



Original Article

Designing and Teaching Experiments in Chapter 1: Matter and Energy Metabolism - Biology 11

Lai Ngoc Ly, Dao Minh Ngoc, Nguyen Thi Thuy Quynh *

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

Received 25 January 2021

Revised 18 May 2021; Accepted 13 June 2021

Abstract: This study is carried out with the aim of designing several experiments for teaching chapter 1 - Matter and Energy Metabolism - Biology 11 as well as evaluating the effectiveness of using experiments in teaching practical competencies-oriented development. We have used various methods such as theoretical research, investigation, consultation, and pedagogical experiment to obtain objective and comprehensive results. The data are then analyzed by the highly reliable mathematical - statistical software. The results obtained in the pedagogical experiment show that using experiment in combination with other active teaching methods has initially brought about effectiveness. Experiments not only help students deepen their knowledge, but also help them build up and develop their practical competence. Therefore, the design and teaching experiments in teaching Biology is an extremely necessary for a highly effective learning.

Keywords: Experiments, practical competence, Biology 11.

* Corresponding author.

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

<https://doi.org/10.25073/2588-1159/vnuer.4494>

Thiết kế và tổ chức dạy học thí nghiệm chương 1: Chuyển hóa vật chất và năng lượng - Sinh học 11

Lại Ngọc Ly, Đào Minh Ngọc, Nguyễn Thị Thúy Quỳnh*

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

Nhận ngày 25 tháng 01 năm 2021

Chỉnh sửa ngày 18 tháng 5 năm 2021; Chấp nhận đăng ngày 13 tháng 6 năm 2021

Tóm tắt: Nghiên cứu này được thực hiện với mục đích thiết kế một số thí nghiệm nhằm phục vụ việc dạy học chương 1 - Chuyển hóa vật chất và năng lượng - Sinh học 11 cũng như đánh giá hiệu quả của việc vận dụng thí nghiệm trong dạy học theo định hướng phát triển năng lực thực hành cho học sinh. Các phương pháp nghiên cứu khác nhau như nghiên cứu lý thuyết, điều tra, tham vấn, thực nghiệm sư phạm đã được sử dụng để thu thập các kết quả khách quan và toàn diện. Các số liệu sau đó được xử lý bằng phần mềm thống kê toán học có độ tin cậy cao. Kết quả thu được trong quá trình thực nghiệm sư phạm cho thấy rằng việc sử dụng thí nghiệm kết hợp với các phương pháp dạy học tích cực khác đã bước đầu đem lại hiệu quả không chỉ giúp học sinh khắc sâu kiến thức, mà còn hình thành và phát huy năng lực thực hành. Vì vậy việc thiết kế và sử dụng các thí nghiệm trong dạy học Sinh học là biện pháp vô cùng cần thiết để quá trình học tập đạt hiệu quả cao.

Từ khóa: Thí nghiệm, năng lực thực hành, Sinh học 11.

1. Đặt vấn đề

Chương trình môn Sinh học được xây dựng trên quan điểm đề cao tính thực tiễn, thực hành giúp học sinh thấy được sự gần gũi và thiết thực của môn học này đối với cuộc sống [1]. Một trong những mục tiêu về đổi mới giáo dục Việt Nam hiện nay là tập trung dạy cách học, cách nghĩ, khuyến khích tự học, tạo cơ sở để người học tự cập nhật và đổi mới tri thức, kỹ năng, phát triển năng lực. Chuyển từ học chủ yếu trên lớp sang tổ chức hình thức học tập đa dạng, chú ý các hoạt động xã hội, hoạt động trải nghiệm, nghiên cứu khoa học” [2]. Để thực hiện được mục tiêu đó thì việc giáo viên sử dụng các phương pháp dạy học tích cực như dạy học thông qua thực hành, thông qua nghiên cứu khoa học bằng các thí nghiệm gắn liền với các hiện tượng thực tiễn đời sống là cần thiết [1].

Nhiều nghiên cứu đã được thực hiện để đánh giá hiệu quả của việc vận dụng các thí nghiệm vào dạy các môn khoa học tự nhiên. Việc chế tạo và sử dụng các thí nghiệm tự tạo là khả thi, giúp phát huy tính tích cực và năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong môn Vật lý [3]. Không những thế các thí nghiệm còn có vai trò vô cùng quan trọng trong việc kích thích tư duy của học sinh để gây hứng thú trong dạy học hóa học ở trường phổ thông [4]. Nhiều giáo viên cho rằng các hoạt động thí nghiệm trong phòng thí nghiệm là vô cùng thiết yếu giúp học sinh hiểu sâu hơn về khoa học [5-7]. Việc tham gia vào các thí nghiệm không chỉ giúp học sinh có cơ hội trải nghiệm nghiên cứu khoa học thông qua việc thực hiện các quy trình nghiên cứu mà còn khuyến khích học sinh phát triển các kỹ năng phân tích và lập luận [6, 8].

Nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu đánh giá thực trạng của việc áp dụng các thí nghiệm trong dạy học Sinh học tại các trường

* Tác giả liên hệ.

