

THIẾT KẾ HỆ THỐNG TÌNH HUỐNG GẮN VỚI THỰC TIỄN TRONG DẠY HỌC HÓA HỌC Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG

NGUYỄN TRÍ NGÃN*

TÓM TẮT

Trong bài báo này, chúng tôi nghiên cứu và xây dựng hệ thống tình huống có nội dung gắn với thực tiễn nhằm góp phần xây dựng nguồn tư liệu cho giáo viên và học sinh trong quá trình dạy học Hóa học ở trường THPT, nâng cao chất lượng dạy học phù hợp với mục tiêu giáo dục của Đảng và Nhà nước đề ra “học đi đôi với hành, giáo dục kết hợp với lao động sản xuất, lí luận gắn liền với thực tiễn”.

Từ khóa: tình huống, thực tiễn, dạy học Hóa học, phổ thông.

ABSTRACT

Designing a system of situations which are strongly associated with reality in teaching Chemistry at high schools

The aims of this paper is to study and construct a system of situations, whose contents are associated with reality, in order to contribute to building the resources for teachers and students in the process of teaching Chemistry at high schools and to improve the quality of teaching that is in accordance with our Party and Government's education goals “practice makes perfect - education is combined with working and producing - reasoning associated with reality”

Keywords: situation, reality, teaching Chemistry, high school.

1. Mở đầu

Trong quá trình giảng dạy bộ môn Hóa học, giáo viên không những cung cấp cho học sinh kiến thức mà còn hướng dẫn học sinh con đường tìm ra kiến thức. Thực tế, kiến thức càng thiết thực, hấp dẫn, lôi cuốn thì học sinh càng dễ dàng tiếp nhận và nhớ lâu. Tuy nhiên, việc dạy và học Hóa học trong trường phổ thông hiện nay giáo viên mới chỉ cung cấp kiến thức cơ bản cho học sinh mà chưa thực sự tạo được mối liên hệ giữa kiến thức khoa học và kiến thức thực tế, chú ý giải thích những vấn đề liên quan đến Hóa

học trong đời sống và sản xuất. Từ những lí do trên nên chúng tôi đã nghiên cứu đề tài “Thiết kế hệ thống tình huống gắn với thực tiễn trong giảng dạy Hóa học ở trường phổ thông”.

Để hiểu hơn quá trình thiết kế tình huống gắn với thực tiễn, sau đây chúng tôi xin trình bày về các nguyên tắc thiết kế.

2. Nguyên tắc thiết kế hệ thống tình huống gắn với thực tiễn trong dạy học Hóa học THPT

2.1. Đảm bảo tính chính xác, khoa học

Kiến thức được đưa vào các tình huống phải đảm bảo tính chính xác, khoa học. Đây là nguyên tắc quan trọng nhất mà chúng tôi phải tuân theo trong

* ThS, Trường THPT Long Thành, Đồng Nai

quá trình thiết kế.

2.2. Đảm bảo tính thực tiễn

Các kiến thức dùng để thiết kế các tình huống phải gắn liền với thực tiễn cuộc sống và có tính ứng dụng cao. Mục tiêu của nguyên tắc này là thông qua việc giải quyết tình huống, học sinh được trang bị kiến thức cơ bản để giải thích được những tình huống có thật trong cuộc sống.

2.3. Đảm bảo tính trọng tâm

Các kiến thức được lựa chọn để thiết kế tình huống nên hướng vào trọng tâm của nội dung học tập. Việc đưa ra những tình huống có nội dung ít liên quan đến bài học sẽ gây tốn thời gian và khiến cho học sinh nhầm tưởng tính quan trọng của vấn đề. Những kiến thức quan trọng, cần khắc sâu, cần ghi nhớ của bài học cần được quan tâm hơn khi thiết kế tình huống.

2.4. Đảm bảo tính logic, ngắn gọn

Một trong những nguyên tắc quan trọng trong việc thiết kế tình huống gắn liền với thực tiễn là tính logic và tính ngắn gọn của tình huống. Vì thời gian của tiết học có giới hạn nên việc đưa quá nhiều chi tiết, sự kiện hoặc kiến thức vào trong tình huống sẽ gây khó khăn học sinh khi tiếp nhận vấn đề. Tình huống cần phải ngắn gọn, súc tích, vừa đủ thông tin. Mặt khác, tình huống cũng cần được thiết kế một cách logic, diễn biến sự kiện hợp lí, các câu hỏi có cấu trúc rõ ràng; chia thành từng phần để thông qua việc trả lời các câu hỏi, học sinh có thể tiếp nhận kiến thức một cách nhẹ nhàng và hiệu quả nhất.

