

# XÁC ĐỊNH HỆ THỐNG CÁC NĂNG LỰC HỌC TẬP CƠ BẢN TRONG DẠY HỌC HÓA HỌC Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG CHUYÊN

TRỊNH LÊ HỒNG PHƯƠNG\*

## TÓM TẮT

Năng lực học tập cơ bản (NLHTCB) là các năng lực (NL) chủ chốt, cần thiết cho việc học tập nhiều môn học, qua đó giúp HS có thể tham gia hiệu quả trong các hoạt động và bối cảnh khác nhau của đời sống xã hội. Chúng tôi đã nghiên cứu cấu trúc và nội dung hệ thống các NLHTCB đối với HS chuyên Hóa học dựa trên các cơ sở khoa học của 5 nguyên tắc và 6 bước đi của một quy trình xác định năng lực học tập.

**Từ khóa:** năng lực, năng lực học tập cơ bản.

## ABSTRACT

### *Identifying the system of basic learning capabilities in teaching chemistry at a gifted high school*

Basic Learning Capabilities are the core abilities needed to learn several subjects, through which students might perform effectively in various activities and situations in society. We have researched the structure and contents of these Basic Learning Capabilities in students specializing in chemistry based on scientific foundation of the 5 principles and 6 steps of the process to identify learning capabilities.

**Keywords:** capabilities, basic Learning Capabilities.

## 1. Mở đầu

Giáo dục và đào tạo có sứ mệnh nâng cao dân trí, phát triển nguồn nhân lực, bồi dưỡng nhân tài, góp phần quan trọng trong việc xây dựng đất nước, xây dựng nền văn hóa và con người Việt Nam; phát triển nhanh nguồn nhân lực, nhất là nguồn nhân lực chất lượng cao, tập trung vào việc đổi mới căn bản và toàn diện nền giáo dục quốc dân; gắn kết chặt chẽ phát triển nguồn nhân lực với phát triển và ứng dụng khoa học, công nghệ. Nghị quyết Hội nghị Trung ương 8 khóa XI [3] về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo đã đưa ra quan điểm chỉ đạo: “Phát triển giáo dục và đào tạo là

nâng cao dân trí, đào tạo nhân lực, bồi dưỡng nhân tài. Chuyển mạnh quá trình giáo dục từ chủ yếu trang bị kiến thức sang phát triển toàn diện NL và phẩm chất người học”.

Phát triển phẩm chất và NL người học trong giáo dục phổ thông là định hướng nổi trội mà nhiều nước tiên tiến đã và đang thực hiện từ đầu thế kỉ XXI đến nay. Ở các nước đều chú ý hình thành, phát triển những NL cần thiết cho việc học suốt đời, gắn với cuộc sống hằng ngày; trong đó chú trọng các NL chung như: NL cá nhân, NL xã hội, NL hợp tác, NL giao tiếp, NL tư duy, NL giải quyết vấn đề, NL tự học, NL sử dụng công

\* ThS, Trường Đại học Sư phạm TPHCM

nghệ thông tin và truyền thông... Trong những năm gần đây, giáo dục phổ thông Việt Nam đã đạt được những thành tựu và có những đóng góp lớn trong việc đào tạo nguồn nhân lực phục vụ công nghiệp hóa và hiện đại hóa đất nước. Tuy vậy, chúng ta vẫn chưa thật sự quán triệt mục tiêu phát triển NL của học sinh mà còn coi trọng việc trang bị kiến thức, kỹ năng cơ bản cho học sinh, chưa thực sự chú trọng giáo dục các kỹ năng sống, các kỹ năng học tập suốt đời...

Day học theo định hướng phát triển NL học sinh là xu hướng đổi mới giáo dục ở Việt Nam trong những năm sắp tới. Bài viết này sẽ giúp người đọc xác định hệ thống các NL học tập cơ bản cần được hình thành và phát triển cho học sinh trong dạy học hóa học ở trường trung học phổ thông chuyên. Chúng tôi đã nghiên cứu việc xác định hệ thống các NL học tập cơ bản cần được hình thành và phát triển cho học sinh trong dạy học hóa học ở trường trung học phổ thông chuyên theo một số nội dung dưới đây.

## 2. Một số vấn đề về năng lực

### 2.1. Năng lực

Theo Từ điển Hán Việt của tác giả Nguyễn Lâm [6], “NL là khả năng đảm nhận công việc và thực hiện tốt công việc đó nhờ có phẩm chất đạo đức và trình độ chuyên môn.”

Đình Quang Báo [1] đã đưa ra khái niệm về NL như sau: “NL là một thuộc tính tích hợp nhân cách, tổ hợp các đặc tính tâm lý của cá nhân, phù hợp với những yêu cầu của một hoạt động xác định, đảm bảo cho hoạt động đó có kết quả tốt đẹp”.

Như vậy, có thể nhìn nhận một cách tổng quát, NL luôn gắn với khả năng thực hiện, nghĩa là phải biết làm chứ không dừng lại ở hiểu. Hành động “làm” ở đây lại gắn với những yêu cầu cụ thể về kiến thức, kỹ năng, thái độ để đạt được kết quả.