Địa chỉ email: quynhntt-bio@vnu.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1159/vnuer.4494>

trung học phổ thông. Từ đó, đề xuất và xây dựng một số thí nghiệm đơn giản ứng dụng trong dạy học chương I: Chuyển hóa vật chất và năng lượng - Sinh học 11 và đánh giá hiệu quả của phương pháp dạy học bằng thí nghiệm trong việc phát triển năng lực thực hành cho học sinh.

2. Phương pháp nghiên cứu

Giả thuyết nghiên cứu: *Sử dụng thí nghiệm phù hợp để dạy học môn Sinh học sẽ giúp phát triển năng lực thực hành, khắc sâu kiến thức, phát huy sự chủ động trong học tập và niềm đam mê đối với môn Sinh học cho học sinh.*

Phương pháp nghiên cứu:

Các phiếu khảo sát kết hợp với phỏng vấn được thực hiện trên học sinh và giáo viên tại các trường trung học phổ thông nhằm thu thập số liệu về thực trạng dạy học Sinh học bằng thí nghiệm. Các tiết học thực nghiệm được lên kế hoạch dựa trên các thí nghiệm đã được thiết kế nhằm so sánh hiệu quả với các tiết học đối chứng không sử dụng thí nghiệm. Kết thúc các tiết học thực nghiệm và đối chứng, học sinh được yêu cầu làm các bài kiểm tra đánh giá kiến thức và hoàn thành phiếu điều tra. Kết quả trước và sau quá trình thực nghiệm ở từng lớp và giữa các lớp, chiều hướng biến đổi năng lực của học sinh giữa các lớp đối chứng và các lớp thực nghiệm được thu thập để phân tích thống kê.

- Lớp thực nghiệm: áp dụng phương pháp dạy học thông qua thí nghiệm.

- Lớp đối chứng: tiến hành giảng dạy không sử dụng thí nghiệm.

Cuối cùng, các kết quả thu được được xử lý bằng các phần mềm thống kê.

3. Dạy học thí nghiệm và phát triển năng lực thực hành

Dạy học thí nghiệm là phương pháp giáo viên tổ chức cho học sinh thực hành các thí nghiệm trên lớp hoặc trong phòng thí nghiệm hoặc ngoài thiên nhiên hoặc ở nhà.

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

Thí nghiệm có vai trò vô cùng quan trọng trong quá trình phát triển nhận thức của con người nói chung và của học sinh nói riêng về thế giới tự nhiên.

Trong dạy học Sinh học, thí nghiệm được xem là [9]:

i) Nguồn cung cấp kiến thức cho học sinh: Bằng việc tiến hành các thí nghiệm, học sinh có thể rút ra được kiến thức khoa học thông qua quan sát, thao tác trên đối tượng cần nhận thức, ghi chép kết quả quan sát và giải thích kết quả quan sát từ đó hình thành kiến thức mới;

ii) Phương tiện tổ chức các hoạt động tích cực cho học sinh: việc sử dụng thí nghiệm trong dạy học sẽ cho phép học sinh được trực tiếp tham gia vào trải nghiệm học tập hoặc tăng cường tính trực quan khi dạy các kiến thức có tính lý thuyết cao so với các phương pháp thuyết trình, diễn giảng hoặc giảng giải;

iii) Cầu nối giữa lý thuyết và thực tiễn;

iv) Phương tiện hình thành và phát triển ở học sinh những kĩ năng, kĩ xảo và tư duy kĩ thuật.

Sử dụng thí nghiệm trong dạy học Sinh học sẽ giúp học sinh chuyển từ tư duy cụ thể sang tư duy trừu tượng và ngược lại, cho phép học sinh áp dụng các kỹ năng thay vì chỉ ghi nhớ kiến thức [10].

Việc trực tiếp làm thí nghiệm sẽ kích thích sự tìm tòi, phát hiện ra kiến thức và vận dụng những kiến thức đó vào thực tiễn của học sinh. Nhiều học sinh cho rằng các thí nghiệm giúp họ hiểu sâu hơn về lý thuyết đưa ra trong bài học, từ đó họ có thể đặt được những câu hỏi sâu hơn về vấn đề cần được nắm bắt hoặc giúp họ cảm nhận hoặc hình dung ra những hiện tượng một cách cụ thể [11].

Trong đổi mới phương pháp dạy học theo hướng phát triển năng lực của học sinh, giáo viên cần hướng tới tăng cường kiểm tra đánh giá kĩ năng thực hành, kĩ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn [12]. Việc thực hành thí nghiệm sẽ là một khía cạnh giúp giáo viên kiểm tra và đánh giá được yêu cầu này.

Không những thế, việc sử dụng thí nghiệm trong các giờ học Sinh học còn tạo lập môi trường học tập hiệu quả, khuyến khích học sinh

tích cực và chủ động hơn nữa trong việc nắm bắt và tiếp thu kiến thức. Thông qua các giờ học thực hành, học sinh sẽ được tổ chức nghiên cứu và tiến hành các hoạt động thí nghiệm theo nhóm nhỏ. Đây là môi trường thuận lợi để học sinh rèn luyện các kỹ năng kết nối và nuôi dưỡng tinh thần đồng đội và năng lực lãnh đạo [13]. Thông qua trao đổi, học sinh sẽ tìm hiểu lẫn nhau để biết được ưu điểm và khuyết điểm của từng thành viên, từ đó phân công công việc hợp lý và hiệu quả hơn nhằm khuyến khích các thành viên tích cực phát huy sở trường và khắc phục những điểm yếu còn tồn tại. Trong quá trình thảo luận, học sinh tích cực lắng nghe những ý kiến đóng góp của các thành viên trong nhóm nhận xét về mình để phản biện trên cơ sở tôn trọng lẫn nhau,... Vì thế, môi trường học tập tạo nên khi sử dụng các thí nghiệm có tiềm năng rất lớn trong việc thúc đẩy tương tác xã hội giữa học sinh và học sinh, giữa học sinh và giáo viên cũng như hình thành các cộng đồng nhà khoa học trong từng lớp học [14].

