

MỘT SỐ ĐỀ XUẤT BƯỚC ĐẦU VỀ PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC TÌM TÒI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CHO HỌC SINH THÔNG QUÁ DẠY HỌC HÓA HỌC Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

TS. CAO THỊ THẶNG - Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam

ThS. PHẠM THỊ KIM NGÂN - Trường THPT Chuyên Lạng Sơn

1. Đặt vấn đề

Phát triển năng lực tìm tòi nghiên cứu khoa học (NCKH) vừa là mục tiêu vừa là phương tiện để nâng cao chất lượng dạy học các môn khoa học tự nhiên nói chung và môn Hóa học nói riêng. Vấn đề đặt ra là năng lực tìm tòi NCKH là gì? Gồm các năng lực thành phần nào? Biểu hiện cụ thể của năng lực tìm tòi NCKH như thế nào? Bằng cách nào để giúp học sinh (HS) có được năng lực tìm tòi NCKH thông qua dạy học Hóa học ở trường trung học phổ thông?

2. Quan niệm về năng lực tìm tòi nghiên cứu khoa học của học sinh trung học phổ thông

2.1. Nghiên cứu khoa học

NCKH là quá trình nghiên cứu nhằm khám phá ra những kiến thức mới, học thuyết mới... về tự nhiên và xã hội. Những kiến thức hay học thuyết mới này tốt hơn, có thể thay thế dần những vấn đề cũ, không còn phù hợp [1]. Ví dụ: Quan niệm thực vật là vật thể không có cảm giác được thay thế bằng quan niệm thực vật có cảm nhận.

Hai thành phần trong NCKH đó là phương pháp nghiên cứu (quá trình thực hiện nghiên cứu) và kết quả nghiên cứu (mức độ đóng góp cho khoa học, mức độ ứng dụng giải quyết vấn đề thực tiễn). Hai thành phần này cũng chính là hai tiêu chí quan trọng nhất để đánh giá một công trình NCKH.

Kết quả NCKH là thang đo quan trọng nhất đối với các công trình nghiên cứu được thực hiện bởi các nhà nghiên cứu chuyên nghiệp được đầu tư đầy đủ. Kết quả NCKH có điểm chung là: Các lí thuyết mới, định luật mới, quy luật mới, sản phẩm mới so với nhân loại, mới so với trước đó... Mới của kết quả NCKH có những mức độ khác nhau: Mới hoàn toàn mang tính chất của một phát minh khoa học, có thể là sự cải tiến hơn so với trước, hoặc hoàn thiện hơn so với cái đã biết. Kết quả NCKH có thể ảnh hưởng đối với một hay nhiều ngành khoa học, góp phần cải tạo thiên nhiên, cải tạo xã hội mang lại chất lượng mới cho cuộc sống.

2.2. Tìm tòi nghiên cứu khoa học

Cần phân biệt mức độ NCKH của các nhà khoa học vĩ đại, các nhà khoa học trẻ, các đề tài của nghiên cứu sinh, thạc sĩ, sinh viên và của HS trung học phổ thông... Một số ý kiến cho rằng: Nhiệm vụ chính của NCKH ở bậc Đại học và Phổ thông là trang bị cho sinh viên, HS các kiến thức, kĩ năng NCKH chung để hỗ trợ cho hoạt động học tập và chuẩn bị cho các hoạt động sau khi tốt nghiệp.

Do vậy, mục tiêu khi tiếp cận NCKH trong HS, sinh viên, chúng ta nên đặt trọng tâm vào phương pháp nghiên cứu hay quá trình tiến hành nghiên cứu (phát hiện vấn đề, xây dựng đề cương, tổ chức thực hiện, phương pháp thực hiện, tìm kiếm tài liệu, thu thập thông tin, thí nghiệm, quan sát, phân tích số liệu, thử nghiệm kết quả, viết báo cáo, trình bày báo cáo) mà chưa thể yêu cầu cao vào kết quả nghiên cứu/sản phẩm cuối cùng như đối với công trình nghiên cứu của các chuyên gia, các nhà khoa học.