2.5. Đảm bảo tính giáo dục

Nội dung của môn học nào cũng mang tính giáo dục và Hóa học cũng không ngoại lệ. Nội dung sách giáo khoa Hóa học phổ thông chứa đựng các sự kiện và các quy luật duy vật biện chứng về sự phát triển của tự nhiên và các chính sách của Đảng và Nhà nước về cải tạo tự nhiên. Trên cơ sở đó, việc thiết kế tình huống cũng phải đảm bảo về mặt nội dung và tư tưởng nhằm giáo dục học sinh có tư tưởng chính trị rõ ràng, có thể giới quan, nhân sinh quan đúng đắn.

2.6. Đảm bảo tính sư phạm

Nguyên tắc đảm bảo tính sư phạm khi thiết kế tình huống thể hiện ở tính vừa sức và tính phù hợp với tâm sinh lí của học sinh. Tình huống đặt ra có nội dung quá dễ hoặc quá khó đối với trình độ nhận thức của học sinh sẽ tạo nên tâm lí chán nản, coi thường hoặc bất mãn như vậy sẽ không tạo được hiệu quả cao khi giảng dạy. Tuy nhiên, tình huống cũng phải được thiết kế để phân hóa học sinh, xen kẽ những câu hỏi dễ, khó với nhau để tất cả học sinh đều có cơ hội trả lời. Vì vậy, nội dung và cách thức thực hiện của tình huống phải mang tính đặc trưng của môn học đồng thời gần gũi, phù hợp với cách suy nghĩ, nhu cầu, sở thích của học sinh.

2.7. Kích thích hứng thú, khả năng sáng tạo của người học

Mục đích của dạy học tình huống nhằm kích thích hứng thú học tập và khả năng sáng tạo của học sinh. Chính vì thế, tình huống được thiết kế phải hấp dẫn, sinh động, gần gũi, khơi gợi được khả năng sáng tạo, hứng thú của

học sinh, qua đó phát triển kỹ năng tư duy cho học sinh, giúp học sinh giải quyết vấn đề trong học tập. Tình huống dạy học trở thành phương tiện, điều kiện và động lực thúc đẩy, kích thích thái độ học tập tích cực ở học sinh bằng việc phân tích, xử lý và giải quyết các vấn đề trong tình huống.

3. Quy trình thiết kế hệ thống tình huống gắn với thực tiễn trong dạy học Hóa học THPT

Nhằm xây dựng tình huống gắn với thực tiễn trong quá trình dạy học Hóa học ở THPT một cách có hiệu quả, chúng tôi đã tuân theo các bước thiết kế như sau:

• Bước 1: Xác định mục tiêu và nội dung chính của bài học

Xác định mục tiêu, nội dung chính của bài học là căn cứ để thiết kế tình huống. Việc xác định đúng mục tiêu cần đạt được của bài học là bước đầu tiên của quá trình thiết kế, có tác dụng định hướng nội dung cho giáo viên.

• Bước 2: Thiết lập hệ thống câu hỏi cần trả lời

Sau khi xác định mục tiêu nội dung chính của bài học, giáo viên cần thiết lập câu hỏi hoặc hệ thống câu hỏi cần phải trả lời. Hầu hết các loại câu hỏi có dạng như: tại sao, bằng cách nào, là gì... vì thông qua việc trả lời những câu hỏi dạng này sẽ giúp cho học sinh có được kiến thức cơ bản về nội dung bài học một cách cần thiết nhất.

• Bước 3: Lựa chọn chính xác vấn đề để xây dựng tình huống

Sau khi xây dựng câu hỏi hoặc hệ thống câu hỏi liên quan đến nội dung

bài học, việc lựa chọn chính xác vấn đề để xây dựng tình huống là bước quan trọng trong quá trình thiết kế tình huống. Những căn cứ để giáo viên lựa chọn vấn đề như:

- Tính cần thiết và lợi ích mà vấn đề đem lại sau khi giải quyết.
- Tính đơn giản hay phức tạp của vấn đề; vấn đề có quá khó hay quá dễ.
- Thời gian giải quyết vấn đề bao lâu?
- Có phù hợp với trình độ và tâm sinh lý của học sinh hay không?
- Vấn đề có dễ thiết kế tình huống không...?

