

THIẾT KẾ BÀI TẬP PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CỦA HỌC SINH TRONG DẠY HỌC SINH HỌC

VÕ THỊ ÁI MỸ

Trường Trung học phổ thông Đông Hà - Quảng Trị
Email: aimyoqt@gmail.com

Tóm tắt: *Dạy học phát triển năng lực nghiên cứu khoa học hướng đến giải quyết vấn đề khoa học có căn cứ khoa học. Khi thiết kế bài tập, giáo viên phải chú ý đến rèn luyện cho học sinh thực hiện được các bước của quá trình nghiên cứu khoa học như phát triển khả năng quan sát, đặt câu hỏi, xác định được vấn đề cần nghiên cứu, thiết lập giả thuyết khoa học, thiết kế thí nghiệm và rút ra được kết luận của quá trình nghiên cứu. Tùy vào đặc thù của môn Sinh học và định hướng năng lực cho học sinh, xu hướng chung của việc ra bài tập là hướng đến rèn luyện khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn, phát triển các năng lực chung và năng lực chuyên biệt ở các mặt lí thuyết, thực hành và ứng dụng. Qua đó, học sinh vận dụng được kiến thức lí thuyết lí giải được các vấn đề trong cuộc sống, rèn luyện khả năng tư duy, sáng tạo, giúp các em tự tin, chủ động, trong hoạt động học tập và cuộc sống.*

Từ khóa: *Bài tập phát triển năng lực; nghiên cứu khoa học; dạy học; Sinh học.*

(Nhận bài ngày 15/3/2017; Nhận kết quả phản biện và chỉnh sửa ngày 07/5/2017; Duyệt đăng ngày 25/9/2017).

1. Đặt vấn đề

Một trong những nhiệm vụ của Đảng ta đề ra liên quan đến giáo dục (GD) trong mục tiêu phát triển đất nước là: *“Phát triển, nâng cao chất lượng GD đào tạo (ĐT), chất lượng nguồn lực, phát triển khoa học, công nghệ và kinh tế tri thức”,* với trọng tâm *“Nâng cao chất lượng nguồn nhân lực, đáp ứng yêu cầu của công cuộc công nghiệp hóa, hiện đại hóa, hội nhập kinh tế của đất nước”.* Để thực hiện nhiệm vụ đó, tại Hội nghị Trung ương 8 khóa XI, ngày 4 tháng 11 năm 2013, đã chỉ ra: *“Phát triển GD và ĐT là nâng cao dân trí, ĐT nhân lực, bồi dưỡng nhân tài. Chuyển mạnh quá trình GD từ chủ yếu trang bị kiến thức sang phát triển toàn diện năng lực (NL) và phẩm chất người học”*

Trong xu thế hiện nay, định hướng đổi mới chương trình sách giáo khoa của Bộ GD&ĐT là chú trọng đến tính thực tiễn, tùy vào đặc thù của môn Sinh học và định hướng NL cho HS thì xu hướng chung của việc ra bài tập (BT) là hướng đến rèn luyện khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn, phát triển các NL chung và NL chuyên biệt ở các mặt lí thuyết, thực hành và ứng dụng. Đối với NL nghiên cứu khoa học (NCKH) hướng ra BT phải đặt học sinh (HS) vào tình huống như một nhà khoa học thực sự để giải quyết từng bước của quá trình nghiên cứu.

2. Năng lực, phân loại năng lực

2.1. Một số khái niệm về năng lực

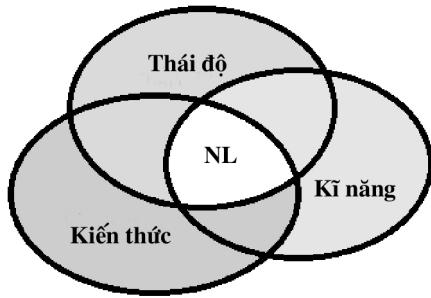
Thuật ngữ NL có nguồn gốc tiếng Latinh “competentia”, có nghĩa là gặp gỡ. Trong tiếng Anh, “NL” có thể được dung với những thuật ngữ như capability, ability, competency, capacity... Nghĩa là khả năng cá nhân thể hiện, NL hành động, phẩm chất cá nhân... khi giải quyết một hành động nhất định [1]. Theo quan niệm hiện nay, NL được hiểu như sau:

