



VNU Journal of Science: Education Research

Journal homepage: <https://js.vnu.edu.vn/ER>



Original Article

Designing Experiments in Teaching Chapter I - Chemical Component of Cells, Biology 10

Nguyen Thi Thuy Quynh*, Hoang Thu Ha

VNU University of Education, 144 Xuan Thuy, Cau Giay, Hanoi, Vietnam

Received 12 November 2018

Revised 19 November 2018; Accepted 09 January 2019

Abstract: Experiment in biological teaching is one of the important tools for deepening students' knowledge and improving their practice skills. However, in Chapter I - The chemical composition of cells, Biology 10, there is no experiment to illustrate the knowledge component. Therefore, this article designed a number of experiments which not only associated with daily life with cheap, easy to find materials and chemicals, but also ensured scientific and pedagogical efficiency. Experimental pedagogy has demonstrated that experiments can increase students' interest in the subject and help them better understand the subject knowledge.

Keywords: Biology 10, experiment, cells.

* Corresponding author.

E-mail address: quynhntt-bio@vnu.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1159/vnuer.4195>



Thiết kế thí nghiệm trong dạy học chương I - thành phần hóa học của tế bào, Sinh học 10

Nguyễn Thị Thúy Quỳnh*, Hoàng Thu Hà

*Trường Đại học Giáo dục, Đại học Quốc gia Hà Nội,
144 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 12 tháng 11 năm 2018

Chỉnh sửa ngày 19 tháng 11 năm 2018; Chấp nhận đăng ngày 09 tháng 01 năm 2019

Tóm tắt: Thí nghiệm trong dạy học sinh học là một trong những công cụ quan trọng giúp học sinh khắc sâu kiến thức, rèn luyện và nâng cao năng lực thực hành. Tuy nhiên, trong sách giáo khoa chương I - Thành phần hóa học của tế bào, Sinh học 10 không có thí nghiệm minh họa cho phần nội dung kiến thức. Do đó, nghiên cứu này thiết kế một số thí nghiệm gắn liền với cuộc sống hàng ngày trong đó sử dụng các dụng cụ, hóa chất rẻ, dễ kiếm, dễ thực hiện nhưng vẫn đảm bảo hiệu quả khoa học và sư phạm. Thực nghiệm sư phạm đã chứng tỏ thí nghiệm có thể giúp học sinh hiểu sâu hơn kiến thức và hứng thú với môn học hơn.

Từ khóa: Thí nghiệm, Sinh học 10, tế bào.

1. Mở đầu

Sinh học là môn khoa học thực nghiệm. Do đó, thí nghiệm là một trong những phương pháp đặc thù trong dạy học sinh học. Thí nghiệm có vai trò vô cùng quan trọng, giúp học sinh hiểu rõ các khái niệm, hiện tượng sinh học, khắc sâu kiến thức, rèn luyện kỹ năng thực hành, quan sát... Bên cạnh đó, thí nghiệm sinh học đòi hỏi học sinh biết cách vận dụng kiến thức lý thuyết và phương pháp thực nghiệm, nắm được quy

trình thực hiện thí nghiệm, thu thập và xử lý kết quả và giải quyết một cách khoa học vấn đề thực tiễn [1, 2].

Thành phần hóa học của tế bào-Sinh học 10 là một nội dung quan trọng của sinh học tế bào. Thực tế, khi giảng dạy phần này ở các trường phổ thông trung học giáo viên chủ yếu dùng hình ảnh trong sách giáo khoa và không có thí nghiệm nào hỗ trợ nhằm khắc sâu kiến thức cho học sinh [3]. Vì vậy, trong nghiên cứu này chúng tôi thiết kế một số thí nghiệm tổ chức dạy học kiến thức về thành phần của tế bào giúp học sinh tìm kiếm kiến thức một cách tích cực, ghi nhớ một cách chủ động, phát huy được

* Tác giả liên hệ.

Địa chỉ email: quynhnt-bio@vnu.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1159/vnuer.4195>

hiều năng lực như năng lực thực hành, năng lực giải quyết vấn đề và năng lực hợp tác...

2. Vai trò của dạy học thí nghiệm trong dạy học sinh học

Việc thiết kế và xây dựng các thí nghiệm có vai trò quan trọng trong dạy học sinh học ở trường PTTH hiện nay.

