

DEVELOPING STUDENTS' SCIENTIFIC RESEARCH COMPETENCE THROUGH EXPERIMENTAL PRACTICE ACTIVITIES AT UNIVERSITIES OF TECHNOLOGY

Nguyen Van Kiet^{1*}, Nguyen Mau Duc², Nguyen Xuan Hong¹,
Le Si Thien¹, Hoang Thi Phuong Thao¹

¹Can Tho University of Technology

²Ha Noi University of Education

ARTICLE INFO		ABSTRACT
Received:	26/7/2023	The trend of education towards developing learners' competence has been applied in Vietnam and many countries around the world. In this trend, learners actively apply their acquired knowledge to solve problems in real life. The article indicated that experimental practice activities at universities help develop students' scientific research competence. The authors has summarized the general characteristics of experimental practical activities, proposed and applied the process of developing the lesson topic: "Quantification of anthocyanins in <i>Ruellia simplex</i> 's flowers" in the module Practical Analytical Chemistry to develop scientific research competence for students at Can Tho University of Technology. The results of the pedagogical experiment showed that the scientific research competence of students has improved significantly after the experiment. This result can be applied to other experimental courses such as General Chemistry Practice, Food Chemistry Practice, ... at technical universities in the Mekong Delta and the whole country.
Revised:	12/9/2023	
Published:	12/9/2023	
KEYWORDS		
Experimental practical activities		
Scientific research		
Competence		
Students		
Technology		

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CỦA SINH VIÊN THÔNG QUA HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC THỰC HÀNH THÍ NGHIỆM TẠI CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT

Nguyễn Văn Kiệt^{1*}, Nguyễn Mậu Đức², Nguyễn Xuân Hồng¹,
Lê Sĩ Thiện¹, Hoàng Thị Phương Thảo¹

¹Trường Đại học Kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ

²Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

THÔNG TIN BÀI BÁO		TÓM TẮT
Ngày nhận bài:	26/7/2023	Xu hướng giáo dục hướng tới mục tiêu phát triển năng lực người học đã được áp dụng ở Việt Nam và nhiều nước trên thế giới. Theo xu hướng này, người học vận dụng kiến thức đã học để giải quyết các tình huống có vấn đề trong cuộc sống. Bài báo chỉ ra rằng hoạt động dạy học thực hành thí nghiệm ở trường đại học giúp phát triển năng lực nghiên cứu khoa học của sinh viên. Tác giả đã tóm tắt đặc điểm chung của hoạt động thực hành thí nghiệm, đề xuất và áp dụng quy trình xây dựng chủ đề bài học: "Định lượng anthocyanin trong hoa chiều tím" trong học phần Thực hành Hóa phân tích theo mục tiêu phát triển năng lực nghiên cứu khoa học cho sinh viên Trường Đại học Kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ. Kết quả thực nghiệm sư phạm cho thấy năng lực nghiên cứu khoa học của sinh viên được cải thiện rõ rệt sau thực nghiệm. Kết quả này có thể áp dụng cho các giáo trình thực nghiệm khác như Thực hành Hóa học đại cương, Thực hành Hóa học thực phẩm,... tại các trường Đại học kỹ thuật ở khu vực Đồng bằng sông Cửu Long và cả nước.
Ngày hoàn thiện:	12/9/2023	
Ngày đăng:	12/9/2023	
TỪ KHÓA		
Hoạt động thực hành thí nghiệm		
Nghiên cứu khoa học		
Năng lực		
Sinh viên		
Kỹ thuật		

