

XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP TƯ DUY KHOA HỌC KHI GIẢNG DẠY HỌC PHẦN HÓA PHÂN TÍCH CHO SINH VIÊN NGÀNH SƯ PHẠM HÓA HỌC

Nhận bài:

21 – 09 – 2017

Chấp nhận đăng:

25 – 12 – 2017

<http://jshe.ued.udn.vn/>

Nguyễn Đức Minh^{a*}, Nguyễn Mậu Thành^b

Tóm tắt: Trong bài báo này, chúng tôi đề cập đến việc xây dựng phương pháp tư duy khoa học cho sinh viên ngành Sư phạm Hóa học thông qua học phần Hóa học phân tích. Bằng cách tiến hành các thí nghiệm sinh viên có thể tìm kiếm các kiến thức, làm chủ phương pháp nghiên cứu khoa học và phát triển khả năng tư duy khoa học. Quá trình điều chỉnh nội dung, các phương pháp giảng dạy truyền thống và tiếp cận các phương pháp dạy học hiện đại giúp tăng cường tư duy khoa học cho sinh viên và nâng cao chất lượng. Môi trường tự học giúp sinh viên nhanh chóng tiếp thu tri thức và phát triển tốt năng lực tư duy.

Từ khóa: phương pháp tư duy khoa học; hóa học phân tích; Sư phạm Hóa học.

1. Mở đầu

Cùng với xu thế hội nhập và phát triển của xã hội, nhu cầu sử dụng nguồn nhân lực có chất lượng cao đang thu hút được sự quan tâm của nhiều nhà sử dụng lao động trong và ngoài nước. Trong khi đó, ngành giáo dục và đào tạo đang có những bước chuyển mình quan trọng và đòi hỏi phải có nguồn giáo viên chất lượng cao nhằm đáp ứng nhu cầu đổi mới giáo dục và nâng cao chất lượng đào tạo. Đây chính là vấn đề cốt lõi và căn bản trong xu thế đổi mới căn bản, toàn diện nền giáo dục nước nhà bởi nguồn nhân lực chất lượng cao chính là nhân tố quan trọng nhất, tác động trực tiếp đến quá trình đổi mới.

Muốn đào tạo nguồn giáo viên có chất lượng thì quá trình đào tạo khả năng thích nghi với môi trường làm việc có ý nghĩa vô cùng to lớn. Để thực hiện được vấn đề này, tư duy khoa học trong mỗi người là rất cần thiết. Tư duy khoa học là quá trình tìm kiếm tri thức, là sự phối hợp giữa lí thuyết và minh chứng của thực nghiệm [5]. Nó là sản phẩm do mỗi người tạo ra chứ không phải có sẵn trong mỗi con người. Từ quá trình tư duy khoa học, con người sẽ hình thành và phát triển các kĩ năng như quan sát, so sánh, tổ chức và thực hiện, dự

đoán, thực nghiệm, đánh giá, ứng dụng [3, 8]. Đây là những kĩ năng hết sức quan trọng và cần thiết đối với mỗi con người. Khi đã hội tụ đầy đủ những kĩ năng này thì khả năng thích nghi và làm chủ trong quá trình đổi mới giáo dục sẽ được thực hiện tốt. Theo quan điểm hiện đại, tư duy khoa học là quá trình tìm kiếm tri thức. Đó là cái mà người ta làm chứ không phải cái mà họ có. Sản phẩm của tư duy khoa học chính là kiến thức khoa học.

Học phần “Hóa học phân tích” bao gồm Phân tích định lượng, Phân tích định tính và Thực hành phân tích có vai trò quan trọng trong quá trình đào tạo giáo viên ngành Sư phạm Hóa học [1, 2]. Học phần này bao gồm các nội dung lí thuyết và thực hành nhằm giúp cho sinh viên tăng cường khả năng tư duy, kĩ năng tiến hành thí nghiệm và giải quyết các vấn đề liên quan trong thực tế. Thông qua học phần này, với nội dung dạy học phong phú, phương pháp dạy học hiện đại, giảng viên sẽ giúp cho sinh viên định hướng trong tư duy khoa học từ đó đào tạo được nguồn giáo viên có chất lượng cao phục vụ cho nhu cầu phát triển xã hội.

Vì vậy, trong bài báo này chúng tôi muốn đề cập đến các phương pháp xây dựng tư duy khoa học cho sinh viên nhằm đào tạo nguồn giáo viên có chất lượng cao, phục vụ cho công cuộc đổi mới của nền giáo dục Việt Nam.