Theo Tâm lí học: *“NL là tổ hợp những thuộc tính độc*

đáo của cá nhân phù hợp với những yêu cầu đặc trưng của một hoạt động (HĐ) nhất định nhằm đảm bảo cho HĐ có kết quả tốt”. Theo Từ điển Bách khoa Việt Nam (tập III, trang 41): *“NL là đặc điểm của cá nhân thể hiện mức độ thông thạo - tức là có thể thực hiện thành thực và chắc chắn một số dạng HĐ nào đó”.* Theo P. A. Rudich: *“NL là tính chất tâm sinh lí của con người chi phối các quá trình tiếp thu các kiến thức, kĩ năng (KN) và kĩ xảo cũng như hiệu quả thực hiện một HĐ nhất định”* [2]. Gerard và Roegiers (1993) đã định nghĩa: *“NL là một tích hợp những KN cho phép nhận biết một tình huống và đáp ứng với tình huống đó một cách tích hợp và tự nhiên”.*

Xavier Roegiers (1996) đã phối hợp những ưu điểm của các định nghĩa trên, khi cho rằng: *“NL là sự tích hợp các KN tác động một cách tự nhiên lên nội dung trong một loại tình huống cho trước, để giải quyết những vấn đề do tình huống xảy ra”.* Tác giả Nguyễn Trọng Khanh (2011) đã nghiên cứu phát triển NL và tư duy kĩ thuật, cho rằng NL cũng được hiểu là một thuộc tính nhân cách phức hợp, bao gồm KN, kĩ xảo cần thiết, được định hình trên cơ sở kiến thức, được gắn bó đa dạng với động cơ và thói quen tương ứng, làm cho con người có thể đáp ứng được những yêu cầu đặt ra trong công việc. Theo PGS. TS. Đào Trọng Khánh, NL là phẩm chất tâm lí và sinh lí của con người đảm bảo thực hiện được một HĐ nào đó. OECD (2002): *“NL là khả năng cá nhân đáp ứng các yêu cầu phức hợp và thực hiện thành công nhiệm vụ trong một bối cảnh cụ thể”.*

Như vậy, từ những nghiên cứu cho thấy, cấu trúc chung của NL gồm ba thành phần là sự kết hợp giữa KN, thái độ và kiến thức... để giải quyết một yêu cầu phức tạp trong tình huống nhất định, trong đó thái độ có tính chất quyết định đến tính cách và NL (Hình 1).



Hình 1: Các thành phần của NL

2.2. Phân loại năng lực

a) NL chung

Theo quan điểm của EU, mỗi NL chung cần: Góp phần tạo nên kết quả có giá trị cho xã hội và cộng đồng; Giúp các cá nhân đáp ứng được những đòi hỏi của một bối cảnh rộng lớn và phức tạp; Chúng có thể không quan trọng với các chuyên gia nhưng quan trọng với tất cả mọi người. Chẳng hạn như thuộc tính về thể lực, trí tuệ (quan sát, tư duy, ngôn ngữ, trí tuệ, trí nhớ, tưởng tượng...) là những điều kiện cần thiết để giúp cho những hoạt động có hiệu quả [1].

Có tác giả dựa trên bốn trụ cột của UNESCO (Học để biết, học để làm, học để chung sống, học để làm và học để tự khẳng định) để xác định 4 NL chung: NL chuyên môn, NL phương pháp, NL xã hội và NL cá thể [3]. Hệ thống NL chung của Việt Nam như sau (Sơ đồ 1).

b) NL chuyên biệt môn Sinh học

Tham khảo nghiên cứu đề xuất của Trường Đại học Victoria (Úc), đã xác định hệ thống các NL có thể hình thành và phát triển cho HS thông qua dạy học môn Sinh học bao gồm 4 nhóm NL chính:

- NL nhận thức về kiến thức Sinh học: Kiến thức và KN cần thiết để đảm nhận một công việc trong lĩnh vực Sinh học.

- NL NCKH: Hiểu biết và sử dụng được các nguyên lí của phương pháp NCKH, áp dụng được các phương pháp thực nghiệm để giải quyết các vấn đề khoa học.