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.8426>

* Corresponding author. Email: nvkiet@ctu.edu.vn

1. Giới thiệu

Hoạt động nghiên cứu khoa học (NCKH) cùng hoạt động đào tạo và phục vụ cộng đồng là nhiệm vụ chính của các trường đại học (ĐH) [1]. Nhân lực chính thực hiện hoạt động NCKH ở trường ĐH là các nhà nghiên cứu, thường là các giảng viên (GV), học viên và sinh viên (SV). Trong số đó, SV chiếm số lượng đông đảo nhất và rất có tiềm năng cho hoạt động này [2]. Vì vậy, việc hình thành và phát triển năng lực (NL) NCKH cho SV, góp phần phát hiện và bồi dưỡng các “nhà khoa học trẻ” là vô cùng cần thiết [3]. Nguyễn Thị Thu Hồng và Phạm Hồng Khoa đã xem xét sự tương đồng trong hoạt động học tập và hoạt động NCKH, từ đó đề xuất khung năng lực NCKH của SV trong dạy học kỹ thuật bao gồm chín NL thành phần như sau: (a) Thu thập và xử lý thông tin; (b) Hình thành ý tưởng nghiên cứu; (c) Xây dựng đề cương nghiên cứu; (d) Tư duy giải quyết vấn đề; (e) Thiết kế mô hình sản phẩm ứng dụng; (f) Tổ chức thực nghiệm và xử lý kết quả thực nghiệm; (g) Làm việc nhóm; (h) Xây dựng báo cáo khoa học và (k) Kiểm tra đánh giá kết quả nghiên cứu [4]. Trên cơ sở đó, một số biện pháp phát triển NL NCKH của SV đã được các tác giả đề xuất bao gồm: Dạy học theo hình thức seminar; Dạy học theo phương pháp giải quyết vấn đề; Dạy học theo định hướng nghiên cứu khoa học; Dạy học theo dự án; Hướng dẫn SV làm bài tập lớn. Tuy nhiên, hạn chế của nghiên cứu này là tác giả chưa thực nghiệm sư phạm (TNSP) và đánh giá hiệu quả của các biện pháp được đề xuất. Đặng Thị Dạ Thủy và Trần Văn Bảo đã xây dựng và sử dụng quy trình thiết kế các hoạt động thực hành thí nghiệm (THTN) theo định hướng phát triển NL NCKH cho học sinh trong dạy học chủ đề “Sinh học cơ thể” (Sinh học 11). Kết quả TNSP chỉ ra rằng hoạt động THTN là một trong những phương pháp dạy học hiệu quả, không những giúp học sinh khắc sâu kiến thức mà còn kích thích sự sáng tạo, đam mê khám phá môn Sinh học cũng như phát triển năng lực NCKH cho các em [5]. Tuy vậy, đối tượng TNSP của nghiên cứu này là học sinh THPT, không phải SV bậc ĐH. Trong một nghiên cứu khác, Hà Đức Sơn và Nông Thị Như Mai đã chỉ ra rằng có 04 yếu tố chính tác động đến sự tham gia NCKH của SV tại Trường Đại học Tài chính - Marketing, đó là: NL của SV; môi trường nghiên cứu; động cơ nghiên cứu và sự quan tâm khuyến khích của nhà trường [6]. Theo Võ Thị Minh Nho, yếu tố quan trọng nhất chi phối lên quá trình tham gia NCKH của SV chính là GV. Kết quả nghiên cứu này nói lên rằng GV có vai trò quan trọng trong quá trình tham gia NCKH của SV. GV hỗ trợ SV lựa chọn ý tưởng, hỗ trợ về kỹ năng cũng như tạo động lực cho SV làm NCKH [7]. Nói tóm lại, hoạt động NCKH và hoạt động học tập của SV có mối quan hệ tương đồng. Đối SV bậc ĐH, hoạt động NCKH có vai trò đặc biệt quan trọng trong suốt quá trình học tập của các em. Hoạt động này có những đặc thù riêng cần được quan tâm và phát triển trong suốt thời gian học tập tại trường ĐH, nhất là trong quá trình học các học phần THTN.

Trong bài viết này, quy trình xây dựng các bài THTN theo mục tiêu phát triển NL NCKH cho SV ở các trường ĐH kỹ thuật được nghiên cứu. Đồng thời, quy trình này đã được áp dụng trong dạy học học phần Thực tập Hóa học phân tích tại Trường Đại học Kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ (CTUT).

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Giai đoạn 1: Nghiên cứu cơ sở lý luận

2.1.1. Nội dung và đặc điểm hoạt động NCKH của sinh viên

Khoa học là hệ thống tri thức về các loại quy luật của vật chất và sự vận động của vật chất, những quy luật của tự nhiên, xã hội và tư duy. NCKH là quá trình nhận thức chân lý khoa học bằng những phương pháp nhất định nhằm phát hiện bản chất của sự vật, nhận thức khoa học về thế giới khách quan hoặc sáng tạo ra phương pháp mới, phương tiện kỹ thuật mới để cải tạo thế giới [1]. NCKH có bốn chức năng cơ bản bao gồm: mô tả, giải thích, tiên đoán và sáng tạo. NCKH luôn hướng tới cái mới đòi hỏi sự sáng tạo và nhạy bén của tư duy. Trong dạy học, NCKH thường được sử dụng với các chức năng mô tả, giải thích và sáng tạo [3].