- Thí nghiệm giúp học sinh phát triển năng lực thực hành và giải quyết vấn đề bằng thực nghiệm.

- Thực hiện thí nghiệm giúp học sinh phát huy khả năng làm việc độc lập hoặc hoạt động nhóm, gây hứng thú học tập và say mê nghiên cứu khoa học.

- Với các vật liệu có sẵn, giáo viên có thể thiết kế thí nghiệm đơn giản, dễ tổ chức học sinh quan sát các hiện tượng xảy ra trong quá trình thực hiện để lĩnh hội kiến thức và phát triển tư duy khoa học

3. Thực trạng sử dụng thí nghiệm trong dạy học sinh học ở trường phổ thông

Trong nghiên cứu gần đây của chúng tôi về thực trạng dạy học thực hành tại trường phổ thông trung học trên địa bàn thành phố Hà Nội cho thấy giáo viên còn gặp nhiều khó khăn trong việc chuẩn bị các bài thí nghiệm, cũng như vai trò của thực hành thí nghiệm chưa được đánh giá cao, học sinh chưa được tiếp xúc, sử dụng thí nghiệm trong các bài học trên lớp. Nghiên cứu cũng cho thấy hầu hết giáo viên (98%) đều cho rằng cần phải tăng cường thời gian cho học sinh làm thí nghiệm và chú trọng đến kỹ năng thực hành của học sinh hơn nữa. Bên cạnh đó, số liệu điều tra cũng cho thấy học sinh mong muốn nhất là được quan sát và tự mình thực hiện nhiều thí nghiệm hơn. Nghiên cứu cũng cho thấy nhiều trường PTTH chưa có phòng thí nghiệm riêng (72%). Những trường có phòng thí nghiệm thì còn thiếu hóa chất và dụng cụ, cũng như không có cán bộ chuyên trách chuẩn bị thí nghiệm [4].

Do đó, bên cạnh việc đầu tư và cung cấp các thiết bị thí nghiệm hiện đại, thì việc nghiên cứu thiết kế và thực hiện các thí nghiệm đơn giản trên lớp hay ở nhà là một giải pháp nhằm đổi mới phương pháp, hình thức tổ chức dạy học sinh học cho học sinh. Hình thức này không chỉ áp dụng ở Việt Nam, mà còn đã và đang được tiến hành tại nhiều nước trong khu vực và trên thế giới [5, 6].

4. Một số yêu cầu đối với thí nghiệm đơn giản

Các thí nghiệm cần đơn giản về dụng cụ/vật liệu, dễ dàng quan sát hiện tượng xảy ra trong quá trình thực hiện. Học sinh dễ dàng phân tích kết quả và rút ra kết luận, cũng như lĩnh hội kiến thức sinh học liên quan.

Các dụng cụ, thiết bị, hóa chất và vật liệu phải rẻ tiền, dễ kiếm để giáo viên cũng như học sinh có thể tự làm được. Điều này không chỉ có ý nghĩa về mặt kinh tế mà còn có ý nghĩa quan trọng giúp cho người học có thể thấy được mối liên hệ giữa sinh học và đời sống thực tiễn. Bên cạnh đó, các trường trung học phổ thông trên toàn quốc có thể sử dụng được thí nghiệm này trong dạy học sinh học 10.

Nên thiết kế và xây dựng các thí nghiệm có thể thấy rõ diễn biến của hiện tượng, cũng như kết quả của quá trình thực nghiệm. Điều này có giá trị nhận thức quan trọng đối với học sinh so với các phương tiện dạy học khác như xem phim hay hình ảnh minh họa.

5. Thiết kế một số thí nghiệm sinh học

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành nghiên cứu xây dựng và sử dụng một số thí nghiệm đơn giản giúp học sinh có thể hiểu rõ hơn nội dung kiến thức “Thành phần hóa học của tế bào” trong chương trình Sinh học 10. Các thí nghiệm này được xây dựng bằng cách tận dụng các vật liệu rẻ tiền có sẵn và gắn liền với cuộc sống hàng ngày. Các thí nghiệm được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Thiết kế một số thí nghiệm trong phần “Thành phần hóa học của tế bào”, Sinh học 10