3.2. Một số quy trình cơ bản của một thí nghiệm

Việc lựa chọn và đề xuất các thí nghiệm cần phải tuân thủ theo một số nguyên tắc như sau [15]:

i) Nội dung thí nghiệm cần gắn liền với lý thuyết bài học, phù hợp với thời lượng tiết học và quy mô lớp học;

ii) Nguyên vật liệu dành cho thí nghiệm nên đơn giản, an toàn, dễ kiểm, dễ quan sát, có hiện tượng xảy ra nhanh chóng;

iii) Các thí nghiệm cần phải đáp ứng các yêu cầu về tính khoa học, kích thích phát triển năng lực thực hành cho học sinh cũng như có tính hấp dẫn, kích thích hứng thú học tập và đảm bảo sự tham gia trực tiếp của học sinh vào các thí nghiệm;

iv) Các thí nghiệm cần được giáo viên thực hiện thử để có những điều chỉnh phù hợp từ khâu chọn dụng cụ hóa chất, đến các bước tiến hành sao cho phù hợp và đảm bảo được tính khoa học, logic của bài học.

Trên cơ sở nghiên cứu các tài liệu liên quan chúng tôi đưa ra 3 quy trình cơ bản của một thí nghiệm như sau [16]:



(a)



(b)



(c)

Hình 1. (a) Dạy học thí nghiệm theo phương pháp kiểm chứng; (b) Dạy học thí nghiệm theo phương pháp phát hiện và giải quyết vấn đề; (c) Dạy học thí nghiệm theo phương pháp nghiên cứu.

3.3. Quan hệ giữa thí nghiệm và năng lực thực nghiệm

3.3.1. Khái niệm của năng lực thực nghiệm

Theo tác giả Nguyễn Hoàng Anh: “Năng lực thực nghiệm là khả năng vận dụng những kiến thức, kinh nghiệm, kỹ năng, thái độ và hứng thú để hành động một cách phù hợp và có hiệu quả trong các tình huống đa dạng của cuộc sống” [17]. Theo tác giả Trương Xuân Cảnh thì năng lực thực nghiệm của người học là sự làm chủ hệ thống những kiến thức, kỹ năng, thái độ và vận hành chúng hợp lý để thực hiện thành công nhiệm vụ thực nghiệm trong quá trình học tập ở trường phổ thông [18].

3.3.2. Vai trò của thí nghiệm đối với việc phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh

Đặc điểm của môn Sinh học được hình thành và phát triển từ thực nghiệm, trong thực nghiệm và bằng thực nghiệm nên năng lực thực nghiệm sinh học là một trong những năng lực quan trọng không thể thiếu đối với học sinh.

Học sinh trực tiếp tham gia vào các thí nghiệm trong hoạt động học tập sẽ giúp các em thường xuyên được làm, được rút kinh nghiệm để nâng cao năng lực cho bản thân. Học sinh có thể phát triển các kỹ năng tư duy, đặc biệt là kỹ năng tư duy bậc cao như vận dụng kiến thức, phân tích, đánh giá và sáng tạo khi giáo viên sử dụng dạy học khám phá [19]. Trong quá trình thực hành thí nghiệm, học sinh phải huy động các kiến thức đã có liên quan đến vấn đề nhận thức, đánh giá tính phù hợp và vận dụng các kiến thức đã có vào quá trình tìm kiếm kiến thức mới [20]. Các kiến thức này có thể là các kiến thức về các kỹ năng trong thực nghiệm Sinh học; hoặc kiến thức về các thao tác tư duy và các chiến lược tư duy của bản thân người học [21].

Kỹ năng phân tích, đánh giá và sáng tạo được thể hiện rõ trong suốt tiến trình làm thí nghiệm của học sinh. Việc học sinh tự đặt được các câu hỏi nghiên cứu, đề xuất được giả thuyết, đưa ra các phán đoán, xây dựng kế hoạch thí nghiệm, rút ra kết luận về kết quả quan sát và viết báo cáo,... là những biểu hiện của tư duy sáng tạo, phân tích và đánh giá cũng như hơn hết là năng lực thực hành.

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

Để khảo sát thực trạng sử dụng thí nghiệm trong dạy và học môn Sinh học trung học phổ thông, phiếu khảo sát dành cho giáo viên và học sinh đã được thiết kế và thực hiện trên các giáo viên dạy Sinh học thuộc 8 trường trung học phổ thông cũng như học sinh khối 11 tại trường trung học phổ thông Quốc Oai.

