

THE CURRENT STATE OF APPLYING SCIENTIFIC RESEARCH METHODS IN TEACHING BIOLOGY IN HIGH SCHOOLS

Trinh Dong Thu

Email: trinhdongthu@gmail.com

Hue University of Education, Hue University
34 Lê Lợi street, Phu Hoi ward,
Hue City, Vietnam

Received: 08/4/2025

Revised: 14/5/2025

Accepted: 27/6/2025

Published: 20/7/2025

Abstract: Teaching through scientific research methods is a pedagogical approach well-suited to experimental science subjects, including Biology. This method has been increasingly adopted in classroom practice to meet the requirements of the current General Education Program. Based on investigations into teaching practices, this study collected and analyzed diverse feedback from teachers. Due to both objective and subjective factors, many educators have encountered specific difficulties and challenges. This paper synthesizes key issues identified through field surveys and proposes a structured framework of experiments and illustrative materials to support the effective implementation of the scientific research method. Specifically, it focuses on the experimental component of teaching the topic “Photosynthetic Pigment System” in the lesson “Photosynthesis in Plants,” part of Topic 1 (“Substance Exchange and Energy Metabolism in Organisms”) within the Body Biology section of Grade 11 Biology, as outlined in the *Canh Dieu* textbook.

Keywords: *Scientific research, scientific research method, current state, experiment, teaching Biology.*

THỰC TRẠNG VẬN DỤNG PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU KHOA HỌC TRONG DẠY HỌC SINH HỌC Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

Trịnh Đông Thu

Email: trinhdongthu@gmail.com

Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế
34 Lê Lợi, phường Phú Hội,
Thành phố Huế, Việt Nam

Nhận bài: 08/4/2025

Chỉnh sửa xong: 14/5/2025

Chấp nhận đăng: 27/6/2025

Xuất bản: 20/7/2025

Tóm tắt: Dạy học bằng phương pháp nghiên cứu khoa học là hướng tiếp cận phù hợp với các môn khoa học thực nghiệm, trong đó có Sinh học. Với phương pháp này, thực tiễn dạy học đã được vận dụng nhằm đáp ứng với yêu cầu của Chương trình Giáo dục phổ thông hiện hành. Trên cơ sở điều tra thực tiễn, đã ghi nhận một số ý kiến phản hồi khác nhau từ phía giáo viên. Xuất phát từ các nguyên nhân khách quan lẫn chủ quan, giáo viên cũng đã gặp phải một số khó khăn và rào cản nhất định. Nghiên cứu đã hệ thống một số vấn đề rút ra từ thực tiễn điều tra, từ đó đề xuất hệ thống thí nghiệm và minh họa trong quy trình nghiên cứu khoa học đối với bước thực nghiệm trong dạy học nội dung “Hệ sắc tố quang hợp” thuộc bài “Quang hợp ở thực vật” của chủ đề 1 (Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật), phần Sinh học cơ thể - Sinh học 11 (Bộ Cánh Diều).

Từ khóa: *Nghiên cứu khoa học, phương pháp nghiên cứu khoa học, thực trạng, thí nghiệm, dạy học Sinh học.*

1. Đặt vấn đề

Trên thế giới, phương pháp tiếp cận vấn đề khoa học dựa trên nghiên cứu, thông qua nghiên cứu để dạy học môn khoa học đã vận dụng trong nhiều thập kỉ qua và được đánh giá là mang lại hiệu quả. Dạy học bằng nghiên cứu khoa học là một trong những yếu tố cốt lõi trong giáo dục của Thế kỉ XXI. Hướng tiếp cận kiến thức khoa học bằng phương pháp nghiên cứu khoa học vừa là xu hướng, vừa là thực

tiễn được áp dụng khá phổ biến ở các trường đại học của một số quốc gia trên thế giới, có thể kể đến như: Viện Hàn lâm Khoa học Quốc gia Washington, DC - Mỹ (Richard J. Shavelson, Lisa Towne, 2002), Đại học Helsinki - Phần Lan (Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K, 2016); Đại học Griffith - Úc (Alison J. Sammel, 2014); Đại học Gazi - Thổ Nhĩ Kỳ (İlbilge DÖKME, Semra BENZER, 2020)... Với định hướng