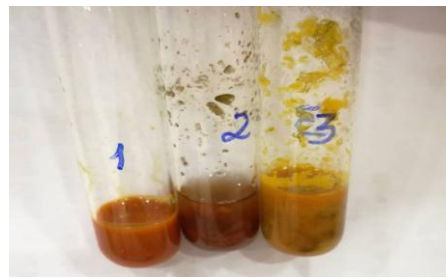
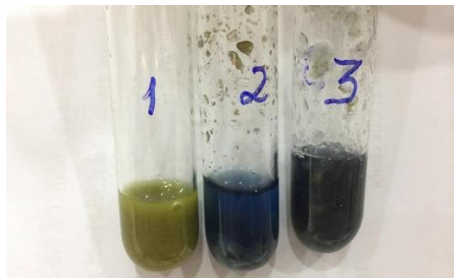
Mục tiêu thí nghiệm	Nội dung thí nghiệm
Xác định nước có mặt trong tế bào	Lấy 1kg củ cải, bắp cải, hoặc khoai tây. Sau đó đem cắt lát mỏng rồi phơi khô. Sau 2-3 ngày xác định và so sánh trọng lượng trước và sau khi phơi. Lấy 1 quả chuối cắt thành lát mỏng. Ướp với 4-5 thìa đường. Quan sát hiện tượng sau 2-3 giờ.
Xác định cacbohydrat có mặt trong tế bào	Cắt 2 lát chuối xanh và chuối chín. Nhỏ một giọt thuốc thử Iot lên bề mặt lát cắt. Sau 15 phút, quan sát và giải thích hiện tượng Chuẩn bị nước ép táo hoặc nước ép nho, dung dịch mật ong pha loãng, dung dịch glucose 5% Chuẩn bị 3 ống nghiệm, đánh số thứ tự và mỗi ống cho vào 1 ml một trong các dung dịch trên. Thêm vào mỗi ống 1 ml thuốc thử Fehling. Lắc đều và đun trên ngọn lửa đèn cồn cho đến khi sôi. Quan sát và so sánh kết quả trong các ống nghiệm Chuẩn bị nước ép táo hoặc nước ép nho, dung dịch mật ong pha loãng, dung dịch glucose 5%. Chuẩn bị 3 ống nghiệm, bổ sung 1 ml dung dịch AgNO ₃ 5% vào các ống nghiệm. Thêm từng giọt ammoniac, tạo thành kết tủa. Sau đó cho thêm ammoniac đến vừa tan. Cho vào các ống nghiệm 3 ml dung dịch ép quả hoặc glucose 5%. Lắc đều và đun trên ngọn lửa đèn cồn cho đến khi sôi. Quan sát và so sánh kết quả trong các ống nghiệm
Xác định thành phần protein có mặt trong tế bào	Chuẩn bị 2 ống nghiệm, mỗi ống nghiệm chứa 3 ml sữa tươi. Bổ sung 3ml nước cam vào ống nghiệm 1, 3ml nước coca cola vào ống nghiệm 2. Lắc nhẹ, quan sát kết quả. Cắt 2 lát khoai tây. Một lát được nhúng trong nước sôi 10-15 phút. Nhỏ một giọt H ₂ O ₂ 10% lên bề mặt 2 lát cắt. Sau 10 phút, quan sát và giải thích hiện tượng. Chuẩn bị 2 ống nghiệm khác nhau. Cho 2 mẫu lá cây rong vào trong ống nghiệm với một ít nước và đun sôi trên đèn cồn. Đặt 2 mẫu lá cây rong lên lam kính, nhỏ một giọt H ₂ O ₂ 3% lên mẫu. Quan sát kết quả.
Xác định thành phần lipid có mặt trong tế bào	Nghiền nát lạc bằng chày cối sứ, chuyển lạc đã nghiền nát vào hai ống nghiệm. Bổ sung vào ống thứ nhất 5ml nước, ống thứ hai 5 ml rượu. Lắc nhẹ và quan sát hiện tượng Bóp nát dừa trong nước nóng già. Để hỗn hợp trong tủ lạnh 4-5 giờ. Lấy phần váng ở trên và đem chưng cất cách thủy thu dầu dừa nguyên chất
Xác định thành phần axit nucleic có mặt trong tế bào	Nghiền nát cà chua trong túi zip có khóa. Bổ sung 30 ml nước, khuấy đều rồi lọc dịch lọc qua giấy lọc. Cho nước rửa chén vào dịch lọc theo tỷ lệ 1:6, bổ sung 1 thìa cafe muối và khuấy nhẹ. Để yên trong 15 phút. Dừa tươi gọt sạch, xay nhỏ, lọc lấy dịch lọc. Bổ sung 20 ml dịch lọc dừa vào hỗn hợp dịch nghiền cà chua. Nghiêng ống nghiệm và rót 20ml rượu theo miệng ống tạo thành một lớp nổi trên bề mặt hỗn hợp. Để yên trong 10 phút và quan sát kết quả.