Kết quả điều tra của học sinh cho thấy học sinh có nhu cầu và mong muốn được học Sinh học thông qua các thí nghiệm được thiết kế trên lớp, song phần lớn giáo viên chỉ đáp ứng được nhu cầu này của học sinh khi có các tiết học thực hành theo như phân phối chương trình chứ chưa lồng ghép các thí nghiệm vào dạy học các tiết lý thuyết. Bên cạnh đó phần lớn học sinh được khảo sát bày tỏ thích thú với việc được trực tiếp tham gia tiến hành thực hiện các thí nghiệm ở trên lớp (Bảng 1). Tuy nhiên, chỉ có hơn một nửa số giáo viên sử dụng các thí nghiệm thực tế trong các tiết học thực hành, còn lại là xem các video thí nghiệm hoặc mô hình thí nghiệm ảo. Điều này đã làm hạn chế sự tương tác và tham gia của học sinh trong các tiết học.

Bảng 1. Thực trạng học sinh học thí nghiệm trong các giờ học Sinh học

Nội dung khảo sát	Kết quả khảo sát		
	Nội dung trả lời	Tỷ lệ (%)	Số lượng
1. Trong các giờ Sinh học, các thầy cô có hay sử dụng thí nghiệm không?	Không sử dụng	14,47	14
	Có sử dụng trong các giờ thực hành	86,32	82
	Có sử dụng trong các giờ thực hành và các giờ lý thuyết	0	0
2. Các thầy cô thường sử dụng thí nghiệm Sinh học trong giờ học dưới dạng:	Xem thí nghiệm trên máy tính	46,32	44
	Thí nghiệm ảo	10,53	10
	Thí nghiệm thực tế	52,63	50

3. Theo em, một giờ học Sinh học làm em hứng thú nhất là khi nào	Giáo viên sử dụng máy chiếu cho xem phim, ảnh, hình liên quan	44,21	42
	Giáo viên sử dụng thí nghiệm Sinh học	54,73	52
	Giáo viên chỉ sử dụng sách giáo khoa	1,05	1
4. Hình thức nào em thích nhất nếu được học môn Sinh học qua các thí nghiệm?	Giáo viên sử dụng thí nghiệm tại lớp	11,58	11
	Giáo viên sử dụng thí nghiệm ảo trên máy tính	3,16	3
	Các em được trực tiếp làm thí nghiệm	85,26	81

Kết quả khảo sát cho thấy tất cả giáo viên đều nhận thức được một cách rõ ràng về sự cần thiết của việc sử dụng thí nghiệm trong dạy học Sinh học nhằm góp phần phát triển hứng thú học tập cũng như các kĩ năng và năng lực cần thiết cho học sinh. Tuy nhiên, với những khó khăn trong cơ sở vật chất, trang thiết bị hỗ trợ cho việc thiết kế và thực hiện thí nghiệm tại các trường trung học phổ thông còn hạn chế đã dẫn đến việc áp dụng thí nghiệm vào thực tiễn dạy học chưa được chú trọng và đầu tư. Do đó, việc tự thiết kế và sử dụng các thí nghiệm đơn giản, dễ làm phục vụ cho dạy học là điều rất cấp thiết (Bảng 2).

Bảng 2. Thực trạng giáo viên THPT sử dụng thí nghiệm trong dạy học Sinh học

Nội dung khảo sát	Kết quả khảo sát		
	Nội dung trả lời	Tỷ lệ (%)	Số lượng
1. Mức độ cần thiết của việc sử dụng thí nghiệm trong dạy học Sinh học	Rất cần thiết	57,45	27
	Cần thiết	42,55	20
	Ít cần thiết	0	0
2. Lí do của việc áp dụng thí nghiệm trong dạy học Sinh học là cần thiết	Kích thích hứng thú học tập và phát triển năng lực thực hành của học sinh	100	47
	Giúp học sinh phát huy tính tích cực, sáng tạo	95,74	45
	Giúp học sinh củng cố kiến thức vững chắc	93,62	44
	Thí nghiệm là một phần quan trọng của chương trình học và là nội dung trong kiểm tra đánh giá	74,47	35
3. Mức độ thường xuyên của việc sử dụng thí nghiệm trong dạy học Sinh học	Rất thường xuyên	0	0
	Thường xuyên	42,55	20
	Không thường xuyên	57,45	27
4. Cách thức sử dụng thí nghiệm trong dạy học	Các thí nghiệm được thiết kế trong phần thực hành theo chương trình	100	47
	Giáo viên thiết kế thí nghiệm hỗ trợ nội dung lí thuyết	23,4	11
	Học sinh tự thiết kế thí nghiệm theo hướng dẫn của GV	6,38	3

4. Tổ chức dạy học

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành nghiên cứu thiết kế một số thí nghiệm giúp học sinh có thể hiểu rõ hơn nội dung kiến

thức chương I: Chuyển hóa vật chất và năng lượng - Sinh học 11. Các thí nghiệm được trình bày trong Bảng 3.