đó, đối với lĩnh vực Sinh học đã có khá nhiều công trình nghiên cứu, điển hình có thể kể đến một vài tác giả như: Noel P. Gurwick, Marianne E. Krasny (2001); Thomas R. Cech (2003); Lamanauskas V (2007); Ronald D. Anderson (2017); Guy R. McPherson (2001). Bằng con đường này, các tác giả trong nước đã quan tâm nghiên cứu và trong lĩnh vực Sinh học có khá nhiều công trình nghiên cứu về việc vận dụng nghiên cứu khoa học trong dạy học. Tuy nhiên, các nghiên cứu về thực trạng dạy học bằng nghiên cứu khoa học ở cấp Trung học phổ thông vẫn còn hạn chế. Thiết nghĩ, hướng nghiên cứu này là cơ sở quan trọng giúp các nhà nghiên cứu có cái nhìn sâu hơn về thực trạng dạy học ở trung học phổ thông. Mặc dù vấn đề nghiên cứu thực trạng trong dạy học Sinh học đã được nhiều tác giả quan tâm, có thể kể đến một vài nghiên cứu điển hình của các tác giả như: Huỳnh Thị Thúy Diễm, Nguyễn Kỳ Tuấn Sơn (2021); Nguyễn Minh Anh Tuấn (2023); Nguyễn Phan Ngọc Ánh (2023); Khuru Phương Yến Anh (2024)... Tuy nhiên, các nghiên cứu vẫn còn rời rạc, chưa có sự thống kê trên mẫu lớn mang tính hệ thống. Vì vậy, hướng nghiên cứu điều tra thực tiễn cần được tiếp tục triển khai để làm cơ sở khoa học cho những đề xuất thiết thực, góp phần bổ sung và hỗ trợ cho những khó khăn, vướng mắc của giáo viên trong quá trình triển khai nghiên cứu khoa học vào dạy học nhằm đáp ứng yêu cầu của Chương trình Giáo dục phổ thông hiện hành.

Bài viết nghiên cứu thực trạng dạy học bằng phương pháp nghiên cứu khoa học, từ đó đề xuất hệ thống thí nghiệm để triển khai bước thực nghiệm trong quy trình nghiên cứu khoa học và minh họa trong dạy học nội dung “Hệ sắc tố quang hợp” thuộc bài “Quang hợp ở thực vật” của chủ đề 1 (Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật), phần Sinh học cơ thể - Sinh học 11 (Bộ Cánh Diều).

2. Phương pháp nghiên cứu

Để tiến hành nghiên cứu, chúng tôi đã chọn một số phương pháp nghiên cứu đặc trưng trong giáo dục (Louis Cohen, Lawrence Manion & Keith Morrison, 2011), đó là:

Phương pháp nghiên cứu lí thuyết: Nghiên cứu các Tạp chí về Khoa học Giáo dục của Việt Nam và một số quốc gia trên thế giới; Tìm hiểu các Tạp chí nghiên cứu Chương trình dạy học, Tạp chí Giáo viên Sinh học của một số quốc gia; Nghiên cứu kết quả báo cáo của các Hội nghị trong nước và Quốc tế về vận dụng nghiên cứu khoa học trong dạy học; Tổng hợp và hệ thống hóa một số vấn đề lí luận về nghiên cứu khoa

học và thực trạng vận dụng nghiên cứu khoa học trong dạy học môn Sinh học ở trung học phổ thông; Nghiên cứu Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 môn Sinh học của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018).

Phương pháp chuyên gia: Trao đổi và xin ý kiến của một số chuyên gia trong lĩnh vực Giáo dục và chuyên ngành Lí luận và Phương pháp dạy học bộ môn; Trao đổi và lấy ý kiến phản hồi từ một số giáo viên giảng dạy môn Sinh học ở trung học phổ thông.

Phương pháp điều tra: Tiến hành điều tra thực trạng vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học trong dạy học Sinh học trung học phổ thông tại một số trường trung học phổ thông ở một số tỉnh, thành phố trong nước. Bên cạnh đó, chúng tôi còn tiến hành khảo sát bằng phiếu hỏi, được thiết kế trên Google form. Tổng số giáo viên được điều tra là 112 giáo viên giảng dạy môn Sinh học ở các tỉnh, thành phố trong cả nước. Thời gian điều tra từ tháng 10 đến tháng 12 năm 2023.

Phương pháp thống kê toán học: Các số liệu điều tra được chúng tôi xử lí bằng một vài tham số của phương pháp thống kê toán học.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Phương pháp nghiên cứu khoa học

Phương pháp nghiên cứu khoa học là 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 (Trịnh Đông Thư, Hoàng Xuân Thảo, Phùng Thị Bích Hoà, Nguyễn Thị Nha Trang, 2024, tr 1753).

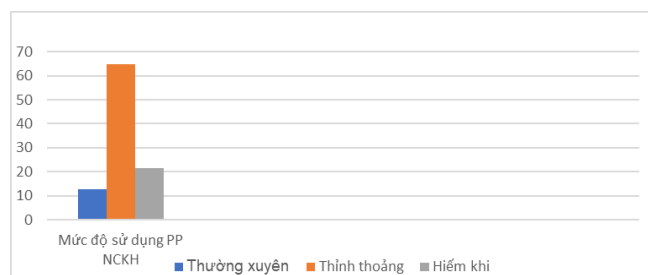
3.2. Kết quả khảo sát thực trạng vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học vào dạy học Sinh học ở trường trung học phổ thông

