

ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP POE GÓP PHẦN NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DẠY VÀ HỌC HÓA HỌC Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG

Ngô Quốc Luân¹ và Nguyễn Thị Thu Thủy¹

ABSTRACT

POE (Prediction-Observation-Explaining) method was applied in chemistry teaching and learning in several high schools in Cantho City. Some of first results are good. It shows that this method has many strong points and a wide application ability in chemistry teaching and learning at high school level. However, the use of POE method also meets some disadvantages in practice.

Keywords: *POE method, High school level chemistry*

Title: *Application of POE method to improve the quality of chemistry teaching and learning in high school*

TÓM TẮT

Phương pháp POE (Prediction-Observation-Explaining) được áp dụng trong việc dạy và học hóa học ở một vài trường phổ thông xung quanh Thành phố Cần Thơ. Kết quả bước đầu tương đối khả quan, cho thấy phương pháp này có nhiều ưu điểm. Thực tế đã được áp dụng trong giảng dạy hóa học ở lớp 10 phổ thông. Trong tương lai có khả năng ứng dụng rộng rãi với chương trình hóa học lớp 11 và lớp 12. Tuy nhiên, việc áp dụng phương pháp POE cũng gặp một vài khó khăn nhất định.

Từ khóa: *Phương pháp POE, Hóa học phổ thông*

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Đổi mới phương pháp dạy học là việc làm cần thiết nhằm nâng cao chất lượng giáo dục và đào tạo. Do đó, người làm công tác giáo dục phải luôn tìm ra những phương pháp mới để góp phần làm phong phú kho tàng lý luận và kinh nghiệm thực tiễn trong công tác dạy và học.

Hóa học là một môn khoa học tự nhiên đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển tư duy, hình thành thế giới quan khoa học, rèn luyện đức tính tốt và góp phần hình thành nhân cách cho người học. Dạy và học tốt môn hóa học là đóng góp to lớn vào sự nghiệp đào tạo nhân lực, phát triển nhân tài cho đất nước.

Hóa học lại là một môn khoa học thực nghiệm, mọi kiến thức có được đều hình thành trên cơ sở quan sát, tư duy từ các sự vật, hiện tượng và quá trình biến đổi xảy ra trong thế giới tự nhiên. Do đó, hóa học gắn liền với đời sống, giải thích nhiều hiện tượng thực tế, nhiều quá trình phát triển của sự sống mà các khoa học khác không giải thích được. Dạy và học hóa học phải gắn liền với hoạt động thực hành, muốn đạt được hiệu quả cao, cần áp dụng nhiều hoạt động học tập trong đó nhấn mạnh yếu tố kết hợp giữa lý thuyết với thực hành trong giờ học. Phương pháp POE là một trong những phương pháp giảng dạy tích cực đáp ứng được yêu cầu đó.

¹ Khoa Sư Phạm - Đại học Cần Thơ

Trong thực tế, có nhiều phương pháp khác nhau được áp dụng trong quá trình dạy và học: phương pháp nêu vấn đề, phương pháp khám phá, dạy học theo tình huống... Mỗi phương pháp đều phát huy được một số ưu điểm nổi bật riêng, song vẫn còn một số hạn chế nhất định. Phương pháp POE được nghiên cứu dựa trên cơ sở lý thuyết của hai nhà giáo dục học White và Gunstone (Australia), đồng thời với quá trình vận dụng kiến thức của môn Hóa học ở chương trình lớp 10 phổ thông theo sách giáo khoa của bộ Giáo dục và Đào tạo.

Trong bài viết này, chúng tôi trình bày một số kết quả nghiên cứu ban đầu về phương pháp POE theo mục tiêu và giới hạn nói trên.

2 ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Đối tượng nghiên cứu

Về vật chất, chủ yếu bao gồm các loại sách vở, tư liệu giảng dạy, tạp chí, báo cáo khoa học... trong lĩnh vực khoa học giáo dục.

Về con người: sự hợp tác của giáo viên phổ thông, giáo sinh thực tập sư phạm và học sinh lớp 10 ở hai trường trung học phổ thông xung quanh Thành phố Cần Thơ.