### 2.2. Năng lực học tập

Năng lực học tập (NLHT) là khả năng vận dụng, chuyển biến các thành phần kiến thức, kỹ năng, thái độ và các yếu tố cá nhân khác theo một cơ chế nào đó để thực hiện đạt chuẩn những nhiệm vụ học tập thiết yếu của một môn học. [4]

Dựa trên khái niệm về NLHT chúng tôi đưa ra khái niệm NLHTCB là các NL chủ chốt, cần thiết cho việc học tập nhiều môn học, qua đó giúp HS có thể tham gia hiệu quả trong các hoạt động và bối cảnh khác nhau của đời sống xã hội.

### 2.3. Năng lực chung

Năng lực chung là những NL cơ bản, thiết yếu hoặc cốt lõi làm nền tảng cho mọi hoạt động của con người trong cuộc sống và lao động nghề nghiệp như: NL trí tuệ, NL về ngôn ngữ và tính toán, NL giao tiếp, NL vận động [1]. Các NL này được hình thành và phát triển dựa trên bản năng di truyền của con người, quá trình giáo dục và trải nghiệm trong cuộc sống; đáp ứng yêu cầu của nhiều loại hình hoạt động khác nhau.

Tùy thuộc vào phương pháp thiết kế chương trình, các nhà nghiên cứu có 2 cách tiếp cận phát triển chương trình giáo dục phổ thông, đó là:

- Tiếp cận dựa vào nội dung nghĩa là tập trung chủ yếu vào các chi tiết của

môn học, có tính chỉ đạo cao, cố định cả về cấu trúc và phân bổ thời gian. Việc học tập của HS nhấn mạnh vào ghi nhớ và tái tạo kiến thức đã có.

- Tiếp cận dựa vào kết quả đầu ra nghĩa là xác định học sinh cần đạt được hệ thống những nhóm NL chung ở từng môn học vào cuối giai đoạn cụ thể. Chương trình tiếp cận NL thực chất vẫn là cách tiếp cận kết quả đầu ra. Tuy nhiên đầu ra ở đây tập trung vào hệ thống NL của người học, chú ý đầu ra cần đạt, các NL cần cho cuộc sống, học tập và tham gia có hiệu quả trong xã hội. Cụ thể là những nhóm NL sau [1]:

+ *Nhóm NL làm chủ và phát triển bản thân*: NL tự học, NL giải quyết vấn đề, NL tư duy, NL quản lí.

+ *Nhóm NL về quan hệ xã hội*: NL giao tiếp, NL hợp tác.

+ *Nhóm NL công cụ*: NL sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông (ICT), NL sử dụng ngôn ngữ, NL tính toán.

Cách tiếp cận đầu ra trả lời cho câu hỏi: chúng ta muốn học sinh biết những gì và có thể làm được những gì?

#### **2.4. Năng lực chuyên biệt**

NL chuyên biệt là những NL được hình thành và phát triển trên cơ sở các NL chung theo định hướng chuyên sâu, riêng biệt trong các loại hình hoạt động, công việc hoặc tình huống, môi trường đặc thù, cần thiết cho những hoạt động chuyên biệt, đáp ứng yêu cầu hẹp hơn của một hoạt động như toán học, âm nhạc, kĩ thuật, thể thao. [1]

Một cách tổng quát, NL chuyên biệt là sản phẩm của một môn học cụ thể,

được hình thành và phát triển do một lĩnh vực hoặc một môn học nào đó. Ví dụ NL thực hành thí nghiệm là một NL chuyên biệt của môn Hóa học.

### **3. Xác định hệ thống các NL học tập cơ bản trong dạy học hóa học ở trường trung học phổ thông chuyên**

#### **3.1. Cơ sở khoa học để xác định hệ thống các NLHTCB của HS trường THPT chuyên**

##### **3.1.1. Mục tiêu của chương trình THPT chuyên**

Mục tiêu chính của chương trình dành cho HS trường THPT chuyên nhìn chung ở các nước đều khá giống nhau. Có thể nêu lên một số điểm chính sau đây:

- Phát triển hài hòa về thể chất lẫn tinh thần, con người cá nhân và con người xã hội;

- Phát triển phương pháp suy nghĩ ở trình độ cao phù hợp với khả năng trí tuệ của trẻ;

- Tạo niềm say mê trong lao động, khơi dậy sự sáng tạo ở mỗi HS;

- Phát triển các kĩ năng, phương pháp và thái độ tự học suốt đời;

- Nâng cao ý thức và khát vọng của trẻ về sự tự chịu trách nhiệm;

- Khuyến khích sự phát triển về lương tâm và ý thức trách nhiệm trong đóng góp xã hội;

- Phát triển phẩm chất lãnh đạo.

Ở Việt Nam, theo đề án của Bộ Giáo dục và Đào tạo năm 2008 [2], sẽ phần đầu xây dựng và phát triển các trường THPT chuyên thành hệ thống, với nhiệm vụ chủ lực là phát hiện những học sinh có tư chất thông minh, khá giỏi

nhiều môn học sau đó bồi dưỡng các em trở thành những học sinh có tình yêu đất nước, ý thức tự lực, có nền tảng kiến thức vững vàng, có phương pháp tự học, tự nghiên cứu và đào tạo các em trở thành nhân tài đáp ứng yêu cầu phát triển đất nước trong thời kỳ hội nhập quốc tế. Như vậy, để phát huy được năng lực tư duy sáng tạo của các học sinh giỏi (HSG) nói chung và HSG hóa học nói riêng cần phải có phương pháp dạy học hợp lí.