3.2.1. Thực trạng vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học

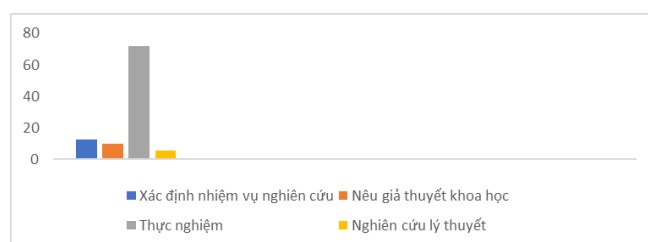
Trên cơ sở tìm hiểu thực trạng về việc vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học trong dạy học môn Sinh học ở trung học phổ thông đáp ứng với Chương trình Giáo dục phổ thông hiện hành, chúng tôi đã ghi nhận một số kết quả như sau:

a. Mức độ sử dụng phương pháp nghiên cứu khoa học trong dạy học

Kết quả điều tra ở Hình 1 cho thấy, giáo viên sử dụng phương pháp nghiên cứu khoa học trong quá trình dạy học ở mức độ “Thỉnh thoảng” chiếm tỉ lệ



Hình 1: Tỷ lệ mức độ giáo viên sử dụng phương pháp nghiên cứu khoa học trong dạy học



Hình 2: Tỷ lệ khó khăn của giáo viên trong quá trình hướng dẫn học sinh thực hiện các bước của quy trình nghiên cứu khoa học

cao nhất (64.9%). Mức độ sử dụng “Thường xuyên” chỉ chiếm 12.6%, trong khi đó mức độ “Hiếm khi” chiếm 21.6%. Điều này cho thấy, giáo viên đã có ý thức vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học trong dạy học, tuy nhiên tỷ lệ sử dụng vẫn chưa cao.

b. Mức độ khó khăn trong quá trình thực hiện các bước của quy trình nghiên cứu khoa học

Kết quả điều tra ở Hình 2 cho thấy, đa số giáo viên gặp khó khăn trong bước hướng dẫn cho học sinh thực nghiệm (72.1%). Một số bước còn lại cũng gặp một vài trở ngại, tuy nhiên chiếm tỷ lệ thấp. Cụ thể, bước xác định nhiệm vụ nghiên cứu (12.6%), nêu giả thuyết khoa học (9.9%) và nghiên cứu lý thuyết (3.2%). Điều này cho thấy, vấn đề thực nghiệm ở nhà trường cần được quan tâm và đầu tư nhiều trong quá trình dạy học.

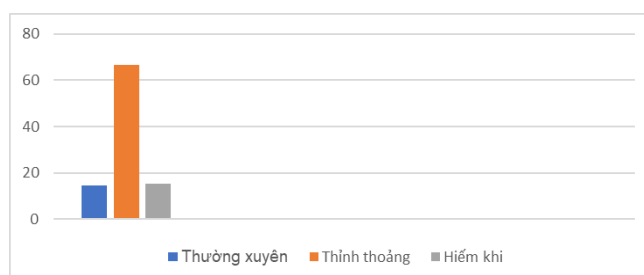
c. Mức độ sử dụng không gian lớp học cho quá trình nghiên cứu khoa học

Kết quả điều tra ở Hình 3 cho thấy, giáo viên sử dụng phòng học để làm không gian nghiên cứu khoa học với mức độ “thỉnh thoảng” chiếm khá cao (64.0%). Trong khi đó, mức độ “thường xuyên” rất thấp (10.8%) và mức độ “hiếm khi” chiếm tỷ lệ không cao (19.8%). Điều này cho thấy, giáo viên đã có định hướng về một không gian hợp lý hơn phòng học cho việc vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học.

d. Mức độ sử dụng không gian phòng thí nghiệm cho quá trình nghiên cứu khoa học



Hình 3: Mức độ tỷ lệ sử dụng không gian lớp học cho nghiên cứu khoa học



Hình 4: Mức độ tỷ lệ sử dụng không gian phòng thí nghiệm cho quá trình nghiên cứu khoa học



Hình 5: Mức độ tỷ lệ chủ động vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học trong dạy học

Kết quả điều tra ở Hình 4 cho thấy, giáo viên sử dụng phòng thí nghiệm ở mức độ “thỉnh thoảng” rất cao (66.7%). Trong khi đó, ở mức độ “thường xuyên” vẫn chưa cao (14.4%). Tuy nhiên, mức độ “hiếm khi” tương đối không quá cao. Như vậy, giáo viên đã có sự ưu tiên cho việc lựa chọn phòng thí nghiệm làm không gian để tổ chức nghiên cứu khoa học cho học sinh.

e. Mức độ tỷ lệ chủ động vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học trong dạy học

Kết quả điều tra ở Hình 5 cho thấy, mức độ giáo viên chủ động chọn chủ đề chiếm tỷ lệ cao (56.8%). Còn lại là hình thức “Thực hiện theo sách giáo khoa” ở mức thấp (7.2%). Ngoài ra, giáo viên chủ động “Tổ chức nghiên cứu khoa học ngoài giờ lên lớp” và “Giao nhiệm vụ cho học sinh thực hiện ở nhà” đạt mức tương đối. Như vậy, giáo viên đã có tính chủ

động rất cao trong việc lựa chọn nội dung để tổ chức dạy học bằng phương pháp nghiên cứu khoa học một cách phù hợp.