2.2 Phương pháp và các bước thực hiện quá trình nghiên cứu

2.2.1 Phương pháp nghiên cứu

- Tổng quan tài liệu, điều tra thực tế,
- Biên soạn bài giảng chương trình sách giáo khoa lớp 10
- Thử nghiệm trên lớp
- Đánh giá bằng phỏng vấn trực tiếp và phiếu thăm dò

2.2.2 Các bước thực hiện quá trình nghiên cứu

- A. Tham khảo sách giáo khoa Hóa học lớp 10 của Bộ Giáo dục và Đào tạo và các tài liệu hướng dẫn dạy và học môn hóa lớp 10, tham khảo tài liệu về phương pháp giảng dạy tích cực POE. Tìm hiểu các hoạt động nhóm.
- B. Lập kế hoạch soạn giáo án và giảng thử nghiệm theo phương pháp POE. Liên hệ với giáo viên ở trường phổ thông để triển khai kế hoạch vừa soạn bài, vừa giảng dạy trên lớp. Dự giờ giảng của giáo sinh để đánh giá bài giảng theo phương pháp đã đề ra.
- C. Tổ chức cho giáo sinh đang thực tập ở trường phổ thông thực hiện giảng dạy theo phương pháp POE ở hai chương Oxi-Lưu Huỳnh và Halogen (Hóa học lớp 10 phổ thông). Dự giờ giảng của giáo sinh.
- D. Đánh giá tài liệu, hiệu chỉnh lại phần nội dung chương trình theo sách giáo khoa mới của Bộ Giáo dục và Đào tạo. Đưa các bài giảng được thiết kế theo phương pháp POE vào đĩa CD, có một số hình ảnh minh họa.
- E. Phổ biến tài liệu giảng dạy đến nhiều giáo viên, khuyến khích áp dụng và góp ý.

- F. Đánh giá hiệu quả phương pháp thông qua phỏng vấn và câu hỏi thăm dò đối với học sinh và giáo viên.
- G. Viết báo cáo tổng kết .

3 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1 Kết quả nghiên cứu

- Đã tìm hiểu được cơ sở lý thuyết của phương pháp POE
- Các quá trình để có thể xây dựng bài giảng hóa học lớp 10 theo phương pháp tích cực: Lấy người học làm trung tâm (chủ yếu là phương pháp POE)
- Tổ chức đánh giá tài liệu hướng dẫn giảng dạy lớp 10 theo phương pháp tích cực trong đó chủ yếu là phương pháp POE

3.1.1 Phương pháp POE (Prediction-Observation-Explanation \approx Dự đoán-Quan sát-Giải thích)

POE được thực hiện ở nhiều nước Châu Âu do hai nhà giáo dục học While và Gunstone, (1992) đề nghị. Phương pháp này nhằm mục đích nâng cao chất lượng dạy học, đáp ứng mục tiêu giáo dục: người học là trung tâm của quá trình nhận thức. Phương pháp dạy học này đòi hỏi học sinh thực hiện ba nhiệm vụ: *Đầu tiên học sinh phải DỰ ĐOÁN hiện tượng và sự kiện (dựa trên nền tảng kiến thức có sẵn); sau đó QUAN SÁT những hiện tượng hoặc những điều giáo viên vừa gợi ý, cuối cùng phải GIẢI THÍCH mối tương quan hệ của các mâu thuẫn giữa điều dự đoán và điều quan sát.*

3.1.2 Quá trình xây dựng bài giảng

Các giai đoạn để thiết kế một bài học

(a) Giai đoạn đầu

Nhà thiết kế cần phải đặt ra các câu hỏi cần thiết:

- Với bài học này, học sinh sẽ đi đến đâu trong chuỗi hệ thống kiến thức?
- Cách nào để giúp học sinh có thể đáp ứng mục tiêu của bài học?
- Cách nào để giúp giáo viên nhận ra học sinh của mình có thể đi đến nơi mà mình mong muốn (đáp ứng yêu cầu đặt ra)?

(b) Giai đoạn thực hiện

Nhà thiết kế nên nghĩ về một số phạm trù: hình thức tổ chức hay kế hoạch đưa ra. Trong mỗi giai đoạn câu hỏi luôn đặt ra. Những chiến lược quan trọng trong quá trình thực hiện:

Xác định mục tiêu của bài học: Trong chương trình lớp 10 gồm bảy chương, ở mỗi chương, mỗi bài giáo viên sẽ phải đưa ra mục tiêu của bài học, nhằm giúp học sinh hệ thống hóa kiến thức trong toàn chương trình. Nhấn mạnh, khắc sâu kiến thức trọng tâm, then chốt của từng bài, từng chương và của cả chương trình. Củng cố và phát triển kỹ năng vận dụng kiến thức đã học theo các mức độ Biết - Hiểu - Vận dụng. Củng cố và phát triển tình cảm, thái độ của học sinh, biết vận dụng giải

thích các hiện tượng thực tế bằng kiến thức hóa học, từ đó học sinh sẽ yêu thích môn Hóa học, có ý thức bảo vệ cuộc sống, bảo vệ môi trường.

