

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 phân biệt 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 âm, 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 gắn 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.

3.3.1. Thí nghiệm 1: Rút sắc tố ra khỏi lá xanh

Cơ sở của thí nghiệm: Lá cây chứa nhiều sắc tố tham gia vào quá trình quang hợp [9]. Sử dụng dung môi hữu cơ có thể tách các sắc tố khỏi lá cây.

- **Mục đích:** Giúp học sinh nhận biết các sắc tố tham gia vào quá trình quang hợp và hiểu tính chất phân cực khác nhau của từng sắc tố.

- **Nội dung bài học:** Quang hợp ở thực vật

- **Yêu cầu cần đạt:** Trình bày được các loại sắc tố và vai trò của chúng trong quang hợp.

- **Cách tiến hành:**

+ *Dụng cụ, hóa chất và nguyên liệu*

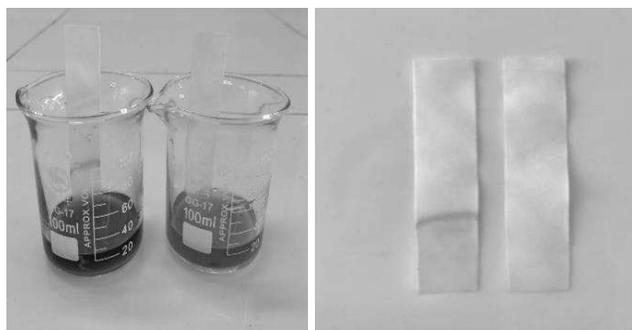
Lá cây khoai lang tươi, cối, chày sứ, kéo, phễu, cân, cốc đong 100 mL, giấy lọc kích thước 2x10 cm, ethanol 90%.

+ *Tiến hành thí nghiệm*

Cân 2 g lá khoai lang tươi cho vào cối sứ, dùng kéo cắt nhỏ mẫu vật và dùng chày sứ nghiền nhỏ. Thêm 20 mL ethanol 90% vào mẫu thí nghiệm và 20 mL nước cất vào mẫu đối chứng. Lọc qua phễu lọc và thu dịch lọc vào cốc đong. Cho miếng giấy lọc kích thước 2x10 cm vào cốc đong đựng dịch chiết mẫu thí nghiệm và mẫu đối chứng. Để 20 phút, sau đó lấy miếng giấy ra và sấy khô. Quan sát dịch lọc, miếng giấy lọc sau khi kết thúc thí nghiệm.

- **Kết quả thí nghiệm**

Giấy lọc được làm từ cellulose, đây là một chất phân cực, do vậy, khi chạy sắc ký, chất càng phân cực sẽ càng liên kết với giấy cellulose nhanh hơn, kết quả là chất đó không di chuyển xa được. Dung dịch của lá cây sau khi tách chứa nhiều loại sắc tố khác nhau, trong đó, độ phân cực của các sắc tố theo thứ tự tăng dần là: caroten, xanthophyll, diệp lục a, diệp lục b. Sau khi chạy sắc ký, các vạch sắc tố sẽ phân bố theo thứ tự từ dưới lên trên gồm diệp lục b, diệp lục a, xanthophyll, caroten (Hình 1).



Hình 1. Kết quả chạy sắc ký tách chiết sắc tố từ lá khoai lang

Năng lực phát triển: Qua hoạt động nghiền lá, tách sắc tố và quan sát sắc ký, học sinh được rèn luyện năng lực thực hành, năng lực phân tích số liệu thực nghiệm, kỹ năng giải thích hiện tượng, đồng thời phát triển tư duy phản biện khi so sánh giữa mẫu thí nghiệm và đối chứng.

3.3.2. Thí nghiệm 2: Sự thải oxygen trong quang hợp

Cơ sở của thí nghiệm: Cây xanh thực hiện quá trình quang hợp khi đủ điều kiện về ánh sáng và nồng độ CO₂. Oxygen giải phóng ra trong quá trình quang hợp có thể thu lại trong ống nghiệm.

- **Mục đích:** Giúp học sinh nhận biết sản phẩm khí oxygen sinh ra trong quá trình quang hợp.

- **Nội dung bài học:** Vai trò của ánh sáng và sản phẩm của quang hợp

- **Yêu cầu cần đạt:** Giải thích được cây xanh nhả khí oxygen trong điều kiện có ánh sáng.