• Bước 4: Thu thập dữ liệu

Thu thập dữ liệu để thiết kế tình huống bằng cách tìm kiếm từ các nguồn như:

- Từ những mẫu chuyện ngắn trong sách báo, tài liệu tham khảo.
- Từ các website, các báo điện tử, từ Internet...
- Từ những tin tức, vấn đề, sự kiện nóng hổi đang diễn ra có liên quan đến bài học.
- Từ những tình huống bất gặp trong cuộc sống hoặc kinh nghiệm bản thân.
- Từ những kinh nghiệm dân gian trong ca dao, tục ngữ.
- Từ tranh ảnh minh họa, phim ảnh...

• Bước 5: Đánh giá và phân tích dữ liệu

Việc đánh giá và phân tích dữ liệu là một trong những bước quan trọng của quá trình thiết kế tình huống. Trong quá trình thu thập, khi có những vấn đề chứa đựng nhiều thông tin liên quan thì giáo viên phải biết lựa chọn những

thông tin nào là quan trọng. Nếu đưa quá nhiều hay quá ít thông tin sẽ gây khó khăn cho học sinh trong việc xác định trọng tâm của vấn đề.

Tính chính xác và tính thực tiễn là những tiêu chí hàng đầu trong việc thiết kế tình huống gắn với thực tiễn. Những thông tin mà giáo viên chọn lựa phải đủ thuyết phục và có chất lượng.

• **Bước 6: Lựa chọn hình thức và kỹ thuật thiết kế**

Sau khi lựa chọn được những thông tin cần thiết, giáo viên cần lựa chọn hình thức và kỹ thuật thiết kế nhằm khai thác tối đa giá trị của tình huống đem lại. Tùy theo nội dung và điều kiện cụ thể, giáo viên có thể thiết kế tình huống dưới các hình thức sau:

- Mô tả tình huống bằng câu chuyện kể;
- Mô tả tình huống thông qua các câu thơ; ca dao, tục ngữ...
- Mô tả tình huống thông qua những đoạn phim ngắn, trích đoạn clip, các đoạn âm thanh ngắn...
- Mô tả tình huống thông qua các thí nghiệm nhỏ...
- Sử dụng các tranh ảnh, hình ảnh, mẫu vật... làm gia tăng thêm tính chân thực và thực tiễn của tình huống.

• **Bước 7: Thiết kế tình huống**

Nhiệm vụ của giáo viên là phác họa được vấn đề có tính phức tạp nhưng được cấu trúc một cách logic để người học suy nghĩ và giải quyết. Giáo viên cần đặc biệt chú ý khi đưa ra các chứng cứ hiệu quả để giúp người học khám phá vấn đề.

• **Bước 8: Hoàn thiện tình huống**

Hoàn thiện tình huống là khâu cuối cùng trong quá trình thiết kế tình huống. Trong quá trình hoàn thiện tình huống, giáo viên có thể tham khảo thêm ý kiến của đồng nghiệp hay những người có cùng chuyên môn sẽ giúp giáo viên có thêm kinh nghiệm để thực hiện tốt khâu này. Việc chăm chút cho tình huống ở khâu trình bày, chỉnh sửa các lỗi chính tả hoặc các chi tiết chưa hợp lý sẽ làm tăng giá trị của tình huống khi sử dụng.

4. Hệ thống tình huống gắn với thực tiễn môn Hóa học THPT

Dựa theo các kiến thức nền tảng của sách giáo khoa Hóa học 10, 11, 12 cùng với các sách tham khảo khác chúng tôi đã xây dựng hệ thống tình huống gắn với thực tiễn Hóa học như sau:

4.1. Hệ thống tình huống gắn với thực tiễn môn Hóa học lớp 10

Bảng 1. Hệ thống tình huống gắn với thực tiễn môn Hóa học lớp 10

STT	Tên tình huống	Bài học được áp dụng	Clip minh họa
1	Vì sao bom nguyên tử có tính hủy diệt?	Bài 2: Hạt nhân nguyên tử Nguyên tố hóa học - Đồng vị Bài 45: Hóa học và vấn đề môi trường (Lớp 12)	x
2	Hoạt động của đèn halogen	Bài 22: Khái quát về nhóm Halogen	