Chọn đồ dùng dạy học : Giáo viên có thể sử dụng một số thí nghiệm đơn giản để biểu diễn trên lớp, thiết kế mô hình động trên máy tính (áp dụng phần mềm Power Point) trong giảng dạy. Sử dụng các mô hình tự thiết kế, các vật thật... sao cho phù hợp với yêu cầu của bài học, sách giáo khoa theo chương trình của Bộ Giáo dục và Đào tạo

Thực hiện bài học, gồm các bước:

- *Giới thiệu bài học*: Tùy theo yêu cầu của từng bài học, từng chương, giáo viên có thể dùng hình thức qui nạp hay diễn dịch, giúp học sinh hướng vào mục tiêu và nội dung của bài học
- *Hoạt động chính của bài học*: Đối với phương pháp POE giáo viên thường phải chia lớp học thành nhiều nhóm nhỏ. Đối với bài học nên chia thành một số đơn vị kiến thức. Tương ứng với mỗi đơn vị kiến thức giáo viên sẽ tổ chức một hoạt động phối hợp giữa giáo viên với học sinh, hoặc giữa học sinh với nhau. Chú ý đến các yếu tố như: Bài học tập trung về lĩnh vực gì? Có thể dùng mô hình nào để minh họa cho bài học, nên biểu diễn thí nghiệm như thế nào để không gây ô nhiễm môi trường, không gây nguy hiểm (chẳng hạn như các phản ứng nổ...)
- *Giải thích thí nghiệm*: Có thể sử dụng bảng tổng kết các thông tin kiến thức sẽ được giải thích theo trình tự thời gian, không gian
- *Thảo luận* : Giáo viên nên đưa ra danh sách các vấn đề chính để hướng dẫn học sinh thảo luận (giáo viên phải đặt câu hỏi trước để giúp học sinh thảo luận và đưa ra câu trả lời sau khi học sinh trình bày)

Giai đoạn kết thúc bài học

Trong giai đoạn này giáo viên hóa học vẽ nên bức tranh về ý tưởng của các câu trả lời từ các câu hỏi sau:

Cách nào giúp giáo viên cung cấp kiến thức đúng từ hoạt động thảo luận của học sinh và sửa sai cho học sinh? Giáo viên đưa ra những hoạt động để củng cố kiến thức cho học sinh, có thể sử dụng nhiều loại hình để thực hiện hoạt động này. Ví dụ giáo viên có thể sử dụng bản đồ khái niệm để giúp học sinh thống kê kiến thức cần nhớ. Trên cơ sở đó, giải thích các hiện tượng thực tế. Ngoài ra giáo viên cũng có thể đặt ra những câu hỏi cụ thể cho từng đơn vị kiến thức của bài để củng cố các phần đã học ở trên.

3.1.3 Đánh giá tài liệu hướng dẫn giảng dạy

- Trong quá trình thực hiện đề tài chúng tôi đã vận dụng hai phương pháp đánh giá tài liệu: Từng giai đoạn và đánh giá tổng quát. (Mỗi phần của chương trình sau khi soạn, giảng chúng tôi thường xin ý kiến của các thầy cô giáo ở các trường phổ thông để chỉnh sửa lại cho hợp lý hơn. Sau đó mới tiến hành đánh giá tổng thể)
- Hình thức đánh giá: Phiếu thăm dò và phỏng vấn trực tiếp

- Đối tượng: Giáo viên và học sinh ở hai trường trung học phổ thông Nguyễn Việt Hồng và Phan Ngọc Hiền (Thành phố Cần Thơ).

3.2 Kết quả thực nghiệm của đề tài

3.2.1 Xây dựng tập giáo án (kèm đĩa CD)

Tài liệu tham khảo hướng dẫn giảng dạy Hóa học lớp 10 theo chương trình của Bộ Giáo dục và Đào tạo (có sử dụng phương pháp POE). Đây là tài liệu mở và là phương tiện thuận lợi giúp giáo viên, nhất là những sinh viên chuẩn bị bước vào nghề có thể tham khảo trong suốt quá trình giảng dạy của mình.