Bảng 3. Một số thí nghiệm Sinh học

Mục đích thí nghiệm	Nội dung thí nghiệm										
<p>TN1 - Bài 1: Sự hấp thụ nước và muối khoáng ở rễ</p> <p>Phát hiện ảnh hưởng của các yếu tố ngoại cảnh đến sự hút nước của hệ rễ</p>	<p>Trồng 40 cây đậu trong 8 chậu (mỗi chậu 5 cây) với các điều kiện khác nhau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chậu 1: Trong nước cất - Chậu 2: Cây bị xử lý hết lông hút và trồng trong nước cất - Chậu 3: 700ml được hòa tan với 1g phân bón - Chậu 4: 700ml được hòa tan với 10g phân bón - Chậu 5: Đất tơi xốp - Chậu 6: Đất nén chặt - Chậu 7: Nước có pH trung tính - Chậu 8: Nước có thêm 5ml dung dịch HCl <p>Sau 10 ngày, nhổ các cây đậu lên và quan sát, so sánh theo cặp (chậu 1 và 2; chậu 3 và 4; chậu 5 và 6; chậu 7 và 8)</p>										
<p>TN2 - Bài 2: Vận chuyển các chất trong cây</p> <p>Chứng minh thoát hơi nước là động lực đầu trên của dòng mạch gỗ</p>	<p>Trồng 2 cây đậu trong 2 cốc nhựa với điều kiện khác nhau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cốc 1: Cây đậu + 500ml nước, nhỏ dầu ăn phủ kín mặt nước - Cốc 2: Cây đậu đã cắt hết lá + 500ml nước, nhỏ dầu ăn phủ kín mặt nước <p>Sau 2 đêm, đo và so sánh mực nước còn lại ở 2 cốc</p>										
<p>TN3 - Bài 3: Thoát hơi nước</p> <p>So sánh tốc độ thoát hơi nước ở các giai đoạn phát triển của lá cây, tốc độ thoát hơi nước ở 2 mặt lá</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Chọn một lá già, một lá non, một lá bánh tẻ và tiến hành thí nghiệm lần lượt trên 3 loại lá - Dùng giấy lọc tẩm coban clorua đã sấy khô đặt đối xứng nhau qua 2 mặt lá, dùng kẹp gỗ ép 2 bản kính vào 2 miếng giấy này ở cả 2 mặt của lá tạo thành hệ thống kín - Dùng đồng hồ bấm giây để so sánh thời gian giấy chuyển màu trên 2 mặt của 3 loại lá trên 										
<p>TN4 - Bài 3: Thoát hơi nước</p> <p>Tìm hiểu ảnh hưởng của các nhân tố ngoại cảnh đến thoát hơi nước</p>	<p>Trồng 4 cây ngô trong 4 chậu nhựa trong với các điều kiện khác nhau.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 15%;">Chậu 1</td> <td style="width: 45%;">Đất khô cằn</td> <td rowspan="2" style="width: 40%;">Trùm túi nilon và để qua đêm rồi quan sát lượng hơi nước trong túi</td> </tr> <tr> <td>Chậu 2</td> <td>Đất ẩm ướt</td> </tr> <tr> <td>Chậu 3</td> <td>500ml nước - để ngoài sáng</td> <td rowspan="2">Qua một ngày, lấy thước mm đo lượng nước còn lại trong chậu</td> </tr> <tr> <td>Chậu 4</td> <td>500ml nước - để trong tối</td> </tr> </tbody> </table>	Chậu 1	Đất khô cằn	Trùm túi nilon và để qua đêm rồi quan sát lượng hơi nước trong túi	Chậu 2	Đất ẩm ướt	Chậu 3	500ml nước - để ngoài sáng	Qua một ngày, lấy thước mm đo lượng nước còn lại trong chậu	Chậu 4	500ml nước - để trong tối
Chậu 1	Đất khô cằn	Trùm túi nilon và để qua đêm rồi quan sát lượng hơi nước trong túi									
Chậu 2	Đất ẩm ướt										
Chậu 3	500ml nước - để ngoài sáng	Qua một ngày, lấy thước mm đo lượng nước còn lại trong chậu									
Chậu 4	500ml nước - để trong tối										
<p>TN5 - Bài 5,6: Dinh dưỡng nitơ ở thực vật</p> <p>Xác định được nguồn cung cấp chất dinh dưỡng khoáng cho cây và vai trò của phân bón, việc bón phân hợp lí đối với cây trồng và môi trường</p>	<p>Trồng 15 cây đậu trong 3 chậu đất (mỗi chậu 5 cây) với các điều kiện</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chậu 1: Trong đất không có phân bón - Chậu 2: Trong đất có hòa tan 1g phân bón - Chậu 3: Trong đất có hòa tan 10g phân bón <p>Quan sát sự sinh trưởng của các cây và đặc điểm của đất trong 30 ngày</p>										