2. Nội dung

2.1. Tầm quan trọng của tư duy khoa học trong

^{a,b}Trường Đại học Quảng Bình

* Liên hệ tác giả

Nguyễn Đức Minh

Email: Nguyenducminh1070@gmail.com

giảng dạy đại học

Xây dựng tư duy khoa học cho sinh viên nhằm hình thành và phát triển ý thức sáng tạo, khả năng thích nghi và đổi mới. Các bước trong tư duy khoa học bao gồm xác định vấn đề, đưa ra giả thuyết, thu thập dữ liệu, phân tích dữ liệu, tiến hành thực nghiệm, kiểm tra, đánh giá và thực hiện quá trình tư duy lại nếu các kết quả không phù hợp bằng cách đưa ra giả thuyết khác, tiến hành thực nghiệm, kiểm tra, đánh giá. Vì vậy, để quá trình tư duy đạt kết quả tốt thì phải thực hiện đúng theo các cách thức và phương tiện trong quá trình nghiên cứu khoa học, bao gồm các phương pháp và kỹ năng thực hành, phương pháp và kỹ năng tư duy.

Theo xu hướng phát triển của giáo dục hiện đại thì chúng ta cần chú trọng xây dựng tư duy khoa học cho sinh viên, đồng thời phải nuôi dưỡng chúng [6, 7]. Chú trọng xây dựng phương pháp tư duy khoa học cho sinh viên là hiện thân của mục tiêu giáo dục có chất lượng và dựa trên khả năng phát triển toàn diện của sinh viên. Những khả năng đó bao gồm khả năng tư duy, khả năng đọc, khả năng viết, khả năng thực nghiệm, khả năng nghiên cứu, khả năng tự học. Đào tạo sinh viên có đủ bản lĩnh để làm chủ khả năng tư duy từ đó có thể giải quyết các vấn đề thực tiễn là cốt lõi của nền giáo dục có chất lượng. Vì vậy, giảng viên cần dạy cho sinh viên phương pháp nắm bắt các kiến thức mới và biết hệ thống hóa các kiến thức đó.

Sự thống nhất trong quá trình nghiên cứu khoa học đã làm cho mối quan hệ biện chứng giữa tư duy khoa học và nghiên cứu khoa học trở nên chặt chẽ hơn. Đồng thời, với các phương pháp nghiên cứu khoa học hiện đại cũng như thành tựu của chúng đã góp phần thúc đẩy mạnh mẽ tư duy khoa học. Mục đích của tư duy khoa học là để làm rõ cấu trúc, chức năng và bản chất của đối tượng nghiên cứu, mối quan hệ giữa chúng cùng với các biến đổi để khám phá tri thức khoa học.

Phương pháp tư duy khoa học được hình thành và áp dụng bằng nhiều cách và nhiều phương tiện khác nhau. Phương pháp khoa học là cầu nối giữa kiến thức và kỹ năng theo cách thức là kiến thức - phương pháp - kỹ năng. Phương pháp tư duy khoa học là chìa khóa trong quá trình thực hành của con người, giúp cải thiện các kỹ năng nhằm giải quyết các vấn đề khác nhau. Theo một kết quả khảo sát cho thấy, con người chỉ nhận được 10% kiến thức trong quá trình ngồi trên giảng đường và 90% kiến thức còn lại là từ công việc của mình trong tương lai [4, 8]. Vì vậy, một người không

học cách học và phương pháp tư duy trong nhà trường thì khi làm việc khó đạt hiệu quả cao và thiếu sáng tạo trong công việc. Để xây dựng tư duy khoa học cho sinh viên, người giảng viên cần phải thiết kế các đề án về tư duy khoa học và phải vận dụng một cách toàn diện, có hệ thống các phương pháp dạy học. Giảng viên cần liên tục khám phá, làm giàu và hoàn thiện vốn kiến thức về xây dựng phương pháp tư duy khoa học cho sinh viên thông qua các học phần hóa học cơ bản đồng thời cần khơi dậy niềm đam mê, hứng thú và sự sáng tạo cho sinh viên thông qua việc thiết kế bài giảng phù hợp nhất.