3.2.2 Kết quả đánh giá đề tài

Với phương pháp đánh giá bằng phiếu thăm dò, phỏng vấn trực tiếp giáo viên và học sinh là những người tham gia quá trình dạy và học hóa học chúng tôi ghi nhận một số kết quả sau:

3.2.3 Về thông tin cá nhân cùng với phương pháp giảng dạy thực tế của giáo viên

Những giáo viên tham gia trong nghiên cứu của chúng tôi rất nhiệt tình, năng nổ trong công tác giảng dạy, đều là những giáo viên được đào tạo chính qui, có kinh nghiệm trong giảng dạy. Nhiều giáo viên trong số được gửi phiếu thăm dò đều cho rằng dạy theo phương pháp truyền thống kết hợp phương pháp hiện đại. Nhiều giáo viên cũng đã sử dụng phương pháp giải quyết vấn đề. Đây là những thuận lợi bước đầu khi họ sử dụng phương pháp POE.

Bảng 1: Tỷ lệ sử dụng các phương pháp trong giảng dạy môn hóa học

Phương pháp thường dùng	GV1	GV2	GV3	GV4	Tỷ lệ
Diễn giảng	3	3	3	2	13,1%
Đàm thoại	6	6	6	4	26,2%
Kể chuyện	4	2	2	3	13,1%
Khám phá	5	4	5	5	22,6%
Trực quan	2	5	4	6	20,2%
Phương pháp khác	1	1	1	1	4,8%
Tổng					100%

3.2.4 Phương pháp giảng dạy POE

Thực tế, phương pháp giảng dạy POE không hoàn toàn mới bởi nó vẫn dựa trên một số nguyên tắc cơ bản trong quá trình dạy học với phương châm lấy học sinh làm trung tâm. Khi thăm dò ý kiến về phương pháp POE, một số giáo viên cho rằng phương pháp mới có yếu tố tích cực, giúp giáo viên quan tâm đến quá trình hiểu của học sinh trong quá trình dạy và học, để từ đó đưa ra những hoạt động phù hợp với nội dung kiến thức. Tuy nhiên, vấn đề đặt ra và cần quan tâm là phân bố thời gian như thế nào cho phù hợp để có thể hoàn thành tốt sự phân bố lượng kiến thức cần thiết cho học sinh theo qui định của Bộ Giáo dục và Đào tạo. Sau đây chúng tôi trích dẫn ý kiến của một giáo viên ở một trường phổ thông trung học:

“*Phương pháp POE thực tế rất gần gũi với phương pháp dạy môn Hóa học, giúp học sinh tập trung quan sát, phát huy khả năng tư duy, dự đoán và giải thích. Học sinh sẽ dễ tiếp thu bài và khắc sâu các kiến thức tiếp thu do quan sát trực quan.*

Phương pháp này cần được phổ biến rộng hơn, tuy nhiên giáo viên cần khéo léo sử dụng tùy theo nội dung mới phù hợp và có hiệu quả”.

Bảng 2: Kết quả điều tra học sinh sau khi học môn hóa với phương pháp POE

PPDH mà HS là trung tâm (thảo luận và giải quyết vấn đề) có gây cho em hứng thú so với PPDH trước đây (GV đọc cho chép) hay không?

Trả lời	Số lượng	Tỉ lệ
Có	44	100,0%
Không	0	0,0%
Bình thường	0	0,0%
Tổng	44	100,0%

Mức độ hiểu bài khi học theo phương pháp POE?

Trả lời	Số lượng	Tỉ lệ
Tốt	6	13,6%
Khá	28	63,6%
Trung bình	10	22,7%
Yếu	0	0,0%
Tổng	44	100,0%

Học theo phương pháp POE giúp các em trình bày ý kiến có logic?

Trả lời	Số lượng	Tỉ lệ
Đồng ý	24	54,5%
Đồng ý một phần	20	45,5%
Không đồng ý	0	0,0%
Tổng	44	100,0%

Học theo phương pháp POE giúp các em củng cố và mở rộng kiến thức?

Trả lời	Số lượng	Tỉ lệ
Đồng ý	30	68,2%
Đồng ý một phần	14	31,8%
Không đồng ý	0	0,0%
Tổng	44	100,0%

Học theo phương pháp POE giúp các em phát triển kỹ năng đọc-hiểu-nghiên cứu tài liệu?