- NL thực hiện trong phòng thí nghiệm: Sử dụng được các quy tắc và kĩ thuật an toàn để thực hiện các nghiên cứu trong phòng thí nghiệm.

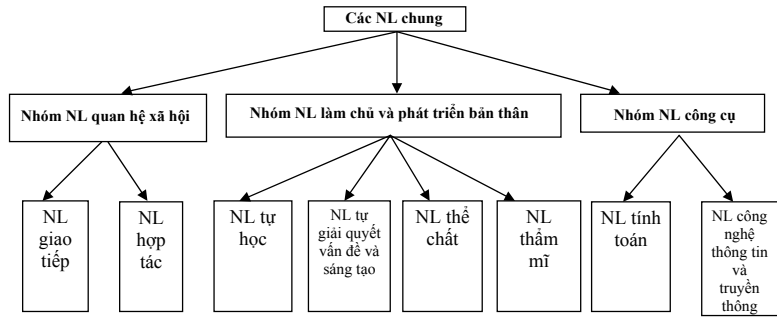
- NL thực địa: Sử dụng được các quy tắc và kĩ thuật an toàn để thực hiện các nghiên cứu trong môi trường.

3. Năng lực nghiên cứu khoa học

3.1 Khái niệm

Lefrancois (1991) định nghĩa: "NCKH là mọi HĐ có hệ thống và chặt chẽ bao hàm gồm một phương pháp luận nghiên cứu phù hợp với một vấn đề nhằm tìm kiếm một hiện tượng, giải thích hiện tượng và khám phá một số quy luật. NCKH là nơi đối chiếu giữa những tiên giả định lí thuyết và thực tế như nó được cảm nhận" [4].

Theo Vũ Cao Đàm (2003), NCKH là phát triển bản chất sự vật, phát triển nhận thức khoa học về thế giới hoặc là sáng tạo phương pháp mới, phương tiện kĩ



Sơ đồ 1: Hệ thống NL chung Việt Nam

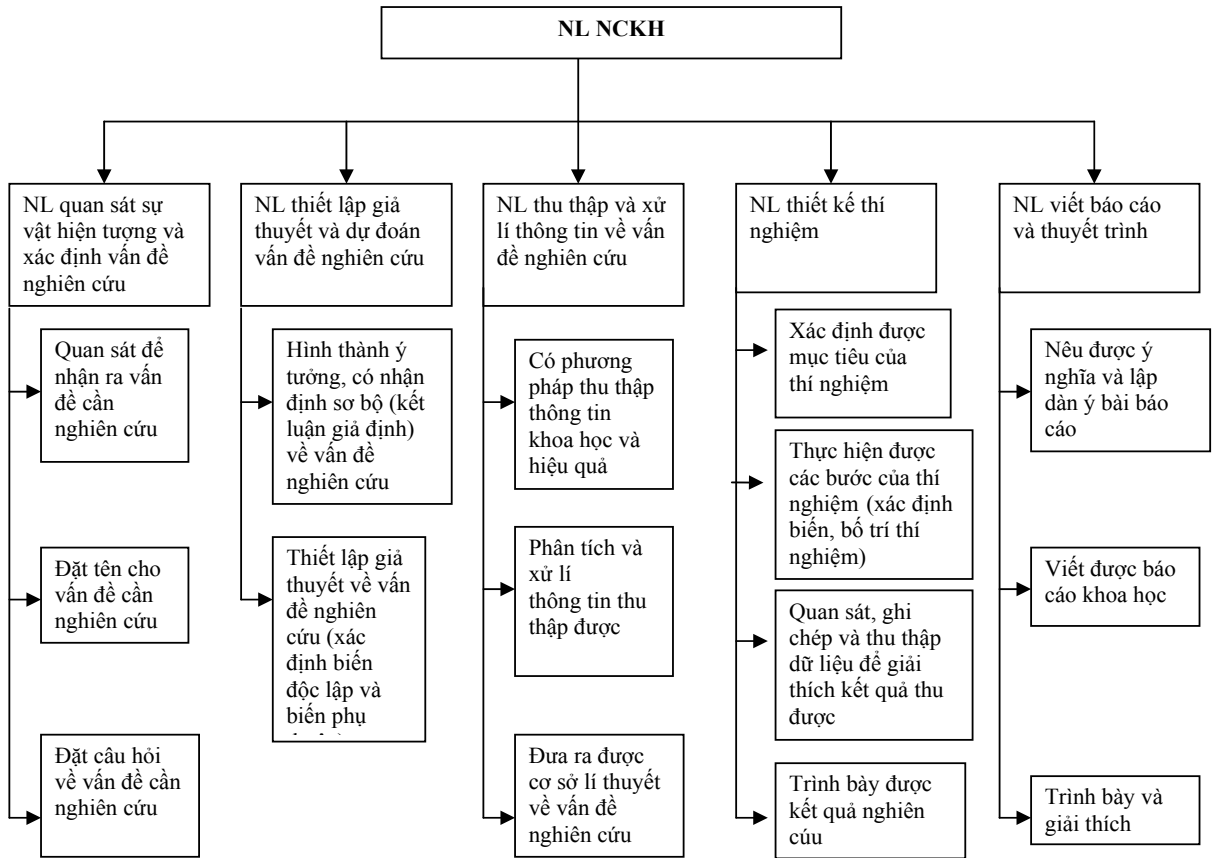
thuật mới để làm biến đổi sự vật phục vụ cho mục tiêu HĐ của con người. Phương pháp NCKH là phương pháp nhận thức thế giới bao gồm những quan điểm tiếp cận, những quy trình, các động tác cụ thể để tác động vào đối tượng, để đối tượng bộc lộ bản thân.