### 3.1.2. Những phẩm chất và NL của HS trường THPT chuyên

HS trường THPT chuyên là những HS có trí tuệ phát triển tương đối đặc biệt. Nhìn chung các nước đều dùng hai thuật ngữ chính là *gift* (giỏi, có năng khiếu) và *talent* (tài năng) để định nghĩa về HS trường THPT chuyên.

Cơ quan giáo dục Hoa Kỳ [9] đưa ra khái niệm HSG như sau: *“HSG là những HS có khả năng thể hiện xuất sắc hoặc NL nổi trội trong các lĩnh vực trí tuệ, sự sáng tạo, khả năng lãnh đạo, nghệ thuật hoặc các lĩnh vực lí thuyết chuyên biệt. Những HS này thể hiện tài năng đặc biệt của mình từ tất cả các bình diện xã hội, văn hóa và kinh tế”*

Tác giả Vũ Anh Tuấn [8] đã đưa ra những phẩm chất và NL của HS trường THPT chuyên hóa học như sau:

- Có kiến thức hóa học cơ bản vững vàng, sâu sắc, hệ thống (chính là nắm vững bản chất hóa học của các hiện tượng hóa học);
- Có khả năng nhận thức vấn đề nhanh, rõ ràng và NL tư duy hóa học (biết phân tích, tổng hợp, so sánh, khái quát cao, có khả năng sử dụng phương

pháp phán đoán mới: quy nạp, diễn dịch, loại suy...);

- Có khả năng quan sát, nhận thức, nhận xét các hiện tượng tự nhiên, có khả năng vận dụng linh hoạt, mềm dẻo, sáng tạo những kiến thức cơ bản và nhận thức đó vào những tình huống khác nhau. Có khả năng nhìn nhận một vấn đề từ nhiều góc độ;

- Biết tìm ra con đường hay nhất, ngắn nhất, độc đáo để đi đến đích và có khả năng diễn đạt những ý tưởng của mình một cách ngắn gọn, chính xác, súc tích,

- Có NL thực hành tốt, biểu hiện ở chỗ có kĩ năng tiến hành thí nghiệm hóa học, biết nhận xét hiện tượng và phân tích kết quả thí nghiệm để rút ra kiến thức;

- Có NL phương pháp nghiên cứu khoa học: biết nêu ra những dự đoán, lí luận và giải thích cho những hiện tượng xảy ra trong thực tế, biết cách dùng thực nghiệm để kiểm chứng lại lí thuyết;

- Có NL lao động sáng tạo: Biết tổ hợp các yếu tố, các thao tác để thiết kế một dãy hoạt động, nhằm đạt đến kết quả mong muốn;

- Có kiến thức văn hóa nền tảng vững chắc. Đó là kiến thức bộ môn hỗ trợ như toán học, vật lí, sinh học, ngoại ngữ, tin học và các kiến thức văn hóa nền như địa lí, lịch sử, văn hóa ứng xử.

Những phẩm chất và NL cần có của HSG hóa học là những vấn đề rộng lớn và có thể có nhiều ý kiến khác nhau, tùy thuộc vào quan điểm tiếp cận. Theo chúng tôi những phẩm chất và NL cần có của một HSG hóa học ở phổ thông trong

giai đoạn hiện nay bao gồm:

- Có kiến thức hóa học cơ bản vững vàng, sâu sắc, có hệ thống. Để có được phẩm chất này đòi hỏi HS phải có NL tiếp thu kiến thức, tức là có khả năng nhận thức vấn đề nhanh, rõ ràng, có ý thức tự bổ sung, hoàn thiện kiến thức.

- Có trình độ tư duy hóa học phát triển, tức là biết phân tích, tổng hợp, so sánh, khái quát hóa, có khả năng sử dụng phương pháp phán đoán như quy nạp, diễn dịch, loại suy. Để có được những phẩm chất này đòi hỏi người HS phải có NL suy luận logic, NL kiểm chứng, NL diễn đạt...

- Có khả năng quan sát, nhận thức, nhận xét các hiện tượng tự nhiên. Phẩm chất này được hình thành từ NL quan sát sắc sảo, mô tả, giải thích hiện tượng các quá trình hóa học; NL thực hành của HS.

- Có khả năng vận dụng linh hoạt, mềm dẻo, sáng tạo kiến thức, kỹ năng đã có để giải quyết các vấn đề, tình huống. Đây là phẩm chất cao nhất cần có ở một HSG.

### 3.1.3. Một số thuận lợi và khó khăn trong dạy học hóa học ở trường THPT chuyên [5]

#### a. Một số thuận lợi trong dạy học hóa học ở trường THPT chuyên

- Hầu hết giáo viên (GV) thường xuyên đổi mới phương pháp dạy học (PPDH) theo hướng phát huy tích cực của HS và có những kế hoạch cụ thể, lâu dài trong công tác bồi dưỡng học sinh giỏi hóa học.

- GV thường xuyên cập nhật các kiến thức hóa học mới trên thế giới và biên soạn tài liệu giúp HS tự học ở nhà.

- GV thường xuyên tổ chức kiểm tra và đánh giá trình độ HS, từ đó đưa ra những biện pháp nhằm phát huy tối đa những NL học tập của HSG.