Tóm lại, kết quả điều tra bước đầu xác định rằng, giáo viên đã vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học trong dạy học Sinh học với tính chủ động cao trong việc lựa chọn chủ đề để triển khai nghiên cứu. Bên cạnh việc tổ chức cho học sinh thực hiện nghiên cứu trong không gian lớp học, giáo viên còn hướng đến một không gian có tính chuyên nghiệp hơn như phòng thí nghiệm hay một mô hình khác nhằm đáp ứng tốt cho quá trình nghiên cứu khoa học của học sinh. Ngoài ra, việc hướng dẫn cho học sinh triển khai thực nghiệm là vấn đề chiếm tỉ lệ cao về mức độ khó khăn mà giáo viên gặp phải. Điều này bước đầu phản ánh sự quan tâm và trăn trở của giáo viên trong việc đầu tư vào dạy học theo con đường tiếp cận nghiên cứu khoa học.

3.2.2. Một số đề xuất của giáo viên trong việc vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học vào dạy học Sinh học ở trường trung học phổ thông

Bên cạnh kết quả của các vấn đề điều tra đã nêu

trên, chúng tôi còn ghi nhận thêm nhiều ý kiến phản hồi từ phía giáo viên, tập trung chủ yếu vào các nhóm ý kiến chính, được thể hiện trong Bảng 1.

Kết quả ở Bảng 1 ghi nhận những khó khăn nhất định trong việc triển khai vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học trong dạy học. Có khá nhiều vấn đề giáo viên còn băn khoăn, đó là: Kiến thức nội dung của chủ đề có thể vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học còn hạn chế (81.0% giáo viên đồng ý); Nội dung kiến thức nặng tính lí thuyết nên khó tiến hành thực nghiệm (71.1% giáo viên đồng ý); Thời gian (1 tiết học) làm trở ngại cho việc triển khai nghiên cứu (75.2% giáo viên đồng ý); Giáo viên chưa được tập huấn và bồi dưỡng kiến thức về phương pháp nghiên cứu khoa học (64.5% giáo viên đồng ý). Ngoài ra, giáo viên còn băn khoăn về việc vận dụng để ra đề thi (66.9%). Bên cạnh đó, một số yếu tố khách quan gây nên rào cản về mặt tâm lí như: Cơ sở vật chất chưa đáp ứng đủ nhu cầu để triển khai thực nghiệm (52.9%); Học sinh chưa quen tiếp cận với phương pháp nghiên cứu khoa học nên trở ngại trong việc hợp tác với giáo viên (56.2%)... Ngoài ra, một số giáo viên còn đề xuất những ý kiến mang tính

Bảng 1: Ý kiến của giáo viên trong dạy học Sinh học bằng phương pháp nghiên cứu khoa học

STT	Ý kiến của giáo viên trong dạy học Sinh học bằng phương pháp nghiên cứu khoa học	Ý kiến của giáo viên			
		Đồng ý		Không đồng ý	
		Số lượng	Tỉ lệ (%)	Số lượng	Tỉ lệ (%)
1	Kiến thức nội dung của chủ đề có thể vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học còn hạn chế.	98	81.0	23	19.0
2	Nội dung kiến thức nặng tính lí thuyết nên khó tiến hành thực nghiệm.	86	71.1	35	28.9
3	Thời gian (1 tiết học) làm trở ngại cho việc triển khai nghiên cứu.	91	75.2	30	24.8
4	Giáo viên chưa được tập huấn và bồi dưỡng kiến thức về phương pháp nghiên cứu khoa học.	78	64.5	43	35.5
5	Khó vận dụng được vào nội dung ra đề thi.	81	66.9	40	33.1
6	Cơ sở vật chất chưa đáp ứng đủ nhu cầu để triển khai thực nghiệm.	64	52.9	57	47.1
7	Học sinh chưa quen tiếp cận với phương pháp nghiên cứu khoa học nên trở ngại trong việc hợp tác với giáo viên.	68	56.2	53	43.8
8	Dạy học còn mang tính hình thức và đối phó với Chương trình Giáo dục phổ thông hiện hành.	59	48.8	62	51.2
9	Khó áp dụng đối với học sinh có trình độ học lực không đồng đều.	54	44.6	67	55.4
10	Giáo viên còn lo lắng và e ngại khi vận dụng phương pháp mới vào dạy học.	68	56.2	53	43.8

cá nhân. Dù không tập trung nhiều để có thể thống kê, nhưng đó cũng là những trở ngại đáng từ thực tiễn dạy học mà chúng tôi ghi nhận lại như sau:

- Cần có tài liệu hướng dẫn nghiên cứu khoa học để giáo viên thực hiện.
- Cần nhân rộng thêm về quy mô và hình thức tổ chức đối với các đợt thi khoa học kỹ thuật dành cho các cấp học và bậc học.
- Cần có thêm nhiều đề tài nghiên cứu gắn liền với thực tiễn dạy học ở phổ thông với các bước hướng dẫn ngắn gọn để giáo viên và học sinh dễ dàng tham khảo.
- Cần áp dụng các thiết bị khoa học công nghệ hiện đại để hỗ trợ quá trình nghiên cứu khoa học.
- Lòng ghép nghiên cứu vào nội dung bài học, thay đổi hình thức kiểm tra và giao nhiệm vụ cho học sinh tự nghiên cứu.
- Nhà trường cần tạo điều kiện tốt hơn về thời gian, kinh phí, cơ sở vật chất để giáo viên và học sinh có thể đầu tư vào việc nghiên cứu khoa học.
- Cần lồng ghép thêm nhiều chủ đề nghiên cứu vào chương trình học để học sinh có nhiều cơ hội tham gia nghiên cứu.
- Cần trang bị phòng học bộ môn, thiết bị dạy học, vườn trường một cách đồng bộ và đầy đủ.
- Sở Giáo dục và Đào tạo nên phối hợp với các Sở, Phòng, Ban liên quan để hỗ trợ nghiên cứu khoa học cho các trường học. Đẩy mạnh xã hội hóa trong trường học nhằm thu hút học sinh tham gia nghiên cứu khoa học.
- Nên phát hành những cuốn sách ghi lại các đề

tài nghiên cứu khoa học của học sinh và lưu giữ trong thư viện nhà trường.

- Các cấp lãnh đạo cần quan tâm có văn bản quy định cụ thể cho các trường trích ngân sách phục vụ nghiên cứu khoa học hợp lý, tránh cơ chế xin cho.
- Cần tổ chức thêm các đợt tập huấn để bồi dưỡng cho giáo viên kĩ năng hướng dẫn nghiên cứu khoa học cho học sinh.

Với những đề xuất như đã nêu trên, chúng tôi thiết nghĩ cần có sự đầu tư nghiên cứu để thực hiện một cách có kế hoạch và đồng bộ. Tuy nhiên, để thiết thực cho giáo viên trong việc tham khảo và vận dụng vào dạy học, cần có nhiều nghiên cứu theo hướng cụ thể làm nguồn tư liệu cho giáo viên tham khảo.

3.3. Hệ thống nội dung kiến thức trong Chương trình Sinh học trung học phổ thông có thể vận dụng dạy học bằng phương pháp nghiên cứu khoa học

Trên cơ sở điều tra thực tiễn, bên cạnh những ý kiến và đề xuất đòi hỏi sự đầu tư có tính hệ thống với quy mô lớn, chúng tôi thiết nghĩ, trong phạm vi của vấn đề nghiên cứu sẽ tập trung giải quyết một số đề xuất mà phần lớn giáo viên còn băn khoăn (xem Bảng 1), đó là các vấn đề thuộc nhóm ý kiến 1 (Kiến thức nội dung của chủ đề có thể vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học còn hạn chế) và nhóm ý kiến 2 (Nội dung kiến thức nặng tính lí thuyết nên khó tiến hành thực nghiệm). Trên cơ sở nghiên cứu nội dung Chương trình Giáo dục phổ thông môn Sinh học, chúng tôi đã hệ thống các kiến thức nội dung có thể vận dụng dạy học bằng phương pháp nghiên cứu khoa học, kèm theo hệ thống thí nghiệm tương ứng được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2: Hệ thống nội dung kiến thức tương ứng với các thí nghiệm có thể tổ chức dạy học bằng phương pháp nghiên cứu khoa học

Nội dung kiến thức	Hệ thống thí nghiệm
SINH HỌC TẾ BÀO	
Thành phần hoá học của tế bào	
- Các nguyên tố hoá học trong tế bào - Nước trong tế bào - Các phân tử sinh học trong tế bào	1. Thí nghiệm nhận biết protein. 2. Thí nghiệm nhận biết lipid. 3. Thí nghiệm nhận biết tinh bột.
- Sự vận chuyển các chất qua màng sinh chất + Vận chuyển thụ động + Vận chuyển chủ động + Nhập, xuất bào - Enzyme	4. Thí nghiệm co và phản co nguyên sinh. 5. Thí nghiệm tính thấm có chọn lọc của màng sinh chất tế bào sống. 6. Thí nghiệm thẩm thấu ở “tế bào quả trứng”. 7. Thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ đến hoạt tính của enzyme. 8. Thí nghiệm ảnh hưởng của pH đến hoạt tính của enzyme. 9. Thí nghiệm kiểm tra hoạt tính thủy phân tinh bột của amylase.