Theo nghiên cứu của Trường Đại học Victoria (Úc) về hệ thống NL Sinh học, trong 4 nhóm NL chính có NL NCKH, NL NCKH bao gồm: Quan sát các hiện tượng trong thực tiễn hay trong học tập để xác lập vấn đề nghiên cứu; thu thập các thông tin qua nghiên cứu tài liệu, thực nghiệm, hình thành giả thuyết khoa học; thiết kế thí nghiệm; thực hiện thí nghiệm; thu thập phân tích dữ liệu; giải thích kết quả thí nghiệm và rút ra kết luận [5].

NL khoa học theo PISA được thể hiện qua việc HS có kiến thức khoa học và sử dụng kiến thức để nhận ra các vấn đề khoa học, giải thích các hiện tượng khoa học và rút ra kết luận trên cơ sở chứng cứ về các vấn đề liên quan đến khoa học. Hiểu những đặc tính của khoa học như một dạng tri thức của loài người và là hoạt động tìm tòi, khám phá của con người, nhận thức được vai trò của khoa học, sẵn sàng tham gia như một công dân tích cực, vận dụng hiểu biết khoa học vào các vấn đề liên quan [6, tr 58-65].

Đặng Thị Dạ Thủy (2016), trong nghiên cứu *Sử dụng bài tập phát triển NL NCKH HS trong dạy học Sinh học ở Trung học phổ thông* đã cho rằng: "NL NCKH của HS là sự hiểu biết và sử dụng nguyên lí của phương pháp NCKH, áp dụng các vấn đề thực nghiệm để giải quyết các vấn đề khoa học" [7].

Như vậy, NL NCKH của HS là NL học tập theo kiểu nghiên cứu, là khả năng thực hiện các HĐ học tập theo hướng tìm kiếm, quan sát, điều tra, đưa ra giả thuyết và thiết kế thí nghiệm; phân tích dữ liệu, giải thích kết quả và rút ra kết luận để phát hiện ra cái mới trong học tập. HS được đặt vào các tình huống có vấn đề mang tính chất khoa học, được coi như là nhà khoa học đang tìm hiểu thế giới xung quanh, đang tập dượt NCKH. Qua quá trình nghiên cứu này, HS không chỉ thu được kết quả về kiến thức mà còn rèn luyện về KN, phẩm chất và có thái độ hiểu đúng hơn về khoa học, yêu thích khoa học, kích thích tính ham học hỏi ở HS.



Sơ đồ 2: Cấu trúc NL NCKH

3.2. Cấu trúc của năng lực nghiên cứu khoa học

Dựa trên quy trình NCKH của Vũ Cao Đàm (2003), chúng tôi đã xây dựng cấu trúc NL gồm 5 tiêu chí và 15 thành phần (Sơ đồ 2).