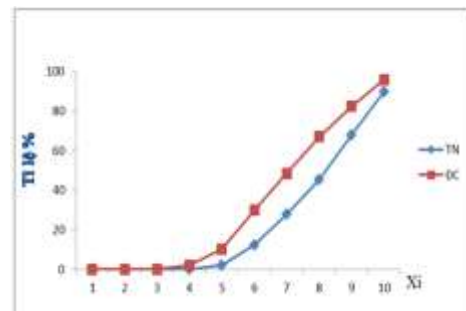
<p>TN6 - Bài 8: Quang hợp ở thực vật</p> <p>Xác định được thành phần các loại sắc tố trong cây</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cắt nhỏ lá tươi, cho vào cối nghiền với axeton 80%. Thêm axeton, khuấy đều, lọc qua phễu để thu hỗn hợp sắc tố xanh lục - Lấy một lượng dung dịch benzene gấp đôi lượng dịch vừa chiết, đổ vào hỗn hợp sắc tố, lắc đều, để yên. Quan sát dung dịch sau vài phút
<p>TN7 - Bài 10: Ảnh hưởng của các nhân tố ngoại cảnh đến quang hợp</p> <p>Xác định ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến quang hợp</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Đặt cây rong đuôi chó vào ống nghiệm sao cho thân cây dọc theo ống nghiệm. Đổ đầy nước sạch vào ống nghiệm. Dùng nút cao su nút chặt miệng ống nghiệm - Dùng đèn chiếu sáng từ 1 phía đầu ống nghiệm sao cho cường độ ánh sáng trên các phần ống nghiệm là khác nhau - Quan sát, đếm số bọt khí thoát ra trên các phần khác nhau của ống nghiệm
<p>TN8 - Bài 12: Hô hấp ở thực vật</p> <p>Phát hiện hô hấp ở thực vật</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Chậu 1: 250mg hạt nảy mầm, cốc thủy tinh đựng nước vôi trong và nhiệt kế - Chậu 2: 250mg hạt nảy mầm đã luộc chín, cốc thủy tinh đựng nước vôi trong và nhiệt kế <p>Quan sát sự chuyển màu của cốc nước vôi trong, sự thay đổi nhiệt độ sau một đêm</p> <p>Mở nút cao su và đưa giá đựng nến đang cháy vào, quan sát sự cháy của hai ngọn nến</p>
<p>TN9- Bài 16: Tiêu hóa ở động vật (tiếp theo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Chuẩn bị 2 ống nghiệm mỗi chứa các chất sau đây: + Ống nghiệm 1: 1 ml dung dịch tinh bột 1%, cho vào đó 1 ml dung dịch nước bọt đã pha loãng từ 2 - 3 lần. Sau khoảng 15 - 20 phút thì cho 3 giọt thuốc thử Lugol + Ống nghiệm 2: 1 ml dung dịch tinh bột 1%, sau đó cho một 1 ml dung dịch saccaraza nấm men. Sau khoảng 15 - 20 phút thì cho 3 giọt thuốc thử Lugol <p>Quan sát màu sắc trong các ống nghiệm và kết luận về chức năng của enzym amilaza có trong khoang miệng của người</p>
<p>TN10- Bài 21: Thực hành đo chỉ tiêu sinh lý ở người</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Chuẩn bị các máy đo huyết áp điện tử và máy đo huyết áp quả bóp - Chia HS thành 4 nhóm đo các chỉ tiêu sinh lý nhịp tim, huyết áp tối đa và huyết áp tối thiểu của một thành viên trong nhóm tại các thời điểm bằng cả hai loại máy đo và so sánh kết quả + Trước khi chạy nhanh tại chỗ + Ngay sau khi chạy nhanh tại chỗ + Sau khi nghỉ chạy 5 phút

5. Kết quả và thảo luận

Nghiên cứu tiến hành thực nghiệm đánh giá qua “Bài 3. Thoát hơi nước” trong năm học 2019-2020 tại Trường THPT Quốc Oai - Hà Nội tại các cặp lớp đối chứng - thực nghiệm. Các cặp lớp đối chứng - thực nghiệm do cùng một giáo viên phụ trách. Các lớp đối chứng được dạy bằng phương pháp dạy học truyền thống, trong khi đó các lớp thí nghiệm được dạy bằng các thí nghiệm (Bảng 3). Các tiết học thực nghiệm được tiến hành song song nhằm đảm bảo tính khách quan và chính xác nhất. Tiến hành kiểm tra 15 phút sau tiết dạy nhằm đánh giá kết quả theo mục tiêu thực nghiệm.

5.1. Kết quả định lượng

5.1.2. Kết quả học tập



Hình 2. Điểm bài kiểm tra lớp thực nghiệm (TN) và đối chứng (ĐC).

Bảng 4. Phân phối tần số, tần suất và tần suất tích lũy điểm bài kiểm tra

Lớp	Điểm trung bình	Độ lệch chuẩn	Hệ số biến thiên	t_d
TN	7,55 + 0,161	1,581	20,94	3,29
ĐC	6,64 + 0,176	1,733	26,1	

Bảng 4 và Hình 2 cho thấy kết quả kiểm tra như sau:

- Điểm trung bình cộng của học sinh các lớp thực nghiệm (7,55) cao hơn các lớp đối chứng (6,64) cho thấy học sinh lớp thực nghiệm tiếp thu bài học và nắm vững kiến thức tốt hơn các lớp đối chứng. Điều này cho thấy việc sử dụng thí nghiệm trọn dạy học bước đầu đã giúp học sinh chinh phục kiến thức tốt hơn.

- Hệ số biến thiên $C_v\%$ ở lớp thực nghiệm (20,94) nhỏ hơn khá nhiều so với ở lớp đối chứng (26,1). Điều này chứng minh độ phân tán quanh giá trị trung bình cộng của lớp thực nghiệm nhỏ hơn nhiều, nghĩa là mức độ nhận thức của học sinh lớp thực nghiệm đồng đều

hơn học sinh ở lớp đối chứng. Như vậy, phương pháp dạy học qua các thí nghiệm sinh học giúp đa số học sinh nhận thức được kiến thức cơ bản của bài học.