Tại các trường ĐH, nguồn nhân lực chính tham gia hoạt động NCKH là các GV, học viên và SV [1]. Trong số đó, SV là lực lượng tiềm năng với số lượng đông đảo nhất. Tuy nhiên, hoạt

động NCKH của SV còn nhiều hạn chế cả về vấn đề nghiên cứu và quy mô nghiên cứu. Lý do chính là do kiến thức và kinh nghiệm của SV còn hạn chế. Bên cạnh đó, vấn đề eo hẹp thời gian do bị trùng lịch học, lịch thi,... cũng như kinh phí thực hiện đề tài nghiên cứu cũng là một trong những trở ngại lớn đối cho các SV [2]. Tóm lại, hoạt động NCKH của SV thường có những đặc thù riêng cần được quan tâm và phát triển.

2.1.2. Đặc điểm chung của các học phần thực hành thí nghiệm

THTN đóng vai trò quan trọng trong quá trình dạy học. Đối với SV khối ngành kỹ thuật, THTN là hoạt động không thể thiếu vì đó là cầu nối gắn liền lý thuyết với thực tiễn. Sử dụng THTN trong dạy học cho SV các trường ĐH kỹ thuật là tất yếu và vô cùng cần thiết. Sử dụng THTN theo quy trình khoa học sẽ góp phần hình thành và phát triển phẩm chất, NL của SV, trong đó có NL NCKH [5]. Tại CTUT, các bài THTN trong đa số các học phần thường bao gồm nhiều thí nghiệm đơn lẻ. SV nghiên cứu nội dung bài học tại nhà và đến phòng thực hành thực hiện thí nghiệm, ghi nhận số liệu và hiện tượng. Sau đó, SV viết bài báo cáo kết quả sau buổi học và nộp lại cho GV. Ưu điểm của cách thực hiện này là SV được rèn luyện và phát triển năng lực tự học, khắc sâu các kiến thức và nắm vững kỹ năng THTN. Tuy nhiên, cách thực hiện này chưa chú trọng đến việc phát triển NL NCKH cho SV.

Hoạt động THTN theo mục tiêu phát triển NL NCKH là dạng hoạt động học tập, trong đó SV trực tiếp tiến hành thí nghiệm theo trình tự các bước của phương pháp NCKH, bao gồm: Xác định câu hỏi về vấn đề nghiên cứu; Nêu giả thuyết; Thiết kế thí nghiệm để kiểm chứng giả thuyết; Tiến hành thí nghiệm, quan sát, thu thập và xử lý dữ liệu; Giải thích hiện tượng; Kết luận vấn đề [7]. Thông qua hoạt động này, SV được rèn luyện và phát triển NL NCKH. Qua thực tế dạy học tại CTUT, chúng tôi nhận thấy rằng nội dung học phần Thực tập Hóa phân tích có thể xây dựng theo từng chủ đề với mục tiêu phát triển NL NCKH cho SV.

2.2. Giai đoạn 2: Xây dựng khung năng lực nghiên cứu khoa học của sinh viên

Căn cứ vào bản chất hoạt động học tập và NCKH của SV, năng lực NCKH của SV ngành kỹ thuật được chúng tôi đề xuất bao gồm 4 NL thành phần với 10 tiêu chí biểu hiện, mỗi tiêu chí có ba mức độ được thể hiện qua Bảng 1.