6. Thực nghiệm sư phạm

6.1. Bố trí thực nghiệm

Thực nghiệm sư phạm được tiến hành tại trường THPT Hữu Nghị, Hà Nội với đối tượng học sinh 4 lớp 10A1, 10A2, 10A3 và 10A4. Các lớp này có điểm trung bình các môn học là 7 và ý thức học tập được đánh giá là tương đương nhau. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành dạy học thực hành Bài 4 - Cacbohydrat và lipid trong chương I (Thành phần hóa học của tế bào, Sinh học 10). Lớp đối chứng (10A1 và 10A2), tiến hành dạy học bằng phương pháp truyền thống với các phương tiện trực quan như tranh vẽ, sơ đồ... Lớp thực nghiệm (10A3 và 10A4) tiến hành dạy học có bổ sung 3 thí nghiệm minh

họa cho phần lý thuyết (bảng 1). Các thí nghiệm này đều được chuẩn bị từ những vật liệu có sẵn trong cuộc sống và minh họa cho học sinh hiểu rõ hơn nội dung lý thuyết. Cụ thể 3 thí nghiệm này liên quan đến việc phát hiện đường khử có trong các mẫu táo, chuối xanh và chuối chín (hình 2a); phát hiện tinh bột trong mẫu chuối xanh và chuối chín (hình 2b); phát hiện lipid trong dừa (hình 2c). Chúng tôi chia lớp thành 3 nhóm và thiết kế dạy học theo trạm, cụ thể là 3 trạm tương ứng với 3 thí nghiệm. Các nhóm lần lượt làm thí nghiệm ở các trạm trong 10 phút, sau đó di chuyển sang trạm tiếp để thực hiện thí nghiệm khác. Sau khi làm thí nghiệm, HS phải hoàn thành phiếu học tập có nội dung liên quan đến kiến thức bài học.



a. Phát hiện đường khử trong các mẫu táo, chuối xanh và chuối chín (trước và sau phản ứng với thuốc thử Fehling)



b. Phát hiện tinh bột trong chuối xanh và chuối chín



c. Phát hiện lipid trong dầu dừa

Hình 2. Kết quả thí nghiệm.

6.2. Kết quả nghiên cứu thực nghiệm

6.2.1. Kết quả định lượng

Sau khi các nhóm hoàn thành các thí nghiệm, HS được phát phiếu học tập và trả lời các kiến thức liên quan đến bài học trong 5

phút. Kết quả cho thấy, 100% học sinh trả lời đúng các câu hỏi cũng như giải thích được hiện tượng thí nghiệm. Điều này chứng tỏ HS nắm vững kiến thức bài học khi được thực hành thí nghiệm.

Bên cạnh đó, nhằm kiểm tra mức độ ghi nhớ kiến thức của học sinh các lớp thực nghiệm và đối chứng, sau hai tuần học chúng tôi cho học sinh các lớp thí nghiệm và đối chứng thực hiện một bài kiểm tra 45 phút. Kết quả bài kiểm tra được xử lý bằng phần mềm thống kê.

Để đánh giá kết quả sau thực nghiệm và rút ra được những nhận xét và kết luận chung về việc dạy học sinh học thông qua thí nghiệm, chúng tôi cho học sinh làm bài kiểm tra 45 phút

sau 2 tuần thí nghiệm, kết hợp đánh giá thông qua phiếu điều tra, phỏng vấn và quan sát. Kết quả xử lý số liệu điểm kiểm tra ở các lớp thực nghiệm và đối chứng cho thấy điểm trung bình của học sinh ở lớp thực nghiệm cao hơn ở lớp đối chứng với xác suất xảy ra ngẫu nhiên nhỏ hơn 0.05 (bảng 2). Kết quả này chứng tỏ học sinh được làm thí nghiệm tại các lớp thực nghiệm có thể ghi nhớ nội dung kiến thức bài học tốt hơn so với các lớp đối chứng.