- Với $k = 97 + 97 = 194$; $\alpha = 0,01$, tra bảng phân phối Student tìm được giá trị $t_{\alpha,k} = 2,358$. Như vậy giá trị $t_{TN} > t_{\alpha,k}$, điều đó cho thấy sự khác biệt về kết quả học tập giữa nhóm học sinh thực nghiệm và nhóm học sinh đối chứng là có ý nghĩa, tức là có thể khẳng định điểm trung bình của nhóm thực nghiệm cao hơn nhóm đối chứng.

5.1.3. Năng lực thực hành

Đánh giá năng lực thực hành của học sinh bằng việc sử dụng kết quả của 2 câu hỏi tự luận trong đề kiểm tra 15 phút sau khi kết thúc bài dạy và phân loại học sinh theo 3 nhóm đạt năng lực như sau:

- i) Mức 1 (M1) - Không trả lời được;
- ii) Mức 2 (M2) - Trả lời nhưng chưa đúng hết hoặc chưa đầy đủ;
- iii) Mức 3 (M3) - Trả lời đúng và đủ.

Bảng 5. Đánh giá năng lực thực hành của học sinh

Các bước thí nghiệm	Mức 1. Năng lực thấp		Mức 2. Năng lực trung bình		Mức 3. Năng lực cao	
	Số lượng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ	Số lượng	Tỷ lệ
1. Thiết kế	24	24,74	66	68,04	7	7,22
2. Chuẩn bị	12	12,37	23	23,71	62	63,92
3. Tiến hành	19	19,59	44	45,36	34	35,05
4. Giải thích kết quả	21	21,65	65	67,01	11	11,34
5. Báo cáo kết quả	21	21,65	67	69,07	9	9,28%

Qua bảng trên cho thấy học sinh phát triển được năng lực thực hành ở các khâu khác nhau. Cụ thể như sau:

- Khâu thiết kế thí nghiệm: Đa số học sinh (68,04%) có thể thiết kế được thí nghiệm để khai thác vấn đề dưới sự hướng dẫn tỉ mỉ của giáo viên, chỉ một số ít (7,22%) học sinh tự thiết kế được thí nghiệm. Qua đó cho thấy đây là khâu khó nhất trong quá trình thí nghiệm và cần được chú ý phát triển tốt hơn cho học sinh.

- Khâu chuẩn bị thí nghiệm: Sau khi được giáo viên hướng dẫn thiết kế thí nghiệm, đa số học sinh (63,92%) có thể chuẩn bị thí nghiệm

đầy đủ, chính xác, đúng thời gian quy định và có sáng tạo phù hợp với điều kiện cụ thể. Tuy nhiên khi bước vào thí nghiệm, chỉ khoảng 35% học sinh thao tác chính xác và có sự sáng tạo trong khi đó gần một nửa học sinh (45,36%) thực hiện thí nghiệm còn chậm và lúng túng trong một số thao tác.

- Khâu giải thích kết quả và báo cáo trước lớp cũng có khó khăn với học sinh. Hơn nửa số học sinh giải thích và báo cáo được kết quả nhưng còn thiếu hoặc chưa trả lời được hết các câu hỏi của các nhóm khác, chưa biết phân biệt để bảo vệ kết quả thí nghiệm của nhóm mình.

5.2. Kết quả định tính

Trên cơ sở phân tích những thông tin thu nhận được từ quá trình thực nghiệm sư phạm bài báo đưa ra một số nhận xét sau:

- Hầu hết học sinh đều hứng thú với các thí nghiệm, chủ động trao đổi với giáo viên những vướng mắc gặp phải.

- Trong quá trình làm việc nhóm để hoàn thành thí nghiệm, các em thể hiện được tinh thần làm việc hợp tác cao. Đa số học sinh thường xuyên trao đổi, tranh luận sôi nổi về các ý kiến cá nhân.

- Một số nhóm học sinh thực nghiệm đã thể hiện được tư duy sáng tạo trong quá trình thí nghiệm và chủ động khai thác thêm phần kiến thức mở rộng có liên quan đến bài học mà các em phát hiện hoặc thắc mắc trong quá trình thực hiện thí nghiệm.

- Phần lớn các học sinh đều tham gia giải quyết nhiệm vụ giáo viên giao cho (học sinh có bảng theo dõi nhóm). Tuy nhiên, tùy năng lực của học sinh mà mức độ đóng góp khác nhau.

- Nhóm giáo viên dạy thực nghiệm đề tài đều đánh giá các thí nghiệm đều có giá trị nếu sử dụng hợp lý trong các bài học và sẽ phát triển được năng lực thực hành cho học sinh. Tuy nhiên giáo viên cần cần nhắc một số thí nghiệm có sử dụng hóa chất gây độc cho người làm thí nghiệm.