Bảng 1. Khung năng lực NCKH của sinh viên ngành kỹ thuật

TT	Năng lực thành phần	Mức độ 1	Mức độ 2	Mức độ 3
1	Xác định đề tài nghiên cứu			
	1. Hình thành ý tưởng nghiên cứu	Không thể tự hình thành ý tưởng nghiên cứu.	Đôi khi có ý tưởng nghiên cứu nhưng cần sự gợi ý của giảng viên.	Thường xuyên có ý tưởng nghiên cứu từ các vấn đề thực tế trong đời sống.
	2. Lược khảo tài liệu	Không biết cách tra cứu và lược khảo tài liệu tham khảo.	Biết cách sử dụng công cụ tìm kiếm cơ bản để tra cứu tài liệu tham khảo như công cụ tìm kiếm của Google, Microsoft...	Biết cách sử dụng thành thạo công cụ tìm kiếm cơ bản và nâng cao để tra cứu tài liệu chuyên ngành như Google Scholar, ScienceDirect, Springer Nature
2	Xây dựng đề cương nghiên cứu			
	3. Xác định câu hỏi nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu	Không biết xác định câu hỏi nghiên cứu và phương pháp nghiên cứu.	Biết cách xác định câu hỏi nghiên cứu và phương pháp nghiên cứu nhưng còn lúng túng, chưa rõ ràng, dứt khoát	Xác định câu hỏi nghiên cứu và phương pháp nghiên cứu một cách thành thạo, rõ ràng và chính xác.
	4. Lập kế hoạch nghiên cứu	Không biết cách lập kế hoạch nghiên cứu.	Biết cách lập kế hoạch nghiên cứu nhưng chưa rõ ràng, hợp lý	Lập kế hoạch nghiên cứu một cách chi tiết, rõ ràng và hợp lý.

TT	Năng lực thành phần	Mức độ 1	Mức độ 2	Mức độ 3
3	Triển khai nghiên cứu			
	5. Bố trí và thực hiện thí nghiệm theo kế hoạch nghiên cứu.	Không biết cách bố trí và thực hiện thí nghiệm theo kế hoạch nghiên cứu.	Chưa biết cách bố trí thí nghiệm nhưng biết cách thực hiện thí nghiệm theo kế hoạch nghiên cứu.	Bố trí và thực hiện tốt các thí nghiệm theo kế hoạch nghiên cứu.
	6. Thu thập và phân tích dữ liệu từ các thí nghiệm.	Không biết cách thu thập và phân tích dữ liệu từ các thí nghiệm. Không biết cách đối chiếu so sánh kết quả nghiên cứu với các kết quả đã công bố cũng như các kiểm chứng các kết quả này.	Biết thu thập nhưng chưa biết phân tích dữ liệu từ các thí nghiệm.	Biết thu thập và phân tích tốt dữ liệu từ các thí nghiệm.
	7. Kiểm chứng kết quả nghiên cứu		Biết cách đối chiếu so sánh kết quả nghiên cứu với các kết quả đã công bố nhưng chưa biết cách kiểm chứng các kết quả này.	Biết cách đối chiếu so sánh kết quả nghiên cứu với các kết quả đã công bố và biết cách kiểm chứng các kết quả này.
4	Công bố kết quả nghiên cứu			
	8. Viết báo cáo kết quả nghiên cứu	Chưa biết cách viết báo cáo kết quả nghiên cứu.	Biết cách viết báo cáo kết quả nghiên cứu theo hình thức quy định nhưng chưa biết cách viết một số phần như giới thiệu, nghiên cứu liên quan, thảo luận và kết luận.	Biết cách viết báo cáo kết quả nghiên cứu theo hình thức quy định cũng như biết cách viết các phần khác nhau trong bài báo cáo.
	9. Công bố kết quả nghiên cứu	Chưa biết cách công bố kết quả nghiên cứu.	Biết cách công bố kết quả nghiên cứu như báo cáo thẩm định tại Hội đồng cấp trường.	Biết cách công bố kết quả nghiên cứu trên một số tạp chí chuyên ngành trong và ngoài nước.
	10. Chuyển giao kết quả nghiên cứu	Không nghĩ tới việc chuyển giao và ứng dụng các kết quả nghiên cứu.	Đã nghĩ tới việc chuyển giao và ứng dụng các kết quả nghiên cứu nhưng không thực hiện.	Đã thực hiện chuyển giao và đưa vào ứng dụng các kết quả nghiên cứu (tự thực hiện hoặc có sự hỗ trợ của GV, nhà trường)

2.3. Giai đoạn 3: Thực nghiệm sư phạm

Một số yêu cầu khi lựa chọn chủ đề THPTN sao cho phù hợp với mục tiêu phát triển NL NCKH cho SV là: mỗi hoạt động THPTN cần phát triển ít nhất một NL NCKH; các thí nghiệm phải đa dạng đảm bảo phát triển đầy đủ các NL thành phần của NL NCKH; nội dung thí nghiệm phải rõ ràng sao cho SV có thể quan sát, ghi nhận các hiện tượng, số liệu một cách dễ dàng; những thí nghiệm phức tạp cần có thiết bị, hóa chất độc hại nên có sự giúp đỡ của GV.