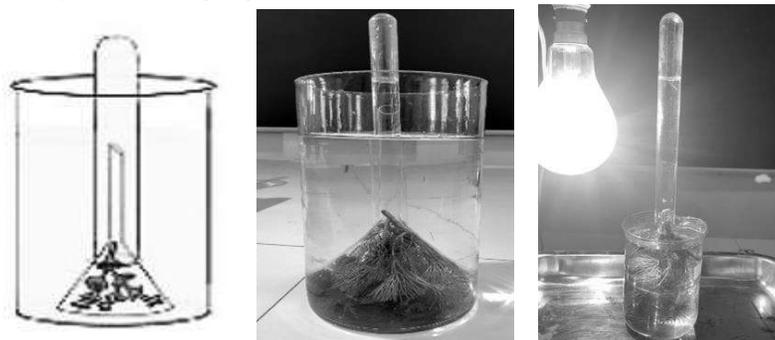
- **Cách tiến hành:**

+ *Dụng cụ, hóa chất và nguyên liệu*

Cây rong đuôi chó, cốc thủy tinh, phễu thủy tinh, ống nghiệm, diêm, đèn điện 500 - 700W.

+ *Tiến hành thí nghiệm*

Đặt một số nhánh thân đuôi chó vào phễu (tắt cả mặt cắt của nhánh thân hướng về phía cuống phễu) rồi úp ngược phễu vào cốc thủy tinh đầy nước, úp lên cuống phễu một ống nghiệm chứa đầy nước (trước khi úp ống nghiệm cho đầy nước vào ống nghiệm, dùng ngón tay cái bịt miệng và đóc ngược ống nghiệm đưa vào cuống phễu). Đặt cốc thí nghiệm ra ngoài sáng hay ngoài ánh sáng mạnh của đèn điện (Hình 2). Từ cuống của các cành rong xuất hiện các bọt khí liên tiếp chuyển lên ống nghiệm.



Hình 2. Thiết kế thí nghiệm phát hiện sự thải oxygen trong quang hợp

Sau 30 phút đến 1 giờ, lấy ngón tay bịt kín ống nghiệm đóc ngược lên. Dùng que diêm đã gần tắt đưa vào miệng ống nghiệm. Quan sát hiện tượng và giải thích. Sau đó đưa cốc thí nghiệm này vào trong tối, sau một thời gian lấy ra, cũng dùng que diêm gần tắt đưa vào miệng ống nghiệm. Quan sát và giải thích kết quả.

- **Kết quả thí nghiệm**

Lúc đầu đưa que diêm đã gần tắt vào miệng ống nghiệm thấy que diêm bùng cháy. Sau đó đưa cốc thí nghiệm này vào trong tối, sau một thời gian lấy ra, dùng que diêm gần tắt đưa vào miệng ống nghiệm sẽ không thấy que diêm bùng cháy. Kết quả chứng minh quang hợp thải oxygen.

Năng lực phát triển: Thông qua việc lắp đặt dụng cụ, quan sát sự xuất hiện của khí oxygen và kiểm tra bằng que diêm, học sinh được phát triển năng lực thực hành thí nghiệm, năng lực giải thích hiện tượng sinh học, tư duy logic và khả năng kiểm chứng giả thuyết bằng phương pháp khoa học.

3.3.3. Thí nghiệm 3: Quang hợp tạo thành tinh bột ngoài sáng

Cơ sở của thí nghiệm: Dựa vào phản ứng giữa tinh bột với I_2 trong KI để xác định sự có mặt của tinh bột trong lá cây để ngoài ánh sáng.

- **Mục đích:** Xác định vai trò của ánh sáng trong quá trình quang hợp tạo ra tinh bột.

- **Nội dung bài học:** Quang hợp tạo ra chất hữu cơ

- **Yêu cầu cần đạt:** Giải thích được vì sao cây cần ánh sáng để tạo tinh bột.

- Cách tiến hành:

+ *Dụng cụ, hóa chất và nguyên liệu*

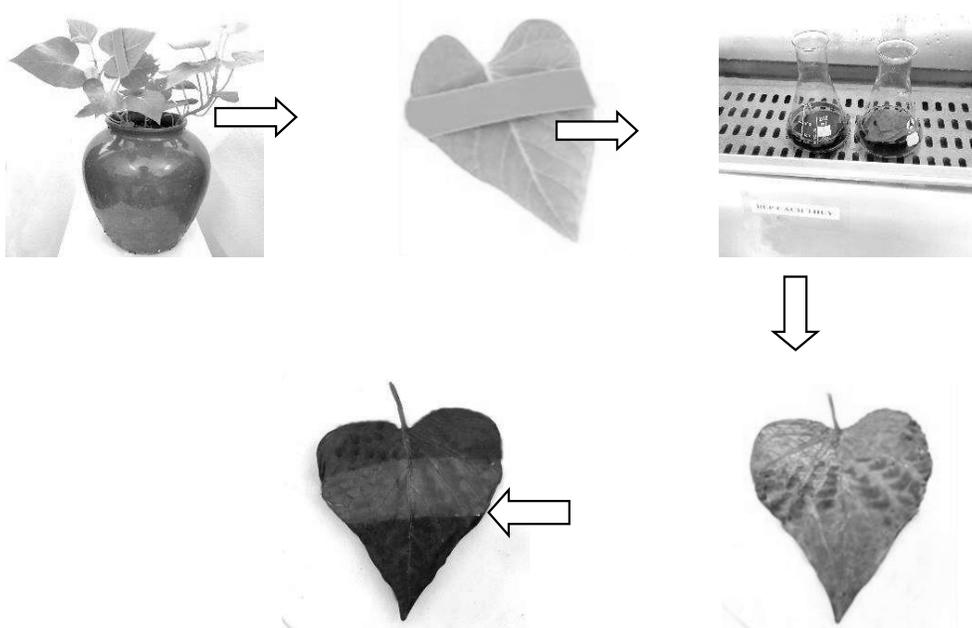
Cây khoai lang trồng trong chậu, kẹp nhựa hoặc gỗ, giấy màu, bình chịu nhiệt, bếp cách thủy. Dung dịch iodine 1%, ethanol 90%, nước cất.

+ *Tiến hành thí nghiệm*

Cây khoai lang trồng trong chậu được đặt trong tối khoảng 2 - 3 ngày. Dùng giấy màu bọc kín một phần của hai mặt lá (mặt trên và dưới lá). Đưa cây ra ngoài sáng khoảng 6 - 7 giờ. Sau đó cho lá cây vào bình thủy tinh có chứa 100 mL ethanol 90%, đặt bình lên bếp cách thủy và đun đến khi lá hoàn toàn hết màu. Dùng nước ấm rửa lá rồi chuyển vào dung dịch iodine 1%. Quan sát hiện tượng sau vài phút và nhận xét màu của lá cây thí nghiệm. Từ đó rút ra kết luận.

- Kết quả thí nghiệm

Phần lá bị băng giấy màu là phần không nhận được ánh sáng, vì vậy lá ở phần này không thực hiện quá trình quang hợp và không tạo ra tinh bột, do không có tinh bột nên khi nhúng lá vào dung dịch iodine phần lá này không xuất hiện màu xanh tím. Phần còn lại của lá được chiếu sáng bình thường nên vẫn thực hiện chức năng quang hợp và tạo thành tinh bột nên khi nhúng vào dung dịch iodine phần này xuất hiện màu xanh tím đặc trưng (Hình 3).



Hình 3. Thiết kế thí nghiệm phát hiện sự tạo thành tinh bột ngoài sáng

Năng lực phát triển: Khi thực hiện thí nghiệm che lá, xử lý ethanol, nhuộm iodine và quan sát kết quả, học sinh được rèn luyện năng lực thực hành, tư duy so sánh, phân tích nguyên nhân – kết quả, đồng thời nâng cao năng lực vận dụng kiến thức vào việc lý giải mối liên hệ giữa ánh sáng và sản phẩm quang hợp.

3.3.4. Thí nghiệm 4: Sự vận chuyển nước và chất tan trong thân cây

Cơ sở của thí nghiệm: Nước và một số chất tan trong nước được vận chuyển lên trên theo mạch gỗ trong thân cây. Khi cắm cành cây vào dung dịch màu, nước màu sẽ được vận chuyển qua mạch gỗ lên trên làm cho mạch gỗ có màu.

- **Mục đích:** Giúp học sinh quan sát và phân biệt vai trò của mạch gỗ trong dẫn truyền nước.

- **Nội dung bài học:** Quá trình vận chuyển các chất trong cây.

- **Yêu cầu cần đạt:** Mô tả được đường đi của nước và chất tan trong thân cây.

- **Cách tiến hành:**

+ *Dụng cụ, hóa chất và nguyên liệu*

Cành hoa hồng trắng, dung dịch đỏ eosine 1%, dao sắc, kính hiển vi và phụ tùng hoặc kính lúp, cốc hoặc bình thủy tinh.