Nội dung kiến thức	Hệ thống thí nghiệm
SINH HỌC VI SINH VẬT VÀ VIRUS	
Vi sinh vật	
- Khái niệm và các nhóm vi sinh vật	10. Thí nghiệm lên men lactic. 11. Thí nghiệm lên men etylic.
- Các phương pháp nghiên cứu vi sinh vật	- Thực hiện được dự án hoặc đề tài tìm hiểu về các sản phẩm công nghệ vi sinh vật. Làm được tập san các bài viết, tranh ảnh về công nghệ vi sinh vật. - Làm được một số sản phẩm lên men từ vi sinh vật (sữa chua, dưa chua, bánh mì, ...).
SINH HỌC CƠ THỂ	
Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở thực vật	
- Trao đổi nước và khoáng ở thực vật + Vai trò của nước + Sự hấp thụ nước và khoáng ở rễ + Sự vận chuyển các chất trong cây	12. Thí nghiệm vai trò của nước đối với sự phát triển của cây. 13. Thí nghiệm áp suất rễ. 14. Thí nghiệm hấp thụ nước và khoáng ở tế bào lông hút của rễ. 15. Thí nghiệm quá trình vận chuyển nước trong thân.
- Sự thoát hơi nước ở lá - Vai trò của các nguyên tố khoáng - Các nhân tố ảnh hưởng đến trao đổi nước và dinh dưỡng khoáng ở thực vật và ứng dụng	16. Thí nghiệm quá trình thoát hơi nước của lá trong các điều kiện khác nhau. 17. Thí nghiệm vai trò của phân bón đối với sự phát triển của cây. 18. Thí nghiệm trồng cây ở các môi trường khác nhau.
Quang hợp ở thực vật	
Khái quát về quang hợp ở thực vật - Khái niệm quang hợp - Hệ sắc tố quang hợp	19. Thí nghiệm cây xanh thải oxygen ngoài ánh sáng. 20. Thí nghiệm cây xanh tổng hợp tinh bột ngoài ánh sáng. 21. Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng các bước sóng ánh sáng khác nhau đến hiệu suất quang hợp.
- Các giai đoạn của quá trình quang hợp - Các nhân tố ảnh hưởng đến quang hợp ở thực vật - Quang hợp và năng suất cây trồng.	22. Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của ánh sáng đến quang hợp. 23. Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của CO ₂ đến quang hợp. 24. Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ đến quang hợp.
Hô hấp ở thực vật	
- Khái niệm - Vai trò của hô hấp - Các nhân tố ảnh hưởng đến hô hấp ở thực vật	25. Thí nghiệm nghiên cứu hô hấp ở hạt nảy mầm. 26. Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình hô hấp ở thực vật.
Cảm ứng ở thực vật	
- Khái niệm, vai trò của cảm ứng - Đặc điểm và cơ chế cảm ứng - Các hình thức biểu hiện	27. Thí nghiệm về tính hướng sáng của thực vật. 28. Thí nghiệm về tính hướng trọng lực của thực vật.

3.4. Ví dụ minh họa

3.4.1. Quy trình nghiên cứu khoa học

Theo Trịnh Đông Thu, Hoàng Xuân Thảo, Phùng Thị Bích Hoà, Nguyễn Thị Nha Trang (2024), quy trình nghiên cứu khoa học gồm 06 bước như sau

(Trịnh Đông Thu & nnk, 2024, tr 55-56): Bước 1. Xác định vấn đề nghiên cứu; Bước 2. Xây dựng giả thuyết khoa học; Bước 3. Lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch; Bước 4. Thực nghiệm để kiểm tra giả thuyết khoa học; Bước 5. Phân tích dữ liệu từ thực nghiệm; Bước 6. Công bố kết quả nghiên cứu.

3.4.2. Ví dụ minh họa

Theo kết quả điều tra thực tiễn, phần lớn giáo viên gặp trở ngại ở bước 4 (xem Hình 2) của quy trình nghiên cứu khoa học. Sau đây là ví dụ minh họa bước 4 của quy trình nghiên cứu khoa học khi dạy học nội dung “Hệ sắc tố quang hợp” thuộc bài “Quang hợp ở thực vật” của chủ đề 1 (Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật), phần Sinh học cơ thể - Sinh học 11 (Bộ Cánh Diều).

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

Căn cứ vào yêu cầu cần đạt đối với nội dung kiến thức “Hệ sắc tố quang hợp” (Trình bày được vai trò của sắc tố trong việc hấp thụ năng lượng ánh sáng). Thí nghiệm được lựa chọn, đó là:

Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của các bước sóng ánh sáng đến hiệu suất quang hợp

- Nguyên liệu, dụng cụ và hóa chất: Ống nghiệm, cốc thủy tinh, ống đong (dung tích 10-25 ml), băng keo, đồng hồ, cây thủy sinh (*Elodea*), giấy bóng kính màu đỏ, vàng, xanh, tím, đèn bàn có gương phản xạ, bóng đèn 100W, dung dịch NaHCO_3 0,25%.