2.2. Tư duy khoa học luôn gắn liền với nội dung giảng dạy

Mục tiêu của học phần “Hóa học phân tích” là cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hóa học phân tích, giúp sinh viên có khả năng phân tích và giải quyết các vấn đề trong thực tế hiệu quả nhất. Học phần này bao gồm các kiến thức về cân bằng dung dịch, các phương pháp chuẩn độ, phương pháp phân tích, các công cụ phân tích và thực hành trong phòng thí nghiệm sẽ cung cấp tốt các phương pháp tư duy khoa học cho sinh viên. Vì vậy, giảng viên trên cơ sở các kiến thức về bài giảng của mình cần sắp xếp các nội dung trong bài giảng của mình sao cho hợp lý nhất, tập trung vào hướng dẫn các vấn đề khó và trọng tâm, giải thích ngắn gọn đồng thời có sự phân tích, so sánh. Các bước cần thực hiện trong quá trình giảng dạy của mình như sau: 1) cập nhật các nội dung và tài liệu nghiên cứu liên quan đến chủ đề của bài học thông qua việc đặt câu hỏi cho cả lớp; 2) hiểu biết rõ nguồn gốc của vấn đề đặt ra (khi đưa ra vấn đề cần biết rõ cách thức giải quyết vấn đề); 3) tạo ra tình huống có vấn đề bằng cách chọn lọc những mâu thuẫn giữa các hiện tượng và thực tế và yêu cầu sinh viên sử dụng kiến thức của mình để giải quyết vấn đề; 4) Cung cấp cho sinh viên phương pháp để nghiên cứu về các hiện tượng hoặc các chất mới; 5) Đưa ra giả thuyết; 6) Chứng minh giả thuyết đưa ra bằng lý thuyết; 7) Xác nhận độ chính xác của giả thuyết bằng thực nghiệm; 8) Thảo luận giữa giảng viên và sinh viên.

Ví dụ: Khi giảng dạy về cân bằng trong dung dịch, cho kim loại Ag tác dụng với các 100 ml các dung dịch HCl 1M, HBr 1M và HI 1M. Để giải quyết bài toán này, sinh viên cần có khả năng tư duy tốt vì theo kiến thức khi học ở chương trình phổ thông thì sinh viên đã nắm được Ag không tan trong các dung dịch axit như HCl, HBr, HI nhưng khi học ở chương trình đại học thì phải

dựa vào tích số tan của các hợp chất AgCl, AgBr, AgI để đánh giá khả năng hòa tan. Sinh viên cần so sánh tích số tan của các hợp chất, $T_{AgCl} = 10^{-10}$, $T_{AgBr} = 10^{-12,3}$, $T_{AgI} = 10^{-16}$ và nhận thấy rằng $T_{AgI} < T_{AgBr} < T_{AgCl}$ [1]. Từ đó, sinh viên sẽ đưa ra được giả thuyết là khả năng hòa tan của Ag trong HI > HBr > HCl do các cân bằng tạo kết tủa AgI > AgBr > AgCl. Bằng tính toán với các số liệu cụ thể, sinh viên sẽ chứng minh được giả thuyết của mình là chính xác và giải quyết được vấn đề. Như vậy, với các nội dung dạy học có vấn đề đã đặt ra cho sinh viên nhiều câu hỏi để mà tìm kiếm phương hướng giải quyết vấn đề. Từ đó góp phần xây dựng tư duy khoa học cho sinh viên thông qua học phần “Hóa học phân tích”.

Khi giảng dạy các nội dung cần chú ý nêu bật được chìa khóa của vấn đề, những khó khăn, các ý tưởng, phương pháp và ứng dụng của vấn đề đặt ra. Chúng ta cần đưa chìa khóa và hướng dẫn cho sinh viên cách mở khóa để sinh viên tự tư duy và giải quyết vấn đề đã đặt ra. Qua đó, sinh viên sẽ phát huy khả năng tư duy và sáng tạo để giải quyết vấn đề, tự tìm kiếm tri thức cho chính bản thân mình.

2.3. Xây dựng tư duy khoa học trong giảng dạy lí thuyết

Các phương pháp dạy học của giảng viên cần phải được cải thiện theo hướng nuôi dưỡng và kích thích tư duy khoa học cho sinh viên. Giảng dạy trong lớp học không chỉ có đầy đủ kiến thức là đủ mà cần phải có phương pháp phù hợp cho từng đối tượng và từng học phần khác nhau. Mặc dù phương pháp giảng dạy truyền thống là cách thức truyền thụ kiến thức cho sinh viên rất hiệu quả nhưng nó lại không kích thích được niềm hứng thú và đam mê cho sinh viên vì thiếu sự tương tác giữa giảng viên và sinh viên. Markov Chan từng nói: “Dạy cho sinh viên cách tư duy, đây là thứ có giá trị nhất cho chúng trong cuộc sống”. Dạy cho sinh viên biết làm chủ phương pháp học tập, kĩ năng nghiên cứu khoa học và hướng dẫn cho sinh viên tiếp tục tư duy khoa học, trau dồi khả năng thực tế để áp dụng trong khoa học, kĩ thuật, là người khám phá ra những tri thức mới, phương pháp, kĩ thuật mới. Chính điều này sẽ tác động mạnh mẽ đến công việc và tương lai của sinh viên sau này.