Trả lời	Số lượng	Tỉ lệ
Đồng ý	30	68,2%
Đồng ý một phần	14	31,8%
Không đồng ý	0	0,0%
Tổng	44	100,0%

Học theo phương pháp POE tăng cường sự đoàn kết giữa các em với nhau qua thảo luận nhóm?

Trả lời	Số lượng	Tỉ lệ
Đồng ý	31	70,5%
Đồng ý một phần	13	29,5%
Không đồng ý	0	0,0%
Tổng	44	100,0%

Học theo phương pháp POE giúp các em nhớ bài nhanh và khó quên?

Trả lời	Số lượng	Tỉ lệ
Đồng ý	31	70,5%
Đồng ý một phần	13	29,5%
Không đồng ý	0	0,0%
Tổng	44	100,0%

Em thích thú với cách học này?

Trả lời	Số lượng	Tỉ lệ
Rất thích	22	50,0%
Thích một phần	21	47,7%
Không thích	0	0%
Ý kiến khác	1	2,3%
Tổng	44	100,0%

3.2.5 Về tài liệu hướng dẫn giảng dạy

Theo ý kiến của nhiều giáo viên, tài liệu hướng dẫn giảng dạy có hiệu quả cao, rất cần thiết để cho giáo viên tham khảo nhất là các giáo sinh chuẩn bị bước lên bục giảng. Tuy nhiên, cần cân nhắc kỹ về vấn đề thời gian vì đây là yếu tố rất quan trọng góp phần đưa đến sự thành công trong quá trình dạy và học. Dĩ nhiên, đây là một tài liệu mở, chúng ta cần cân nhắc để sửa chữa cho phù hợp, để có thể phục vụ cho mục đích lâu dài.

3.3 Thảo luận

Qua quá trình nghiên cứu thực hiện đề tài, nhóm chúng tôi rút ra được một số nhận xét như sau:

- Đề tài có thể là tư liệu quý giúp ích rất nhiều cho sinh viên Sư phạm Hóa học tập giảng và thực tập sư phạm.
- Học sinh ở trường phổ thông trung học tham gia nghiên cứu với chúng tôi tỏ thái độ thích thú với phương pháp này, các em được làm quen với cách học thảo luận nhóm. Tuy nhiên, một số học sinh yếu kém sẽ không phù hợp với phương pháp này
- Cơ sở vật chất kỹ thuật phục vụ giảng dạy hóa học ở trường trung học phổ thông còn thiếu thốn, diện tích lớp học nhỏ trong khi số lượng học sinh khá nhiều... là những khó khăn khi thực hiện phương pháp giảng dạy tích cực.

- Phương pháp POE là một trong những phương pháp mới, đôi khi chưa phù hợp với nếp học trước đây của học sinh. Do đó, sự nỗ lực của giáo viên và sự hợp tác của học sinh trong tiết học là hai yếu tố rất cần thiết.
- Học sinh đặc biệt quan tâm đến các thí nghiệm biểu diễn và việc giải thích hiện tượng thực tế cũng như ứng dụng hóa học trong cuộc sống. Vì vậy giáo viên nên tóm tắt kiến thức sách giáo khoa thật ngắn gọn, tiết kiệm thời gian để đưa thêm nhiều kiến thức thực tiễn cho học sinh.

Từ những nhận định trên chúng ta thấy rằng để nâng cao chất lượng giảng dạy hóa học ở trường trung học phổ thông thì cần có:

- Sự quan tâm của ngành Giáo dục-Đào tạo trong việc đổi mới phương pháp dạy học cùng với việc đổi mới phương thức thi cử, trang bị cơ sở vật chất kỹ thuật cho nhà trường.
- Sự hỗ trợ của Ban giám hiệu ở các nhà trường trung học phổ thông tạo điều kiện thuận lợi cho giáo viên và sinh viên thực tập sư phạm thực hiện đổi mới phương pháp dạy học.
- Sự cộng tác của giáo viên trung học phổ thông trong việc tham gia nghiên cứu-vận dụng phương pháp dạy học mới là rất cần thiết.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