- GV có trình độ chuyên môn vững vàng, nhiều kinh nghiệm và rất tâm huyết với việc bồi dưỡng học sinh giỏi hóa học.

- HS ở các lớp chuyên đều có ý thức tự học rất tốt.

- Được sự chỉ đạo, quan tâm sâu sát và kịp thời của Ban Giám hiệu và Sở Giáo dục & Đào tạo.

#### b. Một số khó khăn trong dạy học hóa học ở trường THPT chuyên

- Nhiều vấn đề còn phải bắt HS và GV chấp nhận, giải thích nôm na không bản chất. Nhiều câu hỏi và bài tập mang tính chất giả định, thiếu thực tế.

- Đề thi đề cập kiến thức quá rộng không phù hợp với nội dung học, do đó GV không xác định được giới hạn của các kiến thức cần dạy cho HS.

- Thông thường các trường dạy theo phân phối chương trình chuyên là 4 tiết một tuần, sau đó tăng tiết định kì trong các thời gian HS sắp tham gia một kì thi lớn như Olympic 30-4 hoặc thi HSG Casio (giải toán trên máy tính cầm tay), HSG quốc gia.

- Lượng kiến thức nhiều nhưng thời gian dạy cho lớp chuyên Hóa cũng như các đội tuyển học sinh giỏi hóa học khá ít.

- Đa số GV đều xác định vai trò của việc học và thực hành hóa học đối với HS trường THPT chuyên là rất cao nhưng từ trước đến những năm gần đây đề thi trong kì thi HSG các cấp kể cả cấp quốc gia cũng không đề cập đến nội dung thực

hành nên thực tế GV ít khi rèn luyện cho HS kĩ năng thực hành và bài tập thực hành vì GV cho rằng tốn nhiều thời gian và không đem lại lợi ích.

- Bên cạnh đó việc dạy học hợp tác theo nhóm nhỏ để HS tự thảo luận, giúp nhau nắm nội dung kiến thức chưa cao, đa số GV vẫn dạy theo thói quen cũ với mục tiêu chính là truyền thụ kiến thức.

- Chế độ chính sách đãi ngộ cho GV và HSG còn thấp, do đó không có sức thu hút GV đầu tư nghiên cứu để bồi dưỡng học sinh giỏi (BDHSG) và HS không có động lực để tham gia.

- Đa số phụ huynh đều mong muốn con em thi đậu đại học nên không khuyến khích hoặc không muốn cho HS tham gia đội tuyển HSG.

- Chương trình, tài liệu giảng dạy, sách tham khảo cho GV và HS còn thiếu, chưa có sự cập nhật, liên kết và trao đổi giữa các trường. Việc khai thác tài liệu qua Internet và các nguồn tài liệu khác của GV và HS còn nhiều hạn chế.

Như vậy, có thể thấy rằng việc BDHSG hóa học ở THPT hiện nay đang gặp rất nhiều khó khăn khi mà không nhận được sự ủng hộ rộng rãi từ phía gia đình và bản thân HS; thêm vào đó, một số GV cũng không thiết tha với công tác này. Dù có khó khăn thế nào thì việc BDHSG, với ý nghĩa và tầm quan trọng của nó cũng cần được phát triển. Hiện nay, công việc này đang được thực hiện bởi những GV đầy tâm huyết, những HS có năng khiếu và có niềm đam mê thực sự, rất cần được sự cổ vũ mạnh mẽ từ phía gia đình, nhà trường, những người làm công tác giáo dục và cộng đồng.

### 3.2. Nguyên tắc xác định hệ thống các NLHTCB

Muốn thực hiện hiệu quả việc dạy học theo định hướng phát triển NL cho HS trường THPT chuyên thì trước tiên phải xác định hệ thống các NLHTCB đó là những NL cốt lõi cần cho việc học tập nhiều môn học, qua đó giúp HS có thể tham gia hiệu quả trong nhiều hoạt động và bối cảnh khác nhau của đời sống xã hội. Để định hướng cho việc xác định hệ thống các NLHTCB, chúng tôi đã đề xuất các nguyên tắc sau:

#### 3.2.1. Đảm bảo tính định hướng vào việc thực hiện mục tiêu chương trình

Việc xác định hệ thống các NLHTCB trong hoàn cảnh cụ thể của nền giáo dục nước ta, trước tiên cần phải định hướng vào các mục tiêu về chuẩn kiến thức, kĩ năng và yêu cầu về thái độ. Do đó việc xác định hệ thống các NLHTCB ở trường THPT chuyên, phải đáp ứng được các yêu cầu sau:

- Thực hiện mục tiêu đào tạo và bồi dưỡng HSGHH ở trường THPT chuyên;
- Sử dụng các hình thức kiểm tra, đánh giá sự phát triển NL HS trường THPT chuyên theo từng giai đoạn cụ thể;
- Phát triển các phẩm chất sẵn có của HS trường THPT chuyên;
- Làm tiền đề để hình thành các NL của con người xã hội tương lai: NL nghiên cứu khoa học, NL lãnh đạo, NL sử dụng công nghệ thông tin;
- Tạo điều kiện để HS dễ dàng phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo trong học tập và cuộc sống thực tiễn.