Giảng viên cần hướng dẫn cho sinh viên cách tư duy, coi trọng vai trò của sinh viên trong quá trình tìm kiếm tri thức, xác định vấn đề và giải quyết vấn đề. Trong quá trình giảng dạy học phần “Hóa học phân tích”, giảng viên cần điều chỉnh phương pháp dạy học,

phương tiện dạy học và hình thức kiểm tra đánh giá sao cho phù hợp. Tăng cường quá trình tương tác giữa giảng viên và sinh viên bao gồm giảng dạy trên lớp, hướng dẫn sinh viên tự học ở ngoài lớp, hướng dẫn trả lời đồng thời kiểm tra đánh giá kết quả của sinh viên theo từng giai đoạn nhằm kịp thời điều chỉnh, định hướng. Phương thức này không chỉ tập trung rèn luyện tư duy khoa học cho sinh viên mà còn phát huy tinh thần đổi mới cũng như khả năng tự học của sinh viên.

Học mà không suy nghĩ là những cố gắng vô ích, suy nghĩ mà không học thì rất nguy hiểm. Do đó, tư duy khoa học rất quan trọng. Khi bắt đầu giảng dạy, chúng ta cần cho sinh viên hình dung về nội dung môn học để sinh viên tư duy, đặt ra vấn đề và cố gắng suy nghĩ để giải quyết vấn đề. Trong các tiết học cần cho học sinh đặt câu hỏi, thảo luận để sinh viên tiếp thu kiến thức ngay trong lớp học. Trong quá trình giảng dạy, giảng viên không chỉ để sinh viên thấm nhuần các kiến thức mà cần giúp sinh viên biết cách hệ thống hóa lại kiến thức thông qua lí thuyết và thực hành.

2.4. Xây dựng tư duy khoa học giảng dạy thực hành

Quá trình thực nghiệm trong hóa học đóng vai trò hết sức quan trọng trong quá trình xây dựng tư duy khoa học và khả năng nghiên cứu khoa học cho sinh viên. Hóa học là ngành học luôn gắn liền với thực nghiệm, phương pháp khoa học và kiến thức khoa học, nhằm giúp sinh viên kiểm chứng lí thuyết, giảng dạy tốt các thí nghiệm hóa học. Thông qua thực nghiệm, sinh viên nắm chắc kiến thức khoa học, các phương pháp khoa học, kinh nghiệm trong quá trình làm khoa học, khả năng và phương pháp tư duy khoa học. Thực nghiệm hóa học là cơ sở cho việc kiểm chứng các kiến thức lí thuyết, giải thích lí thuyết và nhiều hiện tượng thực tế xảy ra trong tự nhiên.

Trong quá trình dạy học hóa học, giảng viên không những cung cấp cho sinh viên kiến thức, kĩ năng mà còn phải rèn luyện tư duy khoa học cho sinh viên. Tư duy xuất phát từ sự nghi ngờ và đặt câu hỏi là một phương pháp hiệu quả để trau dồi tư duy khoa học của sinh viên. Các hoạt động tư duy của sinh viên bắt đầu từ việc phải giải quyết các vấn đề mới bởi vì thông qua các vấn đề mới để sinh viên đặt ra câu hỏi và tìm kiếm tri thức trả lời cho những câu hỏi đó. Trong giảng dạy thực nghiệm, giảng viên cần đưa ra một cách có hệ thống các câu hỏi và các trường hợp có vấn đề về nội dung thí nghiệm, các kiến

thức đã được học nhằm truyền cảm hứng cho sinh viên tiếp tục tư duy khoa học một cách có hiệu quả và tích cực nhất.