4. Quy trình dạy học phát triển năng lực nghiên cứu khoa học và nguyên tắc thiết kế theo định hướng phát triển năng lực nghiên cứu khoa học trong dạy học Sinh học

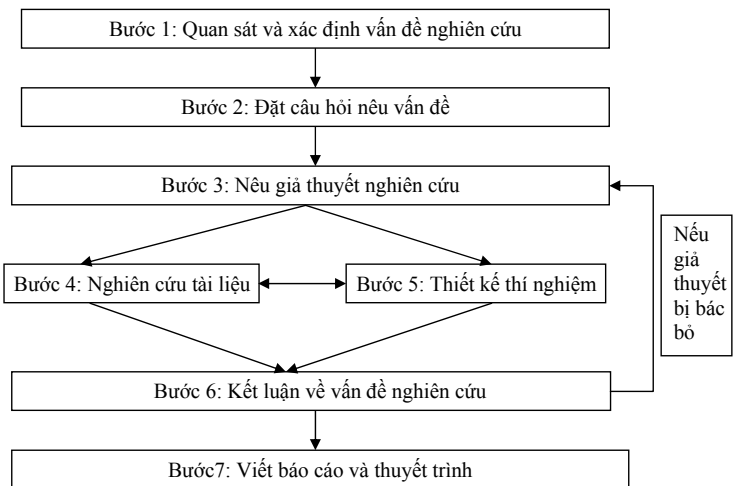
4.1. Quy trình dạy học phát triển năng lực nghiên cứu khoa học

Theo Vũ Cao Đàm (2003), quy trình NCKH áp dụng đối với môn Sinh học gồm các bước sau (Sơ đồ 3):

Giải thích quy trình NCKH trong dạy học Sinh học:

Bước 1: Quan sát và xác định vấn đề nghiên cứu

Cho HS quan sát sự vật, hiện tượng để phát hiện bản chất của sự vật, hiện tượng. Huy động vốn kiến thức đã biết về sự vật, hiện tượng đó để chỉ ra được mối quan hệ giữa sự vật và hiện tượng. Từ đó, đặt tên vấn đề nghiên cứu.



Sơ đồ 3: Quy trình NCKH trong dạy học Sinh học

Bước 2: Đặt câu hỏi nêu vấn đề

Tìm ra mối quan hệ bản chất giữa kiến thức HS đã biết và kiến thức chưa biết để đặt ra câu hỏi, tìm ra cách giải quyết vấn đề nghiên cứu. Câu hỏi phải đơn giản, cụ thể, rõ ràng.

Bước 3: Nêu giả thuyết nghiên cứu

Hướng dẫn HS xem xét bản chất riêng, chung của



sự vật, hiện tượng và mối quan hệ giữa chúng để đưa ra nhận định sơ bộ, các phán đoán về vấn đề nghiên cứu.

Bước 4: Nghiên cứu tài liệu

Thu thập nguồn tài liệu liên quan đến vấn đề nghiên cứu. Phân tích, tổng hợp, hệ thống hóa tài liệu, đưa ra cơ sở lý thuyết của vấn đề nghiên cứu.

Bước 5: Thiết kế thí nghiệm

+ Xác định mục tiêu thí nghiệm: Xác định vị trí của bài thực hành, nội dung cơ bản của bài, đưa ra mục tiêu của bài.

+ Chuẩn bị các yêu cầu của thí nghiệm: Hướng dẫn HS lựa chọn các mẫu vật, hóa chất và dụng cụ thích hợp để tiến hành thí nghiệm.

+ Thao tác thí nghiệm: GV làm mẫu, HS bắt chước hoặc gợi ý cho HS tự làm.

+ Quan sát hiện tượng, giải thích kết quả thí nghiệm: GV quan sát HS tiến hành TN. HS thu thập dữ liệu, ghi chép và vẽ lại những gì quan sát được. GV đưa ra gợi ý giúp HS giải thích kết quả

+ Tổng kết đánh giá - thu hoạch thí nghiệm: Cho HS nhận xét, đánh giá thành viên trong nhóm, các nhóm nhận xét, đánh giá nhau căn cứ vào ý thức hoạt động nhóm, ý thức thực hành.

