraduate Studies and Research in Engineering Science, Faculty of Engineering - Cairo University (CAPSCU). http://www.pathways.cu.edu.eg/subpages/training_courses/C3-Research-EN.pdf.
11. Ary, D., Jacobs, L. C., Sorensen, C., & Razavieh, A. (2010). *Introduction to research in education*. Wadsworth.
12. James. V. Spickard (2017). *Research basics design to data analysis in six steps*. SAGE Publications, Inc.

13. Richard J. Shavelson, & Lisa Towne (2002). *Scientific Research in Education*. National Research Council, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, Center for Education.
14. Trịnh Đông Thư, Hoàng Xuân Thảo, Phùng Thị Bích Hoà (2023). Tổ chức cho học sinh nghiên cứu khoa học trong dạy học chủ đề thành phần hoá học của tế bào, Sinh học Trung học Phổ thông. *UED Journal of Social Sciences, Humanities and Education*, Vol. 13, No. 1 (2023), 135–142. <https://doi.org/10.47393/jshe.v11i1.944>.
15. Thanh Ái (2014). Cần phải làm gì để phát triển năng lực nghiên cứu khoa học giáo dục. *Tạp chí Dạy và Học ngày nay của Trung ương Hội khuyến học Việt Nam*.
16. Nguyễn Xuân Qui (2015), Một số biện pháp phát triển năng lực nghiên cứu khoa học cho học sinh trong dạy học hoá học. *Tạp chí khoa học ĐHSP TPHCM*, số 6.
17. Nguyễn Văn Hồng, Vũ Thị Thanh Thủy (2018). Định hướng phát triển năng lực nghiên cứu khoa học cho học sinh trong dạy học phần “Sinh thái học” (Sinh học 12). *Tạp chí Giáo dục*, Số 425 (Kì 1 – 3/2018), tr 54–56.
18. Stefanny Colonia Cerna, Doris Fuster-Guillén, Angélica Sánchez Castro, Hugo Wálter Maldonado Leyva & Teodoro Víctor Cabezas Ramírez (2021). *Scientific literacy: a key part of school contexts*. <https://www.redalyc.org/journal/5702/570272348034/html/>.
19. Phạm Văn Lập (Tổng Chủ biên) và các tg (2022). *Sinh học 10 – Bộ sách Kết nối tri thức với cuộc sống*. Bộ Giáo dục và Đào tạo.