2.3.1. Quy trình thiết kế các hoạt động THPTN theo mục tiêu phát triển năng lực NCKH cho SV

Thông qua việc nghiên cứu nội dung học phần Thực tập Hóa học phân tích, quy trình thiết kế các hoạt động THPTN theo mục tiêu phát triển NL NCKH được đề xuất gồm các bước như sau:

Bước 1: Phân tích nội dung của học phần để xác định các chủ đề dạy học phù hợp.

Căn cứ vào mục tiêu của chương trình đào tạo, GV tiến hành phân tích đề cương chi tiết của học phần để lựa chọn các chủ đề THPTN phù hợp với mục tiêu phát triển NL NCKH cho SV.

Bước 2: Xây dựng nội dung THPTN theo từng chủ đề nhằm phát triển NL NCKH của SV.

Hóa học là khoa học thực nghiệm. Để nắm vững lý thuyết, SV cần THPTN, quan sát và ghi nhận hiện tượng; sau đó vận dụng kiến thức liên quan để giải thích các hiện tượng ghi nhận được. Qua thực tế dạy học Thực tập Hóa học phân tích tại CTUT, chúng tôi nhận thấy không phải thí nghiệm nào cũng có thể xây dựng thành hoạt động THPTN theo mục tiêu phát triển NL NCKH của SV. GV cần căn cứ trên khung năng lực NCKH của SV kết hợp với việc phân tích nội dung

kiến thức của từng chương để lựa chọn các thí nghiệm phù hợp với mỗi chủ đề. Mỗi chủ đề THPTN gồm một chuỗi các thí nghiệm có liên kết chặt chẽ với nhau từ nội dung kiến thức đến kết quả thí nghiệm nhằm giải quyết một vấn đề thực tiễn trong cuộc sống. Thông qua đó, sự sáng tạo, niềm đam mê nghiên cứu cũng như các NL NCKH của SV được hình thành và phát triển.

Ngoài ra, khi xây dựng nội dung THPTN cho mỗi chủ đề, GV cũng cần lưu ý đến trang thiết bị, dụng cụ và hóa chất của phòng thí nghiệm. Các dụng cụ và thiết bị sẵn có cần được tận dụng để tiết kiệm kinh phí cũng như nâng cao hiệu quả sử dụng thiết bị tại đơn vị. Nếu cần, GV có thể chủ động đề nghị nhà trường trang bị thêm thiết bị mới đáp ứng nhu cầu đổi mới phương pháp dạy học bậc đại học.

Bước 3: GV thực hiện thí nghiệm kiểm tra lại sự phù hợp của nội dung từng chủ đề.

GV cần thực hiện các thí nghiệm được xây dựng ở bước 2 nhằm đánh giá sự logic của từng chủ đề. Cách bố trí thí nghiệm, hiện tượng quan sát được, kết quả thí nghiệm tính ổn định của các thiết bị, ... cần được ghi nhận lại. GV nên ghi lại hình ảnh, video của từng thí nghiệm. Ngoài ra, GV có thể sưu tầm và tham khảo các tài liệu liên quan để làm phong phú hơn kho tư liệu cho các hoạt động THPTN.

Bước 4: Xây dựng bộ câu hỏi lượng giá, phiếu báo cáo kết quả hoạt động THPTN và hoàn thiện nội dung các chủ đề

Sau khi kiểm tra sự phù hợp của các thí nghiệm, GV hoàn thiện nội dung các chủ đề, xây dựng bộ câu hỏi lượng giá và phiếu báo cáo kết quả hoạt động THPTN. Phiếu báo cáo kết quả cần tập trung vào khả năng quan sát, ghi hiện tượng cũng như khả năng vận dụng kiến thức đã học để giải thích các hiện tượng này. GV có thể yêu cầu nộp kèm theo phiếu báo cáo này các hình ảnh, video, biểu đồ, ... liên quan nhằm minh chứng cho khả năng quan sát và xử lý dữ liệu của SV.