+ *Tiến hành thí nghiệm*

Cắm cành hoa hồng trắng vào hai bình, bình đựng nước trắng và bình đựng nước màu của dung dịch đỏ eosine 1%. Sau 2 giờ quan sát sự đổi màu của bông hoa ở bình đựng nước màu. Cắt một số lát mỏng ở cành lá, cuống hoa và quan sát trên kính hiển vi hoặc kính lúp. So sánh kết quả giữa 2 bình thí nghiệm và giải thích.

- **Kết quả thí nghiệm**

Cành hoa hồng trong cốc nước màu sẽ chuyển sang màu hồng, cành hoa hồng trong cốc còn lại vẫn giữ nguyên màu trắng ban đầu. Quan sát lát cắt ngang của cành hoa hồng trên kính lúp ta thấy phần mạch gỗ nhuộm màu dung dịch đỏ eosine.

Nước và một số chất tan trong nước được vận chuyển lên trên theo mạch gỗ trong thân cây. Khi cắm cành cây vào dung dịch màu, nước màu sẽ được vận chuyển qua mạch gỗ lên trên làm cho mạch gỗ có màu.



Trước thí nghiệm



Sau thí nghiệm



(A)



(B)

Lát cắt ngang cành của mẫu đối chứng (A) và mẫu thí nghiệm (B)

Hình 4. Kết quả thí nghiệm thể hiện sự vận chuyển nước và chất tan qua mạch gỗ của thân cây

Năng lực phát triển: Qua hoạt động cắm cành hoa vào dung dịch màu, quan sát sự đổi màu của hoa và lát cắt thân cây, học sinh phát triển năng lực quan sát thực nghiệm, năng lực

thực hành với thiết bị quang học đơn giản, năng lực giải thích cơ chế vận chuyển nước, đồng thời hình thành khả năng liên hệ kiến thức với thực tiễn.

3.3.5. *Thí nghiệm 5: So sánh vận tốc thoát hơi nước ở hai mặt lá*

Cơ sở của thí nghiệm: Dựa vào tính chất đổi màu từ màu xanh sang màu hồng khi gặp hơi nước của giấy tẩm CoCl_2 để xác định tốc độ thoát hơi nước ở hai mặt của lá.

- **Mục đích:** Giúp học sinh xác định mặt lá nào thoát hơi nước nhiều hơn, hiểu vai trò khí khổng.

- **Nội dung bài học:** Sự thoát hơi nước ở lá

- **Yêu cầu cần đạt:** Giải thích được sự phân bố khí khổng ảnh hưởng đến tốc độ thoát hơi nước.

- **Cách tiến hành:**

+ *Dụng cụ, hóa chất và nguyên liệu*

Cây thí nghiệm có bộ lá còn nguyên vẹn, cặp gỗ, lam kính, giấy lọc, đồng hồ bấm giây, bình hút âm, dung dịch CoCl_2 5%.

+ *Tiến hành thí nghiệm*

Dùng giấy lọc cắt thành các mảnh có hình chữ nhật, đem các mảnh giấy đã cắt ngâm vào dung dịch CoCl_2 5%, tiến hành sấy khô các mảnh giấy (có thể bảo quản trong bình hút âm). Đặt hai mảnh giấy đã tẩm dung dịch CoCl_2 5% sấy khô lên trên và bên dưới lá (đối xứng nhau qua lá). Dùng kẹp gỗ ép hai lam kính lên hai mảnh giấy để tạo thành một hệ thống kín. Sử dụng đồng hồ bấm giây để xác định thời gian hai mảnh giấy chuyển từ màu xanh sang màu hồng và xác định diện tích có màu hồng của mảnh giấy ở cả hai mặt trên và mặt dưới lá. Thí nghiệm được nhắc lại nhiều lần ở cùng tầng lá. So sánh tốc độ thoát hơi nước ở hai mặt lá sau khi lấy số liệu trung bình của các lần thí nghiệm.

- **Kết quả thí nghiệm**

Do sự đổi màu từ màu xanh sang màu hồng khi gặp hơi nước của giấy tẩm CoCl_2 khác nhau nên tốc độ thoát hơi nước ở hai mặt của lá cũng khác nhau. Mặt dưới của lá có thời gian chuyển từ màu xanh sang màu hồng nhanh hơn do số lượng khí khổng phân bố nhiều hơn.