#### 3.2.2. Đảm bảo tính vừa sức

Nguyên tắc này đặt ra việc chọn lựa

các NLHTCB phải phù hợp với đặc điểm tâm lí và khả năng nhận thức của HS trường THPT chuyên. Theo nguyên tắc này, mức độ khó của NLHTCB cần được phân tán và sắp xếp theo thứ tự từ đơn giản đến phức tạp; từ cái quen biết, gần gũi đến cái ít quen biết, từ cái cụ thể đến khái quát hơn, tổng quát hơn.

Dạy học theo định hướng phát triển NL HS nghĩa là phải đảm bảo tính vừa sức với HS và theo hướng nâng dần lên, nhằm phát huy khả năng tư duy, sáng tạo, đồng thời rèn luyện những kĩ năng học tập hợp tác cho HS.

### 3.2.3. Đảm bảo tính khả thi

Hiện nay việc bồi dưỡng HSG ở các trường THPT chuyên chưa gặp nhiều thuận lợi:

- Công tác xây dựng cơ sở vật chất, phương tiện, thiết bị dạy học; đất đai, khuôn viên trường trong hệ thống các trường chuyên chưa đồng bộ, còn quá nhiều khó khăn.

- Kinh phí đầu tư cho trường chuyên còn nhiều hạn hẹp, chưa phù hợp với yêu cầu phát triển, chưa tạo nhiều điều kiện thuận lợi phát triển tài năng của GV và HS.

- Chính sách đặc thù và ưu đãi cho hệ thống các trường THPT chuyên chưa đủ mạnh, đặc biệt là đối với các địa phương có điều kiện kinh tế - xã hội khó khăn. Thiếu chính sách đồng bộ để đào tạo HS THPT chuyên.

Tất cả các điều trên ảnh hưởng không nhỏ đến việc hình thành và phát triển các NLHTCB. Vì vậy nguyên tắc này yêu cầu khi xác định hệ thống NLHTCB cho HS trường THPT chuyên

cần phải căn cứ vào:

- Điều kiện cơ sở vật chất của các trường THPT chuyên;

- Ý kiến chuyên gia là các GV, các nhà quản lí đang giảng dạy tại các trường THPT chuyên hoặc các thầy cô đang làm công tác bồi dưỡng HSG;

- Kế hoạch giảng dạy ở các THPT chuyên;

- Đội ngũ GV tham gia đào tạo và bồi dưỡng HSG ở các trường THPT chuyên.

### 3.2.4. Đảm bảo tính hệ thống

Đây là nguyên tắc chung, bắt buộc đối với tất cả các môn học. Theo nguyên tắc này thì cấu trúc hệ thống các NLHTCB phải logic, rõ ràng, thể hiện mối liên hệ mật thiết giữa các bộ phận, có sự tương quan hợp lí giữa các NLHT chung và NLHT chuyên biệt của bộ môn Hóa học.

### 3.2.5. Đảm bảo tính đặc thù của môn Hóa học

Hóa học là một bộ môn khoa học thực nghiệm. Vì vậy trong dạy học hóa học phải coi trọng thí nghiệm và một số kĩ năng cơ bản về thí nghiệm hóa học. Cần có sự kết hợp thống nhất giữa thực hành và lí thuyết.

Hóa học là một bộ môn khoa học tự nhiên, cung cấp những kiến thức cơ bản về các chất cũng như các định luật, các thuyết liên quan đến sự biến đổi của chất, của các phân tử. Đối tượng nhận thức tương đối trừu tượng và ở mức vi mô. Muốn giúp HS dễ dàng tiếp nhận các kiến thức đó, GV cần chuyển cái trừu tượng thành cụ thể bằng cách sử dụng các mô hình thay thế hoặc đưa ra nhiều ví dụ

vận dụng.

Mặt khác, hóa học là một môn học có mối liên hệ mật thiết với thực tiễn và đời sống. Dạy HS dùng kiến thức hóa học để tìm hiểu nguyên nhân, giải thích các hiện tượng tự nhiên và ứng dụng vào cuộc sống là việc rất cần thiết. Điều đó khiến các em cảm thấy hóa học thật gần gũi và thêm phần yêu mến môn học.

Với những lí do trên, việc xác định NLHTCB đối với môn Hóa học ở trường THPT chuyên cần đảm bảo yêu cầu sau:

- Giúp HS có khả năng nhận biết ý nghĩa, vai trò kiến thức hóa học trong cuộc sống, vận dụng và phát triển tư duy hóa học để giải quyết các vấn đề của thực tiễn, đáp ứng nhu cầu đời sống hiện tại và tương lai một cách linh hoạt;

- Giúp HS có khả năng phân tích, suy luận, khái quát hóa, trao đổi thông tin hiệu quả thông qua việc đặt ra, hình thành và giải quyết vấn đề hóa học trong

các tình huống, hoàn cảnh khác nhau, trong đó chú trọng quy trình, kiến thức và hoạt động.

### 3.3. Quy trình xác định hệ thống các NLHTCB đối với HS chuyên hóa học

#### Bước 1. Nghiên cứu tài liệu

- Thu thập, nghiên cứu tài liệu liên quan đến vấn đề phát triển NL HS trường THPT;

- Nghiên cứu chương trình hóa học dành cho trường THPT chuyên;

- Nghiên cứu, tìm hiểu đặc điểm tâm sinh lí HS trường THPT chuyên.