Bước 6: Kết luận về vấn đề nghiên cứu

So sánh kết quả thực nghiệm thu được với kết quả ban đầu. Đưa ra kết luận về vấn đề nghiên cứu. Nếu giả thuyết được xác nhận thì tiếp tục bước 7, nếu bị loại bỏ thì quay lại bước 3.

Bước 7: Viết báo cáo và thuyết trình

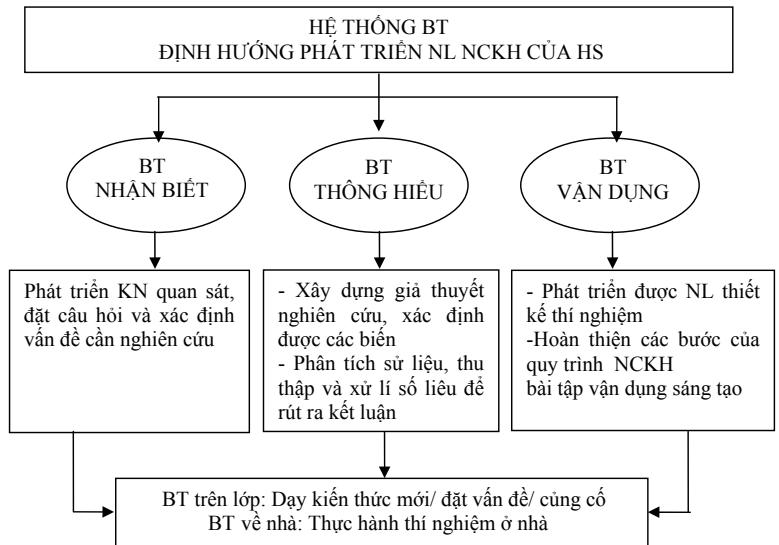
Nêu được các yêu cầu của bài báo cáo theo NCKH; Sắp xếp sự kiện, viết thành bài báo cáo theo phương pháp NCKH hoàn chỉnh; Thuyết trình bài báo cáo trước lớp; Trao đổi thảo luận nhóm, giáo viên tổng kết chung.

4.2. Xây dựng cấu trúc hệ thống bài tập phát triển năng lực nghiên cứu khoa học theo mô hình áp dụng từ mức thấp đến cao

NL NCKH có các KN thành phần khác nhau nên khi xây dựng BT, chúng tôi xây dựng theo mô hình áp dụng các mức từ thấp đến cao để hình thành kiến thức, KN cho HS là: BT nhận biết, BT thông hiểu, BT vận dụng (Sơ đồ 4).

Ở ba mức BT trên, BT nhận biết và BT thông hiểu có mức độ hình thành KN thành phần ở mức thấp, chủ yếu là bước biết quan sát, ghi nhớ và áp dụng được kiến thức để tìm ra vấn đề nghiên cứu, lập được giả thuyết khoa học của vấn đề cần nghiên cứu, xác định được các biến trong NCKH, biết phân tích và xử lý số liệu để rút ra kết luận. Trong dạy học Sinh học, BT nhận biết và thông hiểu chỉ tìm hiểu một hoặc một vài KN trên.

Qua BT này, HS có thể hình thành các KN để phát triển NL NCKH như sau: Dạng BT này đưa ra các tình huống có vấn đề khác nhau để giúp HS hoàn thiện các



Sơ đồ 4: Hệ thống BT định hướng phát triển NL NCKH cho HS

KN quan sát, đặt câu hỏi để tìm ra vấn đề cần nghiên cứu, trình bày được giả thuyết khoa học, xác định được các biến trong nghiên cứu, thiết kế được thí nghiệm, phân tích xử lý số liệu để rút ra kết quả. Ở dạng BT này, cần phát triển nhiều KN thành phần nên hình thức tổ chức dạy học dạng khá phong phú như tổ chức tìm hiểu đặt vấn đề vào bài, tổ chức HĐ trên lớp để dạy bài mới, dạy phần củng cố, ôn tập hoặc ra bài về nhà...