2.3.2. Vận dụng quy trình thiết kế hoạt động THPTN theo mục tiêu phát triển năng lực NCKH cho SV tại CTUT

❖ **Bước 1: Phân tích nội dung của học phần để xác định các chủ đề dạy học phù hợp.**

Qua thực tế dạy học học phần Thực tập Hóa phân tích, một số chủ đề hoạt động THPTN theo mục tiêu phát triển NL NCKH cho SV đã được chúng tôi xây dựng như sau (Bảng 2).

Bảng 2. Một số chủ đề THPTN theo mục tiêu phát triển NL NCKH cho SV

TT	Chủ đề THPTN	Chương
1	Định lượng acid acetic trong giấm ăn	Phương pháp chuẩn độ acid - base
2	Phân tích hàm lượng Fe trong mẫu thép	Phương pháp chuẩn độ oxy hóa - khử
3	Phân tích hàm lượng Cl trong nước muối sinh lý	Phương pháp chuẩn độ kết tủa
4	Định lượng hàm lượng Ca, Mg trong mẫu đá vôi	Phương pháp chuẩn độ phức chất
5	Định lượng anthocyanin tổng số trong mẫu hoa	Phương pháp quang phổ hấp thụ UV - Vis
6	Phân lập và tinh chế β -carotene trong lá cây	Phương pháp sắc ký

Trong giới hạn bài viết này, chúng tôi trình bày chủ đề “Định lượng anthocyanin trong hoa cây chiều tím”, Chương Phương pháp quang phổ hấp thụ UV - Vis.

❖ **Bước 2: Xây dựng nội dung THPTN theo chủ đề nhằm phát triển NL NCKH của SV.**

Thí nghiệm 1. Xác định độ ẩm của mẫu hoa (15 phút)

Mục tiêu: Giúp SV phát triển NL bố trí và thực hiện thí nghiệm, thu thập và xử lý số liệu cũng như hiểu rõ vai trò của việc xác định độ ẩm trong nghiên cứu.

Hoạt động của GV: Giới thiệu nguyên tắc và cách thực hiện xác định độ ẩm của hoa bằng phương pháp sấy khô đến khối lượng không đổi bằng cách sử dụng cân phân tích nhanh độ ẩm.

Hoạt động của SV: Thực hiện thí nghiệm, ghi chép cẩn thận các số liệu.

Sản phẩm dự kiến của SV: Bảng số liệu kết quả thí nghiệm về độ ẩm của mẫu hoa.

Thí nghiệm 2: Xác định bước sóng hấp thụ cực đại (45 phút)

Mục tiêu: Giúp SV phát triển NL lược khảo tài liệu, thu thập dữ liệu và kiểm chứng kết quả nghiên cứu.

Hoạt động của GV: Hướng dẫn SV cách sử dụng máy quang phổ để đo độ hấp thụ của một dung dịch có màu.

Hoạt động của SV: Chuẩn bị ba mẫu hoa chiều tím (hoa tươi), mỗi mẫu 5,00 g được ngâm trong 25 mL hệ dung môi trong 20 phút, lọc lấy dịch chiết, pha loãng dịch chiết trong hệ đệm (HCl, KCl) có pH=1. Đo độ hấp thụ màu của từng dung dịch ứng với bước sóng từ 400 - 700 nm trên máy đo quang phổ hấp thụ UV-Vis, ghi nhận bước sóng hấp thụ cực đại của dung dịch.

Sản phẩm dự kiến của HS: Bước sóng hấp thụ trung bình của dịch chiết.

Thí nghiệm 3. Khảo sát tỉ lệ hệ dung môi ethanol : nước tối ưu (60 phút)

Mục tiêu: Giúp SV phát triển các NL như xác định phương pháp nghiên cứu, lập kế hoạch nghiên cứu, bố trí và thực hiện thí nghiệm, thu thập và xử lý số liệu, lược khảo tài liệu để kiểm chứng kết quả nghiên cứu, viết báo cáo kết quả nghiên cứu.

Hoạt động GV: Giới thiệu định luật Beer - Lambert về mối quan hệ giữa độ hấp thụ màu của dung dịch với nồng độ của chất màu.