Ví dụ, khi làm thực nghiệm xác định sự có mặt của các ion Ca^{2+} , Ba^{2+} , Pb^{2+} , Ag^+ chứa trong 1 dung dịch. Sinh viên cần nắm rõ những tính chất đặc trưng của ion này mà ion khác không có, từ đó mới dùng đúng hóa chất để nhận ra sự có mặt của các ion. Đối với dung dịch trên, khi cho dung dịch HCl vào thì thu được kết tủa là AgCl và PbCl_2 . Tiến hành li tâm để tách kết tủa ra khỏi dung dịch sau đó cho nước cất vào kết tủa, đun nóng thì được phần kết tủa và dung dịch. Cho dung dịch NH_3 vào kết tủa, thấy kết tủa tan thì chứng tỏ có chứa Ag^+ còn dung dịch thì cho K_2CrO_4 vào thấy có màu vàng chứng tỏ dung dịch có chứa Pb^{2+} . Còn với dung dịch ta cho H_2SO_4 vào để thu được kết tủa rồi tách kết tủa và cho dung dịch Na_2CO_3 vào để thu được kết tủa mới. Cho HCl vào kết tủa để hòa tan kết tủa rồi cho K_2CrO_4 và $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ để phát hiện ra ion Ba^{2+} và Ca^{2+} . Như vậy, thông qua bài tập thực hành này, sinh viên sẽ phải vận dụng các kiến thức, kỹ năng của mình để giải quyết vấn đề một cách tốt nhất và đó chính là phương pháp giúp sinh viên phát huy khả năng tư duy của mình.

Kỹ năng thí nghiệm hóa học là một nội dung quan trọng góp phần xây tư duy khoa học cho sinh viên. Các thí nghiệm được thiết kế dựa trên những tình huống có vấn đề, thông qua việc sử dụng các thí nghiệm, sinh viên có thể lựa chọn và sử dụng đúng các thiết bị thí nghiệm, có thể điều chỉnh các bước tiến hành thí nghiệm cho phù hợp, phân tích, đánh giá các kết quả thu được.

3. Kết luận

Tư duy khoa học rất cần thiết cho học tập và cuộc sống của sinh viên sau khi ra trường. Dạy cho sinh viên phương pháp tư duy khoa học chính là trao cho sinh viên chìa khóa mở ra nguồn tri thức mới, sáng tạo trong học tập và lao động. Chính điều này sẽ là hành trang

theo suốt cuộc đời của mỗi con người. Trong quá trình đổi mới giáo dục, không thể thiếu những con người có phương pháp tư duy khoa học tốt. Chính con người, đối tượng mang đến tri thức cho học sinh mới là vấn đề căn bản của đổi mới giáo dục. Vì vậy, để đổi mới giáo dục và nâng cao chất lượng dạy học thì cần phải đổi mới tư duy của con người dựa trên tư duy khoa học và phương pháp khoa học.

Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Tinh Dung (2000). *Hóa học phân tích 1 - Cân bằng ion trong dung dịch*. NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.
- [2] Nguyễn Tinh Dung (2001). *Hóa học phân tích 3 - Các phương pháp phân tích định lượng hóa học*. NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [3] Đặng Vũ Hoạt, Hà Thị Đức (2004). *Lý luận dạy học đại học*. NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.
- [4] Vũ Văn Tảo (1997). *Vài nét về xu thế đổi mới phương pháp giảng dạy và học tập trên thế giới, tài liệu giáo dục đại học*. NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [5] Deanna Kuhn (2010). *What is scientific thinking and how does it develop*. Columbia University, New York.
- [6] Gilmanishina, Suriya I., et al. (2016). The Feature of Scientific Explanation in the Teaching of Chemistry in the Environment of New Information of School Students' Developmental Education. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(4), 349-358.
- [7] Ramachandran, S., and J. Rengamani. (2014). Interactive teaching methods in contemporary higher education. *Pacific Science Review*, 1-6.
- [8] Zhong, Guo-Qing. (2014). Training of scientific thinking methods in teaching of inorganic and analytical chemistry. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 6 (7), 1503-1508.

BUILDING UP SCIENTIFIC THINKING METHODS IN TEACHING ANALYTICAL CHEMISTRY FOR STUDENTS MAJORING IN CHEMISTRY EDUCATION

Abstract: In this article, we report the building of scientific thinking methods for students majoring in chemistry education through analytical chemistry. By conducting experiments, the students can search for knowledge, mastering methods for doing scientific research and developing their scientific thinking ability. Based on content adjustment, reform of traditional teaching methods and access to modern teaching models have helped to enhance the students' scientific thinking and improved the teaching quality. The self-study environment proves to facilitate students' acquisition of knowledge and development of their thinking ability.

Key words: scientific thinking methods; analytical chemistry; chemistry education.