BT vận dụng được chia làm hai mức là: BT vận dụng thành thạo và BT vận dụng sáng tạo. BT vận dụng thành thạo hướng HS hoàn thiện các bước của quá trình NCKH từ đó phát triển NL NCKH. Dạng BT này cần trình bày được ý tưởng nghiên cứu, thiết lập giả thuyết, thiết kế thí nghiệm và tiến hành thực hành thí nghiệm để chứng minh giả thuyết, rút ra kết luận và báo cáo khoa học. HS dựa trên những kiến thức chung và riêng, những công trình nghiên cứu trước đó còn dang dở để hoàn thiện công trình nghiên cứu của mình và sáng tạo ra sản phẩm mang tính mới trong học tập. BT vận dụng sáng tạo là loại BT yêu cầu cao nhất về việc phát triển NL NCKH. Dạng BT này yêu cầu HS thực hiện đầy đủ quy trình NCKH và đưa ra tình huống khoa học gắn với tự nhiên. Tìm hiểu, giải thích và giải quyết vấn đề khoa học có tính thực tiễn.

5. Kết luận

BT được thiết kế theo định hướng phát triển NL NCKH cho HS được xây dựng theo mô hình cấu trúc phát triển NL từ mức thấp đến cao để hình thành kiến thức, KN cho HS; từ mức nhận biết, thông hiểu, vận dụng cho đến vận dụng cao nhằm rèn luyện cho HS phát triển các KN thành phần của NL NCKH theo hệ thống cấu trúc của NL NCKH trong quá trình học tập cho HS. Như vậy, việc thiết kế BT theo định hướng phát triển NL NCKH cho HS là biện pháp pháp định hướng cho HS chiếm lĩnh kiến thức, có thể đáp ứng mục tiêu nhận thức và rèn luyện NL NCKH của HS.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Lê Đình Trung - Phan Thị Thanh Hội, *Dạy học theo định hướng hình thành và phát triển năng lực người học ở trường phổ thông*, NXB Đại học Sư Phạm.
 [2]. Trần Thị Thu Huệ, (2011), *Phát triển một số năng lực của học sinh trung học phổ thông thông qua phương pháp và sử dụng thiết bị trong dạy học hóa học vô cơ*, Luận án tiến sĩ.
 [3]. *Chương trình giáo dục định hướng năng lực*, <https://tusach.thuvienkhoahoc.com>.
 [4]. Trần Thanh Ái, (2014), *Cần phải làm gì để phát triển năng lực nghiên cứu khoa học giáo dục*, Tạp chí Dạy và Học ngày nay, Đại học Cần Thơ, tr.21-25.
 [5]. Bộ Giáo dục và Đào tạo - Vụ Giáo dục, (2014), *Dạy học và kiểm tra kết quả học tập theo định hướng phát*

triển năng lực học sinh môn Sinh học cấp Trung học phổ thông, NXB Giáo dục, Hà Nội.

[6]. Nguyễn Thị Phương Hoa - Lê Diễm Phúc - Nguyễn Thị Thu Hà, *PISA và một số quan niệm mới trong đánh giá giáo dục*, Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội: Nghiên cứu nước ngoài, tập 32, số 1, (2016), tr. 58-65.
 [7]. Đặng Thị Dạ Thủy, *Bài tập thí nghiệm phát triển năng lực nghiên cứu khoa học của học sinh trong dạy học Sinh học ở Trung học phổ thông*, Tạp chí Giáo dục, số 362, kì 2 (7/2015), tr. 52-54.
 [8]. Đinh Quang Báo - Nguyễn Đức Thành, (2006), *Lí luận dạy học Sinh học (phần Đại cương)*, NXB Giáo dục, Hà Nội.

DESIGNING EXERCISES TO DEVELOP STUDENTS' COMPETENCE OF SCIENTIFIC RESEARCH IN TEACHING BIOLOGY

VO THI AI MY
Dong Ha High School - Quang Tri
Email: aimyvoqt@gmail.com

Abstract: *Teaching to develop the scientific research competence towards solving science-based problems. When designing exercises, teachers must pay attention to support students implement steps in process of scientific research such as developing the ability to observe, raise questions, identify problems to study, set up scientific hypotheses, design experiments and draw conclusions from the research process. Depending on features of Biology and orientation of student's competence, the general trend of exercises is to develop the ability to apply knowledge into practice, develop general and specific competencies in terms of theory, practice and application. Thus, students can use theoretical knowledge into real problem explanation, practise the ability of thinking and creativeness, help them be confident and active in learning and life.*

Keywords: *Exercises to develop competence; scientific research; teaching; Biology.*