3	Dung dịch clo làm sạch hồ bơi như thế nào?	Bài 23: Clo	
4	Phân biệt muối ăn và muối iot	Bài 24: Hidro clorua. Axit clohidric và muối clorua Bài 25: Flo - Brom - Iot	
5	Trứng nổi - Trứng chìm	Bài 24: Hidro clorua. Axit clohidric và muối clorua	x
6	Kính đổi màu	Bài 24: Hidro clorua. Axit clohidric và muối clorua	x
7	Bí mật bình dưỡng khí	Bài 29: Oxi - Ozon	
8	Giàn mưa	Bài 29: Oxi - Ozon Bài 32: Hợp chất của sắt (Lớp 12)	
9	Máy tạo ozon	Bài 29: Oxi - Ozon	x
10	Thu gom thủy ngân	Bài 30: Lưu huỳnh	x
11	Thử tài mua trứng	Bài 32: Hidro sunfua - Lưu huỳnh đioxit - Lưu huỳnh trioxit	
12	Khử mùi hôi cho nước uống	Bài 32: Hidro sunfua - Lưu huỳnh đioxit - Lưu huỳnh trioxit	
13	Vì sao xuất hiện mưa axit?	Bài 32: Hidro sunfua - Lưu huỳnh đioxit - Lưu huỳnh trioxit Bài 45: Hóa học và vấn đề môi trường (Lớp 12)	
14	Sương mù ở Luân Đôn	Bài 33: Axit sunfuric - Muối sunfat	
15	Vận chuyển axit sunfuric	Bài 33: Axit sunfuric - Muối sunfat	
16	Sốc với những gương mặt bị tạt axit	Bài 33: Axit sunfuric - Muối sunfat	

4.2. Hệ thống tình huống gắn với thực tiễn môn Hóa học lớp 11

Bảng 2. Hệ thống tình huống gắn với thực tiễn môn Hóa học lớp 11

STT	Tên tình huống	Bài học được áp dụng	Clip minh họa
17	Vệ sinh răng miệng đúng cách	Bài 3: Sự điện li của nước. pH. Chất chỉ thị axit - bazơ Bài 38: Cân bằng hóa học (Lớp 10)	
18	Đóng đinh bằng chuối	Bài 7: Nitơ	x
19	Vì sao trong khối xe có chứa các oxit nitơ?	Bài 7: Nitơ	

20	Cách thức bón phân đạm	Bài 12: Phân bón hóa học	
21	Thù hình của cacbon	Bài 15: Cacbon	x
22	Mặt nạ phòng chống khí độc	Bài 15: Cacbon	
23	Nguyên tắc hoạt động bình cứu hỏa	Bài 16: Hợp chất của cacbon	
24	Gói hút ẩm	Bài 17: Silic và hợp chất của Silic	x
25	Xăng và dầu hỏa, chất nào dễ cháy hơn?	Bài 25: Ankan Bài 37: Nguồn hidrocarbon thiên nhiên	
26	Họ hàng nhà xăng	Bài 25: Ankan Bài 37: Nguồn hidrocarbon thiên nhiên Bài 43: Hóa học và vấn đề phát triển kinh tế (Lớp 12)	x
27	Keo 502 - lợi và hại	Bài 35: Benzen và đồng đẳng benzen Bài 39: Dẫn xuất halogen của hidrocarbon	
28	Ai dùng trộm nước hoa?	Bài 40: Ancol	x
29	Vì sao các sản phẩm hun khói bảo quản được lâu?	Bài 44: Andehit - Xeton	
30	Bàn tay bốc lửa	Bài 44: Andehit - Xeton	x
31	Giải mã nguyên nhân gây cháy xe	Bài 44: Andehit - Xeton	x
32	Làm gì khi bị ong đốt?	Bài 45: Axit cacboxylic	x
33	Thử tài của bạn	Bài 45: Axit cacboxylic	

4.3. Hệ thống tình huống gắn với thực tiễn môn Hóa học lớp 12

Bảng 3. Hệ thống tình huống gắn với thực tiễn môn Hóa học lớp 12

STT	Tên tình huống	Bài học được áp dụng	Clip minh họa
34	Quả xanh - Quả chín	Bài 1: Este ; Bài 5: Glucozơ	
35	Làm thế nào lau chùi bếp khỏi dầu mỡ?	Bài 2: Lipit	
36	Tiện mà không lợi	Bài 3: Khái niệm về xà phòng và chất giặt rửa tổng hợp	
37	Vũ điệu màu sắc	Bài 3: Khái niệm về xà phòng và chất giặt rửa tổng hợp	x