Hoạt động của SV: Chuẩn bị ba mẫu hoa chiều tím (hoa tươi) ngâm trong các hệ dung môi ethanol : nước với tỉ lệ thể tích tăng dần (0 : 10, 1 : 9, 2 : 8, 3 : 7, 4 : 6, 5 : 5, 6 : 4, 7 : 3, 8 : 2, 9 : 1 và 10 : 0), tỉ lệ khối lượng mẫu hoa : thể tích hệ dung môi cố định là 1 : 5 (g/mL) trong thời gian 20 phút ở nhiệt độ phòng. Lọc bỏ xác hoa, lấy phần dịch chiết trong suốt, xác định bước sóng hấp thụ cực đại và đo độ hấp thụ màu bằng máy đo quang phổ hấp thụ UV - Vis. Hệ dung môi tối ưu nhất được chọn sẽ cho độ hấp thụ màu lớn nhất.

Sản phẩm dự kiến: Bảng số liệu kết quả thí nghiệm, từ đó chọn ra hệ dung môi tối ưu.

Thí nghiệm 4. Xác định hàm lượng anthocyanin toàn phần trong mẫu hoa (40 phút)

Mục tiêu: Giúp SV phát triển các NL như xác định câu hỏi nghiên cứu, lược khảo tài liệu và kiểm chứng kết quả nghiên cứu.

Hoạt động của GV: GV giới thiệu phương pháp đo pH vi sai dùng để xác định hàm lượng anthocyanin quy theo anthocyanin-3-glycoside.

Hoạt động của SV: SV pha loãng dịch chiết trong các hệ đệm (KCl - HCl) có pH = 1,00 và đệm (CH₃COONa - CH₃COOH) có pH = 4,50; sau đó lần lượt đo độ hấp thụ màu của dung dịch tại bước sóng hấp thụ cực đại và tại bước sóng 700 nm.

Sản phẩm dự kiến: Bảng số liệu kết quả thí nghiệm từ đó tính được hàm lượng (%) anthocyanin toàn phần trong mẫu hoa.

❖ **Bước 3: GV thực hiện thí nghiệm kiểm tra lại sự phù hợp của nội dung từng chủ đề.**

Chúng tôi đã kiểm tra công tác chuẩn bị hóa chất, dụng cụ và thiết bị cần thiết phục vụ dạy học chủ đề này, đồng thời, cho hai nhóm SV thực hiện kiểm tra tính chính xác và kết quả thí nghiệm, từ đó có cơ sở để tham chiếu kết quả của SV trong quá trình dạy học.

❖ **Bước 4: Xây dựng bộ câu hỏi lượng giá, phiếu báo cáo kết quả hoạt động THTN và hoàn thiện nội dung các chủ đề**

Sau khi THTN, SV hoàn thành báo cáo kết quả tại nhà và nộp lại vào buổi học kế tiếp. Hoạt động này giúp SV phát triển năng lực viết báo cáo kết quả nghiên cứu.

3. Kết quả và bàn luận

Kết quả định tính: Sau khi áp dụng chủ đề, các SV lớp thực nghiệm (LTN) đã được khảo sát ý kiến phản hồi nhằm tìm hiểu mong muốn và suy nghĩ của SV về việc dạy học THTN theo hướng phát triển NL NCKH của các em. Kết quả ghi nhận có 25/30 (83,33%) SV có mong muốn tiếp tục học THTN theo mục tiêu phát triển NL NCKH. Các SV cho rằng việc học THTN theo cách này giúp các em xâu chuỗi các kiến thức được học để giải quyết một vấn đề khoa học, từ đó các em có cái nhìn tổng quan về quá trình thực hiện một đề tài NCKH.