Thông thường, kết quả NCKH của HS, sinh viên cũng là sản phẩm “mới” đối với chính họ, có tác dụng nhất định đối với thực tiễn trong khuôn khổ phạm vi hẹp.

Theo chúng tôi, dùng khái niệm tìm tòi NCKH sẽ phù hợp hơn để chỉ NCKH của HS trung học phổ thông trong quá trình học tập các môn Khoa học tự nhiên ở trường phổ thông.

2.3. Năng lực tìm tòi nghiên cứu khoa học của HS trung học phổ thông

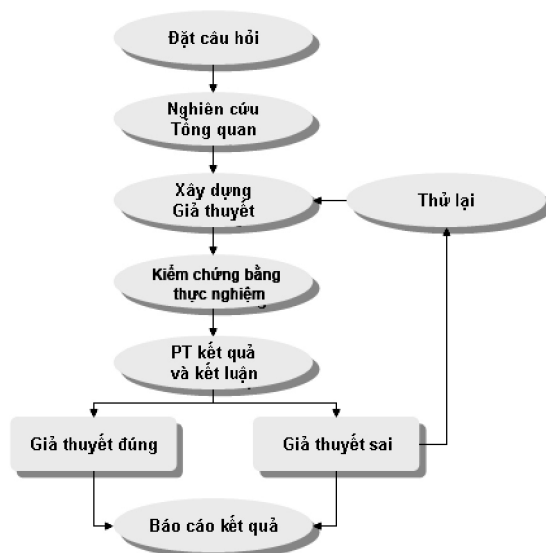
Năng lực tìm tòi NCKH là năng lực chuyên biệt của HS có thể phát triển thông qua dạy học các môn khoa học tự nhiên (môn Khoa học tích hợp, môn Vật lí, môn Hóa học và môn Sinh học).

Năng lực tìm tòi NCKH của HS phổ thông thể hiện ở khả năng thực hiện được hoạt động tìm tòi nghiên cứu theo quy trình NCKH của các nhà khoa học: Khả năng lập kế hoạch tìm tòi nghiên cứu và thực hiện kế hoạch tìm tòi nghiên cứu theo quy trình NCKH nói chung. Năng lực thể hiện ở việc hành động có hiệu quả cao trong một lĩnh vực hoạt động nhất định.

Kết quả tìm tòi nghiên cứu của HS chủ yếu là khám phá tìm ra kiến thức mới về khoa học tự nhiên - sản phẩm mới đối với họ nhưng chưa phải là mới đối với nhân loại như là sản phẩm của các nhà khoa học.

Quy trình NCKH nói chung như Sơ đồ 1 [2].

Theo chúng tôi, năng lực tìm tòi NCKH của HS gồm hai năng lực thành phần là:



Sơ đồ 1: Quy trình NCKH nói chung



Năng lực lập kế hoạch tìm tòi nghiên cứu theo quy trình NCKH thể hiện ở sản phẩm cần có là *kế hoạch tìm tòi nghiên cứu*, gồm *dự kiến/đề xuất về: Chủ đề tìm tòi nghiên cứu; các câu hỏi nghiên cứu; giả thuyết nghiên cứu/dự đoán; phương án thực nghiệm - tìm tòi nghiên cứu; cách thức thu thập thông tin, xử lý thông tin: Công cụ thu thập và phân tích kết quả; kết luận: “Cái mới” tìm được; cấu trúc nội dung báo cáo và dự kiến cách trình bày kết quả tìm tòi nghiên cứu theo ngôn ngữ khoa học.*

Năng lực thực hiện kế hoạch tìm tòi nghiên cứu thể hiện rõ ở *kết quả nghiên cứu - sản phẩm cuối cùng.*

2.4. Biểu hiện của năng lực tìm tòi nghiên cứu khoa học của học sinh trung học phổ thông

Thông qua học tập môn Khoa học tự nhiên là thực hiện có kết quả theo quy trình NCKH, cụ thể là:

- Xác định được chủ đề tìm tòi nghiên cứu: Có tính thiết thực, thực tiễn, khả thi.
- Xác định được câu hỏi nghiên cứu: Thể hiện rõ định hướng và có thể tìm tòi nghiên cứu được.
- Đề xuất được giả thuyết nghiên cứu/dự đoán: Rõ ràng, có thể kiểm chứng được.
- Xác định được phương án thực nghiệm - tìm tòi nghiên cứu khả thi để kiểm chứng giả thuyết và trả lời cho câu hỏi nghiên cứu.
- Tiến hành phương án thực nghiệm - tìm tòi nghiên cứu đã đề ra để thu thập được thông tin, xử lý thông tin một cách khoa học.
- Kết luận: “Cái mới” tìm được trên cơ sở các bằng chứng khoa học.
- Viết được báo cáo và trình bày kết quả tìm tòi nghiên cứu theo ngôn ngữ khoa học.

3. Đề xuất một số biện pháp nhằm phát triển năng lực tìm tòi nghiên cứu khoa học cho học sinh trung học phổ thông thông qua dạy học Hóa học

3.1. Cơ sở khoa học

- Vận dụng các phương pháp dạy học tích cực là một hướng để phát triển năng lực cho HS, sinh viên thông qua dạy học Hóa học [3].
- Năng lực tìm tòi NCKH thể hiện ở chỗ HS đã thực hiện tìm tòi NCKH như thế nào? Việc phát triển năng lực tìm tòi NCKH thông qua các hoạt động mà HS có cơ hội để tìm hiểu và thực hiện nhiệm vụ học tập theo quy trình NCKH.
- Hóa học là một trong các môn khoa học tự nhiên

được dạy học cho HS. Dạy học Hóa học mang bản chất NCKH: HS tiến hành các thí nghiệm hóa học để tìm tòi nghiên cứu kiến thức mới [4].

- Một số phương pháp dạy học tích cực tạo điều kiện cho HS học tập hóa học theo hướng tìm tòi NCKH: Phương pháp Bàn tay nặn bột và phương pháp Dạy học theo dự án [5].

- Định hướng phát triển năng lực tìm tòi NCKH cho HS trung học của Bộ Giáo dục và Đào tạo đã thể hiện rõ ở cuộc thi Sáng tạo Khoa học - Kỹ thuật cho HS trung học của Bộ Giáo dục tổ chức từ năm 2012 [2]. Do đó việc tổ chức cho HS thực hiện một số đề tài NCKH cũng là một biện pháp không thể thiếu để phát triển năng lực tìm tòi NCKH cho HS.

3.2. Một số biện pháp phát triển năng lực tìm tòi nghiên cứu khoa học cho học sinh trung học phổ thông thông qua dạy học môn Hóa học

Biện pháp 1: Vận dụng phương pháp Bàn tay nặn bột theo hướng phát triển năng lực tìm tòi NCKH cho HS

Phương pháp Bàn tay nặn bột là phương pháp dạy học đặc thù của các môn khoa học tự nhiên.

Dạy học môn Hóa học dựa trên tìm tòi nghiên cứu xuất phát từ sự hiểu biết về cách thức học tập của HS, bản chất của NCKH hóa học và sự xác định các kiến thức cũng như kỹ năng về hóa học mà HS cần nắm vững. Các pha trong dạy học theo phương pháp Bàn tay nặn bột có nhiều điểm tương đồng với quá trình NCKH của các nhà khoa học và tìm tòi NCKH của HS: Pha 1: Tình huống xuất phát và câu hỏi nêu vấn đề; Pha 2: Hình thành câu hỏi nghiên cứu cho HS; Pha 3: Đề xuất giả thuyết và thiết kế phương án thực nghiệm tìm tòi - nghiên cứu; Pha 4: Tiến hành thực nghiệm tìm tòi - nghiên cứu; Pha 5: Kết luận và hợp thức hóa kiến thức.

So sánh 5 pha của phương pháp Bàn tay nặn bột với quy trình tìm tòi NCKH để xuất cho thấy: Vận dụng phương pháp Bàn tay nặn bột là một biện pháp hữu hiệu để phát triển năng lực tìm tòi NCKH cho HS vì giữa chúng có những điểm tương đồng. Cụ thể như Bảng 1.