#### Bước 2. Tìm hiểu thực trạng việc phát triển NL HS trường THPT chuyên

- Sử dụng phương pháp (PP) điều tra để tham khảo ý kiến GV dạy bộ môn Hóa học ở các trường THPT chuyên. Chúng tôi đã tiến hành điều tra 318 GV đang giảng dạy tại 38 trường THPT chuyên, khu vực phía Nam Trung Bộ. Cụ thể như sau:

**Bảng 1.** Danh sách các trường THPT chuyên tham gia khảo sát

STT	Tên trường - tỉnh, thành phố	Số phiếu phát ra	Số phiếu thu vào
1	THPT chuyên Lê Hồng Phong, TPHCM	13	10
2	THPT chuyên Trần Đại Nghĩa, TPHCM	14	12
3	Phổ thông Năng khiếu, Đại học Quốc gia TPHCM	16	10
4	THPT chuyên Thoại Ngọc Hầu, An Giang	11	11
5	THPT chuyên Thủ Khoa Nghĩa, An Giang	10	8
6	THPT chuyên Lê Quý Đôn, Đà Nẵng	9	9
7	THPT chuyên Lý Tự Trọng, Cần Thơ	12	10
8	THPT chuyên Quốc học Huế	12	10
9	THPT chuyên Đại học Khoa học Huế	8	8
10	THPT chuyên Bắc Quảng Nam, Quảng Nam	10	8
11	THPT chuyên Nguyễn Bình Khiêm, Quảng Nam	9	9
12	THPT chuyên Lê Khiết, Quảng Ngãi	8	7
13	THPT chuyên Lê Quý Đôn, Bình Định	7	6
14	THPT chuyên Lương Văn Chánh, Phú Yên	11	10
15	THPT chuyên Lê Quý Đôn, Khánh Hòa	8	8



16	THPT chuyên Lê Quý Đôn, Ninh Thuận	6	6
17	THPT chuyên Trần Hưng Đạo, Bình Thuận	7	6
18	THPT chuyên Thăng Long, Đà Lạt	10	8
19	THPT chuyên Nguyễn Du, Đắk Lắk	10	9
20	THPT chuyên Hùng Vương, Gia Lai	11	11
21	THPT chuyên Nguyễn Tất Thành, Kon Tum	8	8
22	THPT chuyên Lương Thế Vinh, Đồng Nai	11	10
23	THPT chuyên Lê Quý Đôn, Vũng Tàu	10	10
24	THPT chuyên Bến Tre, Bến Tre	10	9
25	THPT chuyên Quang Trung, Bình Phước	6	6
26	THPT chuyên Tiền Giang, Tiền Giang	8	8
27	THPT chuyên Vị Thanh, Hậu Giang	6	6
28	THPT chuyên Bạc Liêu, Bạc Liêu	13	12
29	THPT chuyên Phan Ngọc Hiền, Cà Mau	6	6
30	THPT chuyên Hùng Vương, Bình Dương	10	9
31	THPT chuyên Huỳnh Mẫn Đạt, Kiên Giang	6	6
32	THPT chuyên Nguyễn Bình Khiêm, Vĩnh Long	12	10
33	THPT chuyên Trà Vinh, Trà Vinh	5	5
34	THPT chuyên Hoàng Lê Kha, Tây Ninh	8	8
35	THPT chuyên Nguyễn Thị Minh Khai, Sóc Trăng	8	8
36	THPT chuyên Nguyễn Quang Diệu, Đồng Tháp	7	7
37	THPT chuyên Nguyễn Đình Chiểu, Đồng Tháp	9	9
38	THPT chuyên Long An, Long An	5	5
<b>Tổng cộng</b>		<b>350</b>	<b>318</b>

- Trao đổi với các GV tham gia bồi dưỡng HSG hóa học và Ban Giám hiệu các trường THPT chuyên với mục đích tìm hiểu những thuận lợi và hạn chế trong việc dạy học hóa học ở trường THPT chuyên.

**Bước 3. Tổng hợp, phân tích và đánh giá kết quả điều tra**

Sử dụng PP thống kê toán học để đưa ra các kết luận có giá trị khoa học về thực trạng phát triển NL HS trường THPT chuyên hiện nay.

**Bước 4. Xây dựng hệ thống các NLHTCB**

Dựa trên cơ sở lí luận và thực tiễn đã nghiên cứu chúng tôi đã đưa ra cấu trúc hệ thống các NLHTCB đối với

HS chuyên hóa học ở hình 1.

**Bước 5. Tham khảo, trao đổi ý kiến với chuyên gia**

Sau khi xác định xong hệ thống NLHTCB đối với HS chuyên hóa học, chúng tôi tham khảo, trao đổi ý kiến với các chuyên gia và đồng nghiệp về tính khả thi, tính khoa học, tính vừa sức đối với trình độ của HS chuyên hóa học.