- Phương pháp POE có cơ sở lý luận tương đối vững chắc và được trải nghiệm thực tế, cho thấy có nhiều ưu điểm xứng đáng được khuyến khích áp dụng. Tuy nhiên, phương pháp này vẫn còn một số hạn chế và có thể khắc phục được. Phương pháp POE thật sự là một phương pháp không thể thiếu đối với việc giảng dạy một môn khoa học tự nhiên như hóa học, bởi vì nó phù hợp với môn học có nhiều kiến thức linh hoạt được nhờ sự quan sát những thí nghiệm cụ thể từ vật chất.
- Đề nghị khoa Sư phạm, trường Đại học Cần thơ có hình thức động viên, khuyến khích để các cán bộ giảng dạy tiếp tục tham gia nghiên cứu khoa học giáo dục. Phương pháp POE là một trong những phương pháp giảng dạy tích cực có tác dụng kích thích học sinh tự chủ trong học tập và có tính khả thi, đề nghị tiếp tục áp dụng trong dạy và học Hóa học ở chương trình lớp 11 và 12 theo nội dung sách giáo khoa mới của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Hy vọng rằng với những đóng góp của phương pháp POE, việc đổi mới phương pháp dạy học sẽ đạt hiệu quả tốt hơn, góp phần thúc đẩy sự nghiệp đổi mới nền giáo dục-đào tạo tiến những bước đáng kể, thực hiện phương châm “nâng cao dân trí, đào tạo nhân lực, bồi dưỡng nhân tài” cho đất nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Cao Cự Giác, 2006. **Thiết kế bài giảng Hóa học 10**(2 tập). Nhà xuất bản Hà Nội.
- Eisenhower D.D. (2001). Lesson planning. [Online] available http://www.csun.edu/~vceed002/ref/plans/lesson_plans.html.
- Felicisima A. Espinosa. **Teaching is chemistry and chemistry itself**. [Online] available: <http://www.marygrove.edu/faculty/sscribner/supplements/techchit.pdf>
- Flick, L.B. (1993). **The meaning of hand-on science**. *Journal of Science Teacher Education*, 4 (1), pp 1-8.
- Fosnot, C.T. (1996). **Constructivism: A psychological theory of learning**. In C.T. Fosnot (Ed.), **Constructivism: Theory, perspectives and practice**. New York, NY: Teachers College Press.
- Lê Phước Lộc, 2003. **Bài giảng và thực hiện bài giảng theo hướng tích cực hóa việc học của sinh viên**. *Kỷ yếu hội nghị khoa học tổng kết 5 năm đổi mới phương pháp dạy học của Trường Đại học Cần Thơ*, trang 17-20.
- Lê Phước Lộc, 2004. **Bài giảng Lý luận dạy học**. Trường Đại học Cần Thơ.
- Lê Quán Tần, Vũ Anh Tuấn, 2006. **Giới thiệu giáo án Hóa học 10**. Nhà xuất bản Hà Nội.
- Lume, A.T. & Oliver, J.S. (1991). **Dimensions of hanhd-on science**. *The American biology teacher*, 53 (6), pp 345-348.
- Mansfield, H. & Happs, J. (1996). **Using student conception of parallel lines to plan a teaching program**. In D. F., Treagust; R., Duit & B.J. Fraser (Eds.). **Improving teaching and learning science and mathematics**. New York and London: Teacher College Press.
- Nguyen Huu Dung (1998). **Chemical education in Vietnam**. [Online] available: <http://www.t.soka.ac.jp/chem/CEAP/Vietnam.html>
- Nguyễn Văn Bảo, 2003. **Bài giảng Phân tích chương trình hóa phổ thông**. Trường Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Xuân Trường, Lê Trọng Tín, Lê Xuân Trọng, Nguyễn Phú Tuấn, 2006. **Hóa Học 10 - Sách giáo viên**. Nhà xuất bản Giáo dục.
- Nguyễn Xuân Trường, Nguyễn Đức Chuy, Lê Mậu Quyền, Lê Xuân Trọng, 2006. **Hóa Học 10**. Nhà xuất bản Giáo dục.
- Nguyễn Xuân Trường, Trần Trung Ninh, Đào Đình Thúc, Lê Xuân Trọng, 2006. **Bài Tập Hóa Học 10**. Nhà xuất bản Giáo dục.
- Van Vilsteren, C.A. (2000). **Fundamental issues in design methodology in education and training**. *An introduction*. University of Twente Faculty of Educational Science and Technology. Enschede, The Netherlands.
- Wilson, B.G. (Ed.) (1996). **Constructivist learning environments: Case studies in instructional design**. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.