Nhiều nội dung môn Hóa học ở trường trung học phổ thông có thể áp dụng phương pháp Bàn tay nặn bột đặc biệt là nội dung về tính chất hóa học của các loại chất và chất cụ thể. Ví dụ: Tính chất hóa học của axit nitric, tính chất hóa học của amoniac, tính chất hóa học của phenol, tính chất hóa học của kim loại kiềm...

Kết quả tìm tòi nghiên cứu một chủ đề học tập theo

Bảng 1: So sánh quy trình tìm tòi NCKH với phương pháp Bàn tay nặn bột

Quy trình chung	Quy trình tìm tòi NCKH	Quy trình học theo phương pháp Bàn tay nặn bột
Lập kế hoạch	Xác định chủ đề tìm tòi nghiên cứu	Chủ đề học tập Tình huống xuất phát và câu hỏi nêu vấn đề
	Xác định câu hỏi tìm tòi nghiên cứu và giả thuyết nghiên cứu	Câu hỏi nghiên cứu và giả thuyết nghiên cứu
	Lập kế hoạch tìm tòi nghiên cứu	Phương án thực nghiệm - tìm tòi
Thực hiện kế hoạch	Điều tra, thực nghiệm tìm tòi	Tiến hành thực nghiệm tìm tòi
	Thu thập thông tin	Thu thập thông tin
	Xử lý thông tin	Xử lý thông tin
	Kiểm chứng giả thuyết	Kiểm chứng giả thuyết
Tổng hợp viết báo cáo và trình bày kết quả	Tổng hợp kết quả tìm tòi nghiên cứu	Kết luận và hợp thức hóa kiến thức
	Viết báo cáo nghiên cứu	Viết báo cáo kết quả thực nghiệm tìm tòi
	Trình bày kết quả tìm tòi nghiên cứu	Trình bày kết quả thực nghiệm tìm tòi

phương pháp Bàn tay nặn bột là kiến thức “mới” đối với HS.

Biện pháp 2: Vận dụng phương pháp Dạy học dự án theo hướng phát triển năng lực tìm tòi NCKH cho HS

Dạy học dự án là một phương pháp dạy học tích cực cho tất cả các môn học. Tuy nhiên, vận dụng Dạy học dự án trong dạy học các môn khoa học tự nhiên nói chung và môn Hóa học nói riêng có nét khác biệt nếu hướng dẫn HS thực hiện tìm tòi nghiên cứu một chủ đề dự án theo quy trình (Bảng 2).

Như vậy, quy trình học theo dự án và quy trình tìm tòi NCKH của HS có những điểm tương đồng.

Có thể vận dụng Dạy học dự án theo quy trình tìm tòi NCKH là một cách làm hiệu quả có thể phát triển năng lực tìm tòi NCKH của HS.

Một số dự án có nội dung thực tiễn có thể thực hiện trong môn Hóa học ở trường trung học phổ thông như: Công nghiệp Silicat, vật liệu Polime, rác thải kim loại...

Kết quả tìm tòi nghiên cứu một chủ đề học tập theo phương pháp Dạy học theo dự án thông thường là kiến thức mới đối với HS. Ngoài ra cũng có thể có sản phẩm thiết thực và hữu ích tùy theo quy mô và mục tiêu của dự án.

Biện pháp 3: Tổ chức cho HS tìm tòi NCKH

Theo chúng tôi, việc hướng dẫn HS tìm tòi NCKH thông qua dạy học môn Hóa học cũng cần thực hiện theo quy trình ba bước cơ bản tương tự NCKH nói chung:

Do đó, thông qua việc tham gia trực tiếp nghiên cứu một chủ đề cụ thể theo quy trình tìm tòi nghiên cứu sẽ có tác dụng tốt đối với phát triển năng lực tìm tòi NCKH của HS.