Hình 5. Kết quả thí nghiệm so sánh vận tốc thoát hơi nước ở 2 mặt lá

Năng lực phát triển: Thông qua việc sử dụng giấy tẩm CoCl_2 , theo dõi thời gian đổi màu và so sánh giữa hai mặt lá, học sinh được rèn luyện kỹ năng đo đạc, năng lực phân tích và xử lý số liệu, tư duy phản biện khi so sánh kết quả và phát triển khả năng đưa ra kết luận khoa học từ hiện tượng quan sát được.

4. KẾT LUẬN

Việc thiết kế và thực hiện các thí nghiệm thuộc 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) theo hướng tiếp cận năng lực không chỉ góp phần củng cố và khắc sâu kiến thức sinh học, mà còn giúp học sinh phát triển các năng lực khoa học tự nhiên một cách rõ ràng và thiết thực. Thông qua các hoạt động thực hành, học sinh được rèn luyện năng lực tìm hiểu tự nhiên, năng lực thực hành thí nghiệm, phân tích và giải thích hiện tượng khoa học, từ đó hình thành tư duy logic và khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

Các thí nghiệm được xây dựng đều đảm bảo tính khoa học, tính sư phạm và tính thực tiễn, phù hợp với yêu cầu cần đạt của chương trình giáo dục phổ thông 2018. Bên cạnh đó, việc tổ chức cho học sinh tham gia vào quá trình thực nghiệm còn tạo ra môi trường học tập tích cực, kích thích sự hứng thú, chủ động và sáng tạo trong học tập. Đây chính là nền tảng quan trọng để giáo dục phát triển phẩm chất và năng lực toàn diện cho học sinh, góp phần nâng cao chất lượng dạy học môn Khoa học Tự nhiên trong nhà trường phổ thông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. 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).
2. Trịnh Đông Thư (2021), Sử dụng thí nghiệm để tổ chức dạy học chủ đề “Trao đổi nước ở thực vật”, *Sinh học trung học phổ thông, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Huế*, 2(58), 137-149.
3. Solomon, J. (2008), *Learning through experiment*, Oxford University Department of Educational Studies.
4. Wayne, W. J. (2010), *Experimental Practices in Biology Teaching*, Institute of School Experimentation, Teachers College Columbia University.
5. Trịnh Đông Thư (2021), Sử dụng thí nghiệm để tổ chức dạy học chủ đề “Trao đổi nước ở thực vật”, *Sinh học trung học phổ thông, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Huế*, 2(58), 137-149.
6. Đặng Thị Dạ Thủy, Nguyễn Thị Diệu Phương (2020), Tổ chức hoạt động thực hành thí nghiệm theo định hướng phát triển năng lực tìm hiểu thế giới sống trong dạy học phần Sinh học cơ thể ở trung học phổ thông, *Tạp chí Giáo dục*, Số 480 kì II tháng 6, 25- 30.
7. Mai Sỹ Tuấn (chủ biên) (2024), *Khoa học Tự nhiên 7 - Cánh diều*, nxb Giáo dục, Hà Nội.
8. Nguyễn Thị Thu Hiền (2024), Thiết kế và sử dụng bài tập thực nghiệm để phát triển năng lực tìm hiểu thế giới sống cho học sinh trong dạy học phần Sinh thái học và môi trường cấp trung học phổ thông. *Journal of educational equipment: Applied research*, 1(322), 49-51.
9. Nguyễn Văn Mã, La Việt Hồng, and Ong Xuân Phong (2013), *Phương pháp nghiên cứu sinh lý học thực vật*, nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF SELECTED EXPERIMENTS ON THE TOPIC 'METABOLISM AND ENERGY CONVERSION IN ORGANISMS' IN GRADE 7 NATURAL SCIENCE - CANH DIEU TEXTBOOK SERIES FOLLOWING THE COMPETENCY BASED APPROACH

Abstract: In lower secondary Natural Science education, experiments not only help students reinforce theoretical knowledge but also play a crucial role in developing scientific competencies, especially the competency of exploring the natural world. This paper

presents the design and implementation of selected experiments on the topic “Metabolism and Energy Conversion in Organisms” within the Grade 7 Natural Science curriculum – Canh Dieu textbook series – based on the competency-based approach. The experiments are grounded in solid theoretical foundations, aligned with textbook content and the requirements of the 2018 General Education Curriculum. Through implementation, the experiments effectively fostered students’ competencies such as scientific inquiry, practical and experimental skills, application of knowledge to real-life situations, critical thinking, and collaboration. The results provide practical implications for teachers to organize effective teaching activities aligned with the orientation of developing students’ qualities and competencies.

Keywords: *experiment, competency, metabolism, energy conversion, Natural Science 7.*