Bảng 2. So sánh các tham số thống kê đặc trưng giữa 2 lớp thí nghiệm và đối chứng

Tham số	Lớp đối chứng (81 học sinh)	Lớp thực nghiệm (82 học sinh)
Mode	6	6
Điểm trung bình	5.83	6.81
Phương sai	1.34	1.20
Độ lệch chuẩn	1.80	1.44
Giá trị T-test	0.009	

6.2.2. Kết quả định tính

Trong quá trình thực nghiệm sư phạm, chúng tôi nhận thấy học sinh trong lớp học thực nghiệm rất có ý thức quan sát, trả lời câu hỏi của giáo viên và đưa ra ý kiến cá nhân. Đồng thời, các nhóm cũng hỗ trợ nhau trong suốt quá trình thực hiện thí nghiệm, hăng hái phát biểu ý kiến và trình bày các kết quả thí nghiệm của nhóm, biết đặt vấn đề và tự tìm cách giải quyết vấn đề. Bên cạnh đấy, chúng tôi cũng nhận thấy thông qua sự hướng dẫn của giáo viên, học sinh sẽ thực hiện thí nghiệm, thu thập số liệu và hình ảnh liên quan đến thí nghiệm. Từ đó, học sinh sẽ cảm thấy yêu thích môn học và chủ động trong việc học tập hơn. Đặc biệt, thông qua thực hiện các nội dung thí nghiệm, học sinh sẽ hiểu rõ mục đích của thí nghiệm, cũng như biết cách vận dụng nội dung kiến thức môn Sinh học để giải thích được kết quả thí nghiệm và đưa ra được kết luận liên quan đến thực tiễn.

7. Kết luận

Nghiên cứu đã thiết kế một số thí nghiệm sinh học về thành phần hóa học trong tế bào hỗ trợ dạy học sinh học 10. Nội dung các thí

th nghiệm gắn liền với thực tiễn với các dụng cụ, hóa chất rẻ, dễ kiếm, dễ thực hiện nhưng vẫn đảm bảo khoa học và tính sư phạm. Thực nghiệm sư phạm phần nào chứng tỏ hiệu quả của việc áp dụng thí nghiệm trong dạy học sinh học như giúp học sinh nâng cao năng lực thực hành, nắm vững kiến thức liên quan đến thực tiễn, phát huy khả năng làm việc nhóm và gây hứng thú cho học sinh.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Giáo dục, Đại học Quốc gia Hà Nội trong khuôn khổ đề tài mã số QS.17.02.

Tài liệu tham khảo

- [1] Đinh Quang Báo, Nguyễn Đức Thành, Lý luận dạy học sinh học, NXB Giáo dục, 2001.
- [2] Hoàng Thu Hà, Vũ Phương Liên, Nguyễn Thị Phương Vy, Trần Thị Vân Trang, Đánh giá thực trạng dạy học thí nghiệm trong dạy học các môn Vật lý, Hóa học và Sinh học tại trường Trung học phổ thông, Những xu thế mới trong giáo dục, Kỷ yếu hội thảo quốc tế, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2017.

- [3] Đỗ Hương Trà, Trần Khánh Ngọc, Trần Trung Ninh, Trần Thị Thu Thủy, Nguyễn Công Khanh, Nguyễn Vũ Bích Hiền, *Dạy học tích hợp phát triển năng lực học sinh*, Quyển 1- Khoa học tự nhiên, NXB Đại học Sư phạm Hà Nội, 2015.
- [4] Nguyễn Cảnh Toàn, N.C.A., *Dạy học theo định hướng hình thành và phát triển năng lực người học ở trường phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm, 2009.
- [5] Trần Bá Hoành, *Đổi mới phương pháp dạy học, chương trình và sách giáo khoa*, NXB Đại học Sư phạm, 2006.
- [6] Jenet Verjovsky, Guillermina Waldegg, Analyzing beliefs and practices of a Mexican high school biology teacher, *Journal of Research in Science teaching*, 42 (2005) 465-491. <https://doi.org/10.1002/tea.20059>