38	Kinh nghiệm muối dưa	Bài 5: Glucozơ Bài 45: Axit cacboxylic (Lớp 11)	
39	Tờ giấy lạ kì	Bài 6: Saccarozơ, tinh bột và xenlulozơ Bài 25: Flo - Brom - Iot (Lớp 10)	x
40	Bí quyết khử mùi tanh của cá	Bài 9: Amin Bài 45: Axit cacboxylic (Lớp 11)	x
41	Say bột ngọt	Bài 10: Amino axit Bài 45: Axit cacboxylic (Lớp 11)	x
42	Hạt polime chống hạn hán	Bài 14: Vật liệu polime Bài 43: Hóa học và vấn đề phát triển kinh tế	x
43	Pin quả chanh	Bài 18: Tính chất của kim loại - Dây điện hóa của kim loại	x
44	Chất đa ứng dụng	Bài 25: Kim loại kiềm và hợp chất quan trọng của kim loại kiềm	
45	Loại đá có thể... ăn	Bài 26: Kim loại kiềm thổ và hợp chất quan trọng của kim loại kiềm thổ	
46	Nhôm-“Bạc từ đất sét”	Bài 27: Nhôm và hợp chất của nhôm	
47	Thử làm nhà ảo thuật	Bài 32: Hợp chất của sắt	
48	Bệnh dịch thiếc	Bài 36: Sơ lược về Ni, Zn, Pb, Sn	
49	Làm trắng dây bạc	Bài 36: Sơ lược về Ni, Zn, Pb, Sn	x
50	Gas các loại	Bài 43: Hóa học và vấn đề phát triển kinh tế Bài 25: Ankan (Lớp 11)	x

5. Một số biện pháp nâng cao hiệu quả sử dụng tình huống gắn với thực tiễn

Tùy thuộc vào đối tượng học sinh và mức độ thành thạo về kĩ năng dạy học của giáo viên mà sử dụng các tình huống gắn với thực tiễn sao cho phù hợp với mục tiêu sư phạm đề ra. Để khai thác tối đa hiệu quả dạy học của các tình huống gắn với thực tiễn, giáo viên có thể sử dụng những biện pháp sau:

- Biện pháp 1: Xây dựng hệ thống câu hỏi phù hợp với trình độ HS.

- Biện pháp 2: Lựa chọn nội dung tình huống phù hợp với trình độ HS.

- Biện pháp 3: Sử dụng tình huống phù hợp với nội dung dạy học.

- Biện pháp 4: Tăng cường sử dụng các hình ảnh trực quan, video clip.

- Biện pháp 5: GV phối hợp lời kể chuyên với việc sử dụng các video clip.

- Biện pháp 6: Sử dụng tình huống trong các buổi hoạt động ngoại khóa.

- Biện pháp 7: Trao đổi nguồn tư liệu giữa các giáo viên.

6. Ví dụ minh họa sử dụng hệ thống tình huống gắn với thực tiễn khi dạy

học môn Hóa học THPT

Chúng tôi xin trình bày một vài ví dụ về các tình huống đã xây dựng.

6.1. Tình huống 49: LÀM TRẮNG DÂY BẠC

Khi dạy bài 36 sách giáo khoa 12 cơ bản: “Sơ lược về Ni, Kẽm, Chì, Thiếc” Giáo viên Giới thiệu đoạn video clip “Làm trắng dây bạc”.

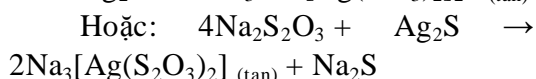
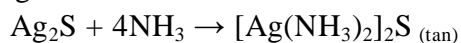
Giáo viên đặt câu hỏi “Tại sao dây bạc đeo lâu ngày lại trở nên xỉn màu? Làm thế nào để dây bạc trắng sáng trở lại?”

Hướng dẫn trả lời:

Trong không khí thường có khí hidro sunfua H_2S . Khí này tác dụng với bạc tạo thành bạc sunfua: $4Ag + 2H_2S + O_2 \rightarrow 2Ag_2S + 2H_2O$

Ag_2S là một chất kết tủa màu đen, nên miếng bạc sẽ bị xỉn màu dần.