Bảng 2: So sánh quy trình tìm tòi NCKH với quy trình học theo dự án

Quy trình chung	Quy trình tìm tòi NCKH	Quy trình học theo dự án
Lập kế hoạch	Xác định chủ đề tìm tòi nghiên cứu	Xác định chủ đề dự án - Chủ đề học tập
	Xác định câu hỏi tìm tòi nghiên cứu và giả thuyết nghiên cứu	Câu hỏi định hướng/ nghiên cứu/ câu hỏi nêu vấn đề
	Lập kế hoạch tìm tòi nghiên cứu	Lập kế hoạch thực hiện dự án
Thực hiện kế hoạch	Điều tra, thực nghiệm tìm tòi	Điều tra, thực nghiệm tìm tòi
	Thu thập thông tin	Thu thập thông tin
	Xử lý thông tin	Xử lý thông tin
	Kiểm chứng giả thuyết	Kết luận
Tổng hợp viết báo cáo và trình bày kết quả	Tổng hợp kết quả tìm tòi nghiên cứu	Tổng hợp kết quả dự án
	Viết báo cáo nghiên cứu	Viết báo cáo kết quả dự án
	Trình bày kết quả tìm tòi nghiên cứu	Trình bày kết quả dự án

Bảng 3: So sánh quy trình tìm tòi NCKH với quy trình NCKH nói chung

Quy trình chung	Quy trình tìm tòi NCKH	Quy trình NCKH nói chung
Lập kế hoạch	Xác định chủ đề tìm tòi nghiên cứu	Xác định đề tài nghiên cứu
	Xác định câu hỏi tìm tòi nghiên cứu và giả thuyết nghiên cứu	Vấn đề cần giải quyết - Giả thuyết khoa học
	Lập kế hoạch tìm tòi nghiên cứu	Lập kế hoạch NCKH
Thực hiện kế hoạch	Điều tra, thực nghiệm tìm tòi	Điều tra, thực nghiệm khoa học
	Thu thập thông tin	Thu thập thông tin
	Xử lý thông tin	Xử lý thông tin
	Kiểm chứng giả thuyết	Kiểm chứng giả thuyết khoa học
Tổng hợp viết báo cáo và trình bày kết quả	Tổng hợp kết quả tìm tòi nghiên cứu	Tổng hợp kết quả NCKH
	Viết báo cáo nghiên cứu	Viết báo cáo Khoa học
	Trình bày kết quả tìm tòi nghiên cứu	Trình bày/công bố kết quả NCKH

Chúng tôi đã và đang tổ chức cho HS thực hiện một số đề tài nghiên cứu nhỏ có ứng dụng thực tiễn như: Nghiên cứu sản xuất nến thơm, nghiên cứu sử dụng bã hồi làm hương, nghiên cứu làm thuốc trừ sâu từ tỏi, sả, ớt...

Kết quả nghiên cứu tìm tòi một đề tài nhỏ thường tạo ra sản phẩm hữu ích cho HS và cộng đồng.

4. Đề xuất quy trình triển khai thực hiện biện pháp phát triển năng lực tìm tòi nghiên cứu khoa học cho học sinh thông qua dạy học môn Hóa học

Chúng tôi đã đề xuất quy trình thực hiện và các biện pháp cụ thể như sau:

Quy trình tìm tòi nghiên cứu	Biện pháp cụ thể
1. Nghiên cứu cơ sở lý luận và thực tiễn của vấn đề phát triển năng lực tìm tòi NCKH của HS	Phân tích, hệ thống hóa các vấn đề liên quan có trong các tài liệu, sách báo trong và ngoài nước
2. Nghiên cứu đề xuất về phát triển năng lực tìm tòi NCKH cho HS thông qua dạy học các môn khoa học tự nhiên nói chung và môn Hóa học nói riêng	Nghiên cứu khái niệm, biểu hiện và biện pháp phát triển năng lực tìm tòi NCKH cho HS
3. Xây dựng tài liệu cụ thể hóa các biện pháp phát triển năng lực	Thiết kế giáo án vận dụng phương pháp Bàn tay nặn bột, dạy học dự án và tổ chức cho HS nghiên cứu đề tài có nội dung thực tiễn Thiết kế công cụ đánh giá năng lực tìm tòi NCKH cho HS
4. Thực nghiệm ở trường phổ thông, đánh giá kết quả, kiểm chứng giả thuyết nghiên cứu	Triển khai dạy học ở một số điểm trường trung học phổ thông, đánh giá để xác định hiệu quả của biện pháp đã đề xuất

(Xem tiếp trang 61)