6. Kết luận

Trong nghiên cứu này, một số thí nghiệm đơn giản đã được thiết kế và sử dụng trong dạy học chương I - Chuyển hóa vật chất và năng lượng - Sinh học 11 theo định hướng phát triển năng lực thực hành cho học sinh. Kết quả thực nghiệm thu được cho thấy những thí nghiệm sử dụng trong bài không chỉ giúp học sinh hứng thú và chủ động học tập trong các giờ học mà còn giúp học sinh ghi nhớ kiến thức, hình thành và phát huy các kỹ năng cần thiết để tự thực hiện một thí nghiệm. Thông qua việc trực tiếp tham gia làm thí nghiệm, học sinh đã rèn luyện cho mình khả năng sắp xếp và thực hiện thí nghiệm nhằm giải thích cho các kiến thức lý

thuyết của bài học. Nhờ đó kiến thức được học sinh tiếp thu và củng cố một cách chủ động. Dạy học Sinh học bằng các thí nghiệm đã được chứng minh là một phương pháp dạy học tích cực cần được áp dụng rộng rãi trong các trường trung học phổ thông.

Tài liệu tham khảo

- [1] Ministry of Education and Training, Draft Programme on General Education, Hanoi, 2017 (in Vietnamese).
- [2] Central Propaganda Department, Reference for Studying Documents of the XII National Congress of the Party, National Political Publishing House, Hanoi, 2016 (in Vietnamese).
- [3] V. N. Do, M. V. Huynh, Experience-based Teaching of Physics Through Manufacturing and Using Experiments, Journal of Science, Ho Chi Minh City University of Education, Vol. 16, No. 9, 2019, pp. 437-449 (in Vietnamese).
- [4] N. T. Pham, Designing and Utilizing Thought-Stimulating Chemical Experiments to Inspire Students in Learning Chemistry in High Schools, Journal of Science, Ho Chi Minh City University of Education, Vol. 39, 2012, pp. 67-74 (in Vietnamese).
- [5] O. Cardak, K. Onder, M. Dikmenli, Effect of the Usage of Laboratory Method in Primary School Education for the Achievement of the Students' Learning, Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, Vol. 8, No. 2, 2000, pp. 1-11.
- [6] C. Ottander, G. Grelsson, Laboratory Work: The Teachers' Perspective, Journal of Biological Education, Vol. 40, No. 3, 2006, pp. 113-118.
- [7] A. L. Tan, Tensions in the Biology Laboratory: What are they? International Journal of Science Education, Vol. 30, No. 12, 2008, pp. 1661-1676.
- [8] M. Dikmenli, Biology Student Teachers' Ideas About Purpose of Laboratory Work, In Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, The Education University of Hong Kong, Department of Science and Environmental Studies, Vol. 10, No. 2, 2009, pp. 1-14.
- [9] Q. B. Dinh, D. T. Nguyen, Didactics in Teaching Biology - (4th), Education Publishing House, HaNoi, Vietnam, 2003.
- [10] S. Bayraktar, S. Erten, C. Aydogdu, The Importance of the Laboratory and Experiments in Science and Technology Teaching (Science and Technology Instruction), Ankara, PegemA Yayıncılık, 2006, pp. 219-248 (in Turkish).

- [11] P. Mulhall, A. Berry, J. Loughran, R. Gunstone, What is the Purpose of This Experiment? Or Can Students Learn Something From Doing Experiments? *J Res Sci Teach*, Journal of Research in Science Teaching, Vol. 37, No. 7, 2000, pp. 655-675.
- [12] H. A. Nguyen, Building up and Applying Self-Created Experiments in the Orientation of Developing Students' Cognitive Activities in Teaching Mechanics Module in Advanced Physics 12, Doctoral Thesis in Pedagogy, 2015 (in Vietnamese).
- [13] S. S. Veselinovska, The Effect of Teaching Methods on Cognitive Achievement, Retention, and Attitude Among in Biology Studying, *Cypriot Journal of Educational Sciences*, Vol. 4, No. 1, 2011, pp. 175-185.
- [14] A. Hofstein, V. N. Lunetta, The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century, *Science Education*, Vol. 88, No. 1, 2004, pp. 28-54.
- [15] T. T. Pham, Building up and Applying Experiment Models to Develop Experimental Competence for Students in Teaching Biology 6 (Doctoral dissertation), 2021 (in Vietnamese).
- [16] Department of Secondary Education, Training Materials for Teaching and Assessing in the Orientation of Developing Students' Competence in Chemistry at High School, 2014 (in Vietnamese).
- [17] H. A. Nguyen, Building Assessment Criteria of Experimental Compacity Based on Self-Created Experiments, *The Scientific Journal of Tra Vinh University*, 2017 (in Vietnamese).
- [18] T. X. Canh, Design and use Assignments to Develop Practical Competency in Teaching Chapter Plant Body - Biology 11, Doctoral Thesis in Education Science, Hanoi University of Education, 2015 (in Vietnamese).
- [19] B. T. N. Linh, T. T. M. Quynh, D. T. M. Hien, P. L. H. Yen, T. N. Quynh, Potentials of Using Experiments in Teaching Biology to Develop Student's Competencies, *Journal of Science*, Ho Chi Minh City University of Education, Vol. 17, No. 11, 2020, pp. 1996-2008 (in Vietnamese).
- [20] R. Millar, The Role of Practical Work in the Teaching and Learning of Science, Commissioned Paper-Committee on High School Science Laboratories: Role and Vision, Washington DC: National Academy of Sciences, 2004.
- [21] L. W. Anderson, B. S. Bloom, *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, Longman, 2001.