- Tiến hành thí nghiệm:

+ Chuẩn bị giấy bóng kính có 6 màu sắc khác nhau (đỏ, tím, vàng, xanh lục, cam và xanh lam), sau đó lần lượt dán từng màu xung quanh ống nghiệm, cố định giấy bóng vào ống nghiệm bằng băng keo và cắt bớt phần giấy thừa (xem Hình 6).

+ Chọn các cành cây *Elodea* xanh tốt, sau đó đặt lần lượt vào 4-5 ống nghiệm. Một trong số các ống nghiệm không chứa *Elodea*, chỉ đổ nước có cùng thể tích vào bên trong. Thêm khoảng 5 ml dung dịch NaHCO_3 0,25% vào mỗi ống nghiệm để bổ sung nguồn cung cấp carbon dioxide. Để các ống nghiệm cố định trong vài phút, sau đó bắt đầu theo dõi diễn biến.



(Nguồn: <https://www.youtube.com/watch?v=8zJrU0nVvDk>)

Hình 6: Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng các bước sóng ánh sáng khác nhau đến hiệu suất quang hợp

- Xác định các biến số của thí nghiệm:

+ Biến độc lập: Khoảng cách từ nguồn sáng đến ống nghiệm/Cường độ ánh sáng.

+ Biến phụ thuộc: Số lượng bong bóng tạo ra trong cùng một đơn vị thời gian.

+ Các biến số kiểm soát: Nồng độ dung dịch NaHCO_3 , nhiệt độ.

- Bố trí thí nghiệm và phân tích kết quả:

Trên cơ sở xác định các biến số độc lập và biến số phụ thuộc cần được nghiên cứu của thí nghiệm, đó là:

+ Biến số độc lập: Màu sắc của ánh sáng chiếu lên cây thủy sinh, được tạo ra bằng cách sử dụng các bộ lọc giấy bóng kính màu đỏ, tím, vàng, xanh lục, cam và xanh lam; Các loại ánh sáng tương ứng có tần số khác nhau (ánh sáng đỏ, ánh sáng vàng, ánh sáng xanh lục và ánh sáng tím).

+ Biến số phụ thuộc: Số lượng bong bóng khí được tạo thành từ cây thủy sinh dưới ánh sáng tương ứng của các màu sắc khác nhau.

Thí nghiệm được bố trí như sau:

+ Đặt các ống nghiệm dưới ánh nắng mặt trời sao cho mỗi ống nhận được lượng ánh sáng như nhau.

+ Đếm số bong bóng xuất hiện từ đầu các cành cây thủy sinh trong thời gian một phút. Tiến hành đếm số bong bóng trung bình tạo ra trong 1 phút, lặp lại khoảng 5 lần và ghi kết quả. Có thể lặp lại thí nghiệm với các khoảng cách khác nhau so với nguồn sáng. Tiến hành đếm số bong bóng khí tạo thành dưới ánh sáng có các màu sắc khác nhau, bằng cách thay đổi màu sắc của ánh sáng (biến số độc lập), có thể quan sát sự thay đổi về số lượng bong bóng (biến số phụ thuộc). Từ đó, tính giá trị trung bình của dữ liệu và ghi lại kết quả sau mỗi khoảng thời gian quan sát (10 phút) nhất định.

Để kiểm tra giả thuyết khoa học, ta cần phải tiến hành bố trí thí nghiệm để nghiên cứu. Trong giai đoạn này, cần xác định rõ biến số phụ thuộc nào cần được nghiên cứu dưới tác động của biến số không phụ thuộc. Điều quan trọng là cần khống chế các biến số không phụ thuộc sao cho không làm ảnh hưởng hay tác động thấp nhất đến mức có thể vào kết quả nghiên cứu.

4. Kết luận

Quá trình điều tra thực tiễn dạy học Sinh học ở trung học phổ thông đã ghi nhận việc vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học như là một hướng tiếp cận được giáo viên quan tâm và đã triển khai thực hiện trong dạy học. Thông qua thực tiễn dạy học, giáo viên đã bày tỏ nhiều trăn trở và đưa ra các đề xuất rất đáng trân trọng. Trong phạm vi nghiên cứu, bước đầu chúng tôi đã đánh giá thực tiễn việc

vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học trong dạy học, đồng thời đề xuất một vài định hướng nhằm giải đáp thắc mắc cho giáo viên trên cơ sở những đề xuất thực tế và các vấn đề khó khăn mà họ gặp phải. Hi vọng rằng, với hệ thống thí nghiệm và phần minh họa bước thực nghiệm trong dạy học nội dung “Hệ sắc tố quang hợp” sẽ là gợi ý thiết thực dành cho giáo

viên trong việc lựa chọn thí nghiệm nói riêng và tổ chức dạy học Sinh học bằng phương pháp nghiên cứu khoa học nói chung ở trung học phổ thông hiện nay. Đây cũng là cơ sở để giáo viên tiếp tục triển khai phương pháp nghiên cứu khoa học trong dạy học đối với nhiều nội dung khác của các chủ đề trong Chương trình Giáo dục phổ thông hiện hành.