Để miếng bạc trắng sáng trở lại, chúng ta ngâm miếng bạc xỉn màu vào trong nước tiểu hoặc dung dịch natri thiosunfat ($Na_2S_2O_3$). Vì trong nước tiểu có ion $S_2O_3^{2-}$ hoặc NH_3 sẽ tạo phức với ion Ag^+ , các phức này tan, làm cho lớp kết tủa đen Ag_2S hòa tan vào nước, trả lại cho bạc vẻ sáng trắng như thường.



Tuy nhiên, sau đó cần phải đun lâu trong nước sôi, và nên có thêm chút phèn chua vì thiosunfat cũng như amoniac nếu còn sót lại sẽ làm đen bạc nhanh chóng

6.2. Tình huống 43: PIN QUẢ CHANH

Khi dạy bài “Sự ăn mòn kim loại”

(Sách giáo khoa 12 cơ bản) Giáo viên nêu tình huống: “Làm thế nào để tạo được pin quả chanh bằng kiến thức đã học?”.

Hướng dẫn trả lời:

Xem đoạn video clip pin quả chanh.

Để chế tạo pin quả chanh, chúng ta cần: 1 quả chanh; 1 đồng xu bằng đồng và 1 đinh kẽm. Cách làm như sau:

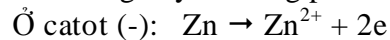
Đầu tiên, chúng ta đâm đinh kẽm vào 1 đầu của quả chanh.

Tiếp theo, dùng cây nhọn tạo ra một lỗ thủng để nhét đồng tiền xu bằng đồng vào đầu còn lại một cách cẩn thận.

Dùng von kế gắn vào hai điện cực và đọc chỉ số.

Như vậy, chúng ta đã tạo ra một loại pin điện hóa với cực dương (catot) là Cu (trong đồng xu) và cực âm (anot) là Zn (trong đinh kẽm) với dung dịch axit xitric trong quả chanh làm môi trường chất điện li.

Phản ứng xảy ra trong pin:

**7. Kết luận**

Chúng tôi đã xây dựng hệ thống tình huống gắn với thực tiễn và tiến hành thực nghiệm. Từ kết quả thực nghiệm cho thấy việc sử dụng hệ thống tình huống gắn với thực tiễn đem lại cho học sinh sự hứng thú trong học tập, khi đã giải thích được các hệ thống tình huống gắn với thực tiễn bằng kiến thức Hóa học; biến Hóa học từ một môn học khô khan thành một môn học sinh động, kích thích học sinh đam mê nghiên cứu khoa học. Hệ thống tình huống mới xây dựng.

có tác dụng tích cực rõ rệt, kích thích khả năng sáng tạo của học sinh, rèn luyện và phát triển các kỹ năng tư duy và năng lực hoạt động cho học sinh. chứng tỏ việc sử dụng tình huống gắn với thực tiễn vào trong dạy học Hóa học đã góp phần nâng cao chất lượng học tập một cách hiệu quả.

Tóm lại, từ những kết quả thu được ở trên có thể đi đến kết luận rằng

các tình huống gắn với thực tiễn là một công cụ dạy học hiệu quả, hỗ trợ đắc lực cho giáo viên và là người bạn thân thiết của giáo viên trong quá trình đổi mới phương pháp dạy học, nâng cao chất lượng bài lên lớp. Hy vọng những kết quả nghiên cứu của đề tài này sẽ được giáo viên sử dụng rộng rãi và hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ai Dã (2004), *10 vạn câu hỏi vì sao*, Nxb Văn hóa Thông tin.
2. Dương Văn Đăm (2006), *Hóa học quanh ta*, Nxb Giáo dục.
3. Dương Văn Đăm (2009), *Hóa học trên cánh đồng*, Nxb Giáo dục Việt Nam.
4. Luật Giáo dục (2001), Nxb Chính trị Quốc gia.
5. Trần Ngọc Mai (2003), *Truyện kể 109 nguyên tố hóa học*, Nxb Giáo dục.
6. Nguyễn Xuân Trường (2006), *385 câu hỏi và đáp về Hóa học với đời sống*, Nxb Giáo dục.
7. Nguyễn Xuân Trường (2009), *Những điều kì thú của Hóa học*, Nxb Giáo dục.
8. Thế Trường (2006), *Hóa học và các câu chuyện lí thú*, Nxb Giáo dục.

Người phản biện khoa học: PGS. TS. Trịnh Văn Biều

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 17-6-2013; ngày phản biện đánh giá: 15-8-2013;

ngày chấp nhận đăng: 16-9-2013)