Kết quả định lượng: Chúng tôi đã thực nghiệm sư phạm với chủ đề *Định lượng anthocyanin trong hoa chiều tím* trên 2 nhóm SV ngành Công nghệ thực phẩm, mỗi nhóm gồm 30 SV tại CTUT vào học kỳ 1 năm học 2022 - 2023. Sau khi thực nghiệm xong chúng tôi phát Bảng kiểm quan sát NL NCKH cho SV tự đánh giá. Các bảng kiểm được chấm điểm theo thang điểm

nguyên cho từng tiêu chí. Kết quả trung bình đạt được của mỗi tiêu chí của SV (Bảng 3) cho thấy điểm trung bình của SV ở LTN cao hơn so với LDC (độ chênh lệch điểm trung bình giữa LTN và LDC là 0,51). Mức độ ảnh hưởng ES = 0,62 cho thấy việc áp dụng dạy học THPTN theo mô hình có tác động nhiều đến NL NCKH của SV. Giá trị $p = 0,0005 < 0,05$ cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa điểm trung bình các NL NCKH của HS ở LTN và LDC qua chủ đề *Định lượng anthocyanin trong hoa chiêu tím*.

Bảng 3. Bảng tổng hợp kết quả đánh giá năng lực NCKH của SV

Tiêu chí	Lớp đối chứng (LDC)				Lớp thực nghiệm (LTN)			
	Số sinh viên đạt điểm			Điểm TB	Số sinh viên đạt điểm			Điểm TB
	1	2	3		1	2	3	
1	11	15	4	1,77	6	14	10	2,13
2	10	19	1	1,70	7	15	8	2,03
3	12	17	1	1,63	5	16	9	2,13
4	13	15	2	1,63	4	15	11	2,23
5	11	18	1	1,67	4	16	10	2,20
6	12	16	2	1,67	6	11	13	2,23
7	11	17	2	1,70	4	13	13	2,30
8	13	15	2	1,63	5	14	11	2,20
9	10	16	4	1,80	3	14	13	2,33
10	12	16	2	1,67	4	16	10	2,20
Điểm trung bình LDC				1,69	Điểm trung bình LTN			2,20
Độ lệch chuẩn LDC				0,99	Độ lệch chuẩn LTN			0,87
Phép kiểm chứng t-test độc lập $p = 0,0005$;								
Mức độ ảnh hưởng $ES = 0,62$								

Phép kiểm chứng t-test độc lập $p = 0,0005$;

Mức độ ảnh hưởng ES = 0,62

4. Kết luận

Dạy học THPTN theo mục tiêu phát triển NL NCKH cho SV có vai trò quan trọng, đáp ứng yêu cầu đổi mới phương pháp dạy học trong bối cảnh hiện nay. Bài viết đã đề xuất quy trình dạy học THPTN theo mục tiêu phát triển NL NCKH cho SV. Đồng thời, quy trình này đã được áp dụng trong dạy học các chủ đề THPTN thuộc học phần Thực tập Hóa học phân tích tại CTUT. Quy trình này cũng có thể áp dụng mở rộng cho các học phần THPTN khác như học phần Thực tập Hóa đại cương, Thực tập Hóa học thực phẩm, ... nhằm nâng cao NL NCKH của SV ở các trường đại học kỹ thuật.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] C. D. Vu, *Scientific research methodology textbook*. Vietnam Education Publishing House, 2012.
- [2] V. K. Nguyen and S. T. Le, "Current context and solutions enhancing scientific research competencies of students in the faculty of Biotechnology, Chemical and Food technologies, Can Tho University of Technology," *Dong Thap University Journal of Science*, vol. 12, no. 4, pp. 61-69, 2023, doi: 10.52714/dthu.12.4.2023.1059.
- [3] T. T. H. Nguyen, "Scientific research-oriented teaching for engineering students," *Vietnam Journal Education*, no. June 2017, pp. 76-79, 2017.
- [4] T. T. H. Nguyen and H. K. Pham, "Developing students' scientific research skills in engineering teaching," *Vietnam Journal Education*, no. May 2018, pp. 244-248, 2018.
- [5] T. D. T. Dang and V. B. Tran, "Design experimental activities in the direction of developing students' scientific research capacity in teaching biology of body," *Vietnam Journal Education*, no. 418, pp. 42-45, 2016.
- [6] D. S. Ha and T. N. M. Nong, "Determinants of students' scientific research participation – a case study in University of Finance – Marketing," *Journal of Financial and Marketing Research*, vol. 49, pp. 13-24, February 2019.
- [7] T. M. N. Vo, "A study on the factors influencing students' motivation to participate in scientific research," *Journal of Science and Technology - The University of Da Nang*, vol. 21, no. 4, pp. 27-33, 2023.