Tài liệu tham khảo

- Alison J. Sammel. (2014). Science as a Human Endeavour: Outlining Scientific Literacy and Rethinking Why We Teach Science. *Vol.5 No.10*, June 2014. DOI: 10.4236/ce.2014.510098.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (26/12/2018). *Chương trình Giáo dục phổ thông môn Sinh học*. Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2016). Teacher Professional Development in Outdoor and Open Learning Environments: A Research Based Model. *Creative Education, Vol.7 No.10*, Research Methods in Education (7th ed.). <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2016.710144>.
- Guy R. McPherson. (2001). Teaching & Learning the Scientific Method. *The American Biology Teacher, Volume 63, Issue 4*: 242-245. <https://doi.org/10.2307/4451093>.
- Huỳnh Thị Thúy Diễm, Nguyễn Kỳ Tuấn Sơn. (2021). Thực trạng nghiên cứu bài học và nghiên cứu khoa học của giáo viên trung học phổ thông tại Thành phố Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 57(2C), 184-194.
- İlbilge DÖKME, Semra BENZER. (2020). Special Topics in Science Education Research. *Printing press Sonçağ Bisac*. Code EDU037000. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED606084.pdf>.
- Khuu Phương Yến Anh. (2024). Phát triển năng lực nghiên cứu khoa học cho học sinh trung học phổ thông trong dạy học phần Vi sinh vật và virus - sinh học lớp 10. *Tạp chí Thiết bị Giáo dục*, 314, tr.41-43. <https://vjol.info.vn/index.php/tctbgd>.
- Lamanauskas V. (2007). Science Education as a Core Component of Educatedness. *Problems of Education in the 21st Century (Science Education in a Changing Society), Vol. 1*, p. 5-6.
- Louis Cohen, Lawrence Manion and Keith Morrison. (2011). *Research Methods in Education*. First published 2007 by Routledge, 2 Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon OX14 4RN, Eighth Edition.
- Mai Sỹ Tuấn (Tổng chủ biên) - Đinh Quang Báo (Chủ biên). (2024), *Sinh học 11*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.
- Nguyễn Minh Anh Tuấn. (2023). Thực trạng triển khai hướng dẫn học sinh nghiên cứu khoa học kỹ thuật tại các trường trung học phổ thông trên địa bàn tỉnh Tuyên Quang. *Tạp chí Giáo dục*, 23(17), tr.18-25. <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/941>.
- Nguyễn Phan Ngọc Ánh. (2023). Thực trạng phát triển năng lực nghiên cứu khoa học cho học sinh các trường trung học phổ thông Quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội. *Tạp chí Thiết bị Giáo dục*, 7, tr.110-112.
- Noel P. Gurwick, Marianne E. Krasny. (2001). Enhancing Student Understanding of Environmental Sciences Research. *The American Biology Teacher* (2001) 63 (4): 236-241. <https://doi.org/10.2307/4451092>.
- Richard J. Shavelson, Lisa Towne. (2002). Scientific Research in Education. *National Research Council, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, Center for Education, Committee on Scientific Principles for Education Research*.
- Ronald D. Anderson. (2017). Reforming Science Teaching: What Research Says About Inquiry. *Journal of Science Teacher Education Journal of Science Teacher Education, Volume 13, 2002 - Issue 1*. <https://doi.org/10.1023/A:1015171124982>.
- Thomas R. Cech. (2003). Rebalancing Teaching and Research. *Journal of Science Vol 299, Issue 5604*, p. 165. DOI: 10.1126/science.299.5604.165.
- Trịnh Đông Thu, Hoàng Xuân Thảo, Phùng Thị Bích Hoà, Nguyễn Thị Nha Trang. (2024). *Vận dụng quy trình nghiên cứu khoa học trong dạy học chủ đề “Sinh học vi sinh vật”, Sinh học 10*. Báo cáo khoa học về Nghiên cứu và Giảng dạy Sinh học ở Việt Nam - Hội Nghị Khoa học Quốc gia lần thứ 6. DOI: 10.15625/vap.2024.00.
- Trịnh Đông Thu, Hoàng Khánh Linh, Tôn Nữ Kim Chi, Nguyễn Thị Lộc, Trương Công Hội, Huỳnh Viết Thuận, Dương Thị Yến Hằng. (2024). Vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học trong dạy học nội dung “Quang hợp ở thực vật”, *Khoa học Tự nhiên 7, Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, Vol. 20, No. 12.