**Bước 6. Thực nghiệm, chỉnh sửa và bổ sung**

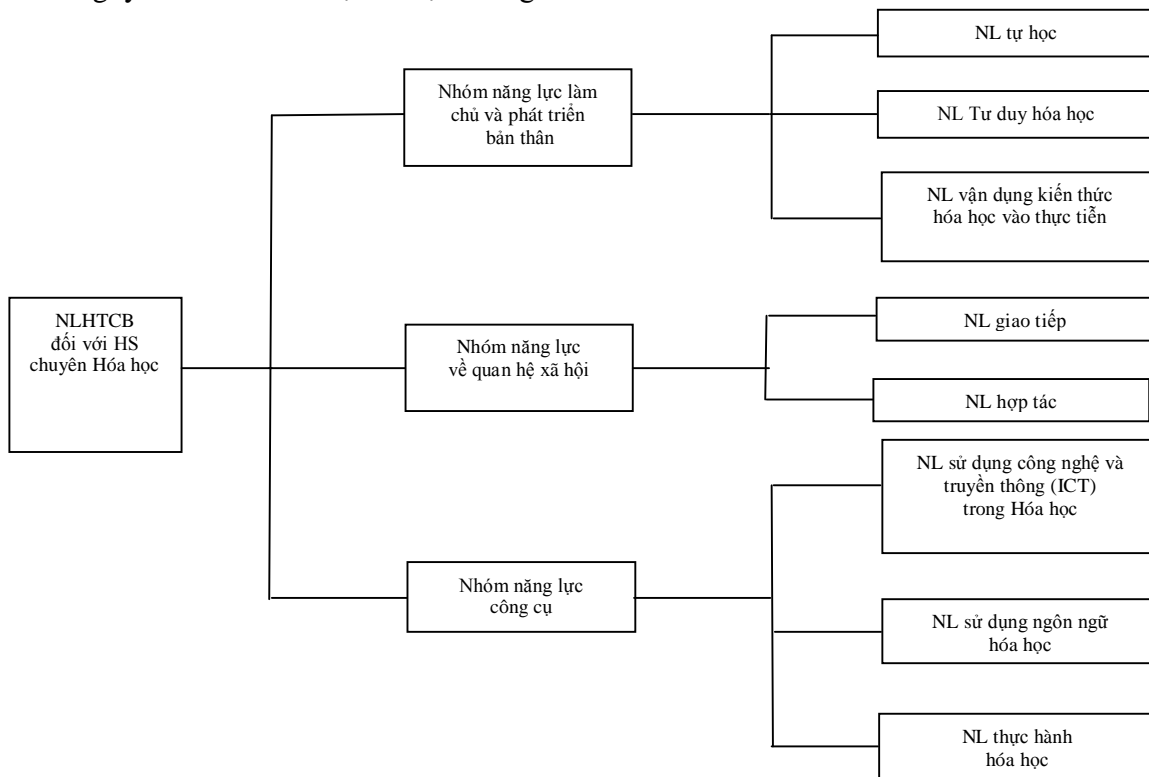
Để khẳng định lại mục đích của việc xác định hệ thống NLHTCB đối với HS chuyên hóa học, chúng tôi đã tiến hành thực nghiệm sư phạm (TNSP) để bước đầu đánh giá tính khả thi của việc dạy học theo định hướng phát triển NL

HS trường THPT chuyên.

**3.4. Cấu trúc hệ thống các NLHTCB đối với HS trường THPT chuyên**

Dựa vào cơ sở khoa học, các nguyên tắc xác định hệ thống các

NLHTCB và thực trạng phát triển NL HS tại các trường THPT chuyên, chúng tôi đã đưa ra cấu trúc hệ thống NLHTCB đối với HS chuyên Hóa học như sau:



**Hình 1.** Cấu trúc hệ thống các NLHTCB đối với HS chuyên hóa học

**3.5. Nội dung các NLHTCB đối với HS chuyên hóa học**

Dựa trên cơ sở khoa học, nguyên tắc và quy trình xác định các NLHTCB cùng với việc tìm hiểu thực trạng việc giảng dạy hóa học ở các trường THPT chuyên hiện nay, chúng tôi đã đưa ra nội dung các NLHTCB đối với HS chuyên hóa học như sau:

**Bảng 2. Nội dung các NLHTCB đối với HS chuyên hóa học**

NLHTCB	Nội dung
<p>1. Nhóm NL làm chủ và phát triển bản thân</p>	<p><b>NL tự học</b> ở HS trường THPT là khả năng tự chủ, tự sáng tạo và tự chịu trách nhiệm của người học đối với mọi hoạt động học tập, nhận thức khoa học, hoạt động sống của chính mình.</p> <p>NL tự học của HS trường THPT chuyên thể hiện ở 2 mức độ sau:</p> <p><b>Mức độ tự học, tự khám phá, tự hình thành tri thức</b> có hệ thống thông qua các tài liệu hướng dẫn. Mức độ này thể hiện rõ ở các NL sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu giáo trình và tài liệu học tập, chọn ra những tri thức cơ bản, chủ yếu, sắp xếp, hệ thống hóa theo trình tự hợp lí và khoa học;</li> <li>- Phát huy được những thuận lợi, hạn chế những mặt non yếu của bản thân trong quá trình ở lớp, ở nhà, ở thư viện, ở phòng thí nghiệm, ở cơ sở thực tế;</li> <li>- Vận dụng các lợi thế và khắc phục các khó khăn, thích nghi với điều kiện học tập (cơ sở vật chất, phương tiện học tập, thời gian học tập...);</li> <li>- Sử dụng linh hoạt các hình thức và phương pháp học tập cho phép đạt hiệu quả học tập cao;</li> <li>- Xây dựng kế hoạch học tập trong tuần, tháng, học kì, cả năm, cả khóa học;</li> <li>- Sử dụng các phương tiện học tập, đặc biệt là phương tiện nghe nhìn và công nghệ thông tin.</li> </ul> <p><b>Mức độ tiếp nhận được trọn vẹn, có chiều sâu những tri thức khoa học đã có</b>, đang có và tri thức dự báo của ngành học, tương ứng với sự phát triển như vũ bão của khoa học hiện đại (tùy theo yêu cầu của cấp học và định mức chuyên môn). Mức độ này thể hiện rõ ở các NL sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắng nghe và thông tin trí thức, giải thích tài liệu cho người khác;</li> <li>- Phân tích đánh giá và sử dụng các thông tin;</li> <li>- Kiểm tra, đánh giá chất lượng học tập của bản thân và bạn đọc;</li> <li>- Vận dụng thực hành, tham gia nghiên cứu, thực nghiệm, ứng dụng;</li> <li>- Sử dụng có hiệu quả các kĩ thuật đọc sách, nghe giảng, trao đổi, thảo luận, tranh luận, xây dựng đề cương, viết báo cáo, thu thập và xử lí thông tin.</li> </ul> <p><b>NL tư duy hóa học</b> là khả năng sử dụng tri thức hóa học để giải quyết những vấn đề đặt ra dựa trên sự động não, suy luận, phân tích, đánh giá, từ đó tìm ra phương án tối ưu trong những phương án được nêu ra. Đó là một quá trình rất phức tạp đòi hỏi sự nỗ lực cao độ của hoạt động trí óc.</p> <p>NL tư duy là một loại NL chung, có thể được phát triển ở nhiều môn học trong nhà trường. Hóa học là môn khoa học mang tính thực nghiệm đòi hỏi HS phải có tư duy phán đoán, vận dụng các cơ sở lí thuyết hợp lí để có được kết quả chính xác. NL tư duy ở HS trường THPT chuyên được thể hiện qua việc: thu thập và làm rõ các thông tin có liên quan đến vấn đề phát hiện trong các chủ đề hóa học, đề xuất được giả thuyết khoa học khác</p>

	<p>nhau, lập kế hoạch giải quyết vấn đề, thực hiện kế hoạch độc lập và sáng tạo. Vì vậy hình thành và phát triển NL tư duy là biện pháp giúp HS có cái nhìn chính xác, sâu rộng về bản chất hiện tượng, sự vật.</p> <p><b>NL vận dụng kiến thức hóa học vào thực tiễn</b> là khả năng hệ thống hóa và phân loại kiến thức, hiểu rõ đặc điểm, nội dung thuộc tính của loại kiến thức đó để lựa chọn kiến thức phù hợp với mỗi hiện tượng, tình huống cụ thể xảy ra trong cuộc sống, tự nhiên và xã hội.</p> <p>Kết quả cuối cùng của việc học tập phải được thể hiện ở chính ngay trong thực tiễn cuộc sống, hoặc là HS vận dụng kiến thức đã học để nhận thức, cải tạo thực tiễn, hoặc trên cơ sở kiến thức và phương pháp đã có, nghiên cứu, khám phá, thu nhận thêm kiến thức mới. Cả hai đều đòi hỏi người học phải có NL vận dụng kiến thức.</p> <p>Đối với môn Hóa học NL này thể hiện ở chỗ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phát hiện, hiểu rõ được các ứng dụng của hóa học trong các vấn đề thực phẩm, sinh hoạt, y học, sức khỏe, khoa học thường thức, sản xuất công nghiệp, nông nghiệp và môi trường;</li> <li>- Tìm mối liên hệ và giải thích được các hiện tượng trong tự nhiên và các ứng dụng của hóa học trong cuộc sống và trong các lĩnh vực khác dựa vào các kiến thức hóa học và các kiến thức liên môn.</li> </ul>
<p>2. Nhóm NL về quan hệ xã hội</p>	<p><b>NL giao tiếp</b> là khả năng lựa chọn, sử dụng các phương thức, phương tiện giao tiếp nhằm giải quyết những vấn đề đặt ra trong quá trình chia sẻ thông tin giữa con người với con người. NL giao tiếp ở HS trường THPT thể hiện qua 2 mức độ:</p> <p><i>Mức độ cơ bản:</i> thể hiện ở khả năng xác định mục đích, đối tượng giao tiếp trong các tình huống cụ thể. Mức độ này yêu cầu HS phải biết được đặc điểm, nhu cầu của đối tượng giao tiếp nhằm xác định mục đích giao tiếp trong từng tình huống cụ thể.</p> <p><i>Mức độ nâng cao</i> thể hiện ở khả năng làm chủ cảm xúc và tạo ra môi trường giao tiếp hiệu quả. Mức độ này đòi hỏi HS phải chủ động, linh hoạt trong quá trình giao tiếp, bên cạnh đó HS phải có khả năng dự báo những tình huống tiêu cực trong giao tiếp để đưa ra được các cách ứng xử tốt nhất.</p> <p>Từ những đặc trưng môn học, chúng ta có thể thấy môn Ngữ Văn có thể mạnh trong việc phát triển NL giao tiếp. Vì ngôn ngữ là phương tiện giao tiếp quan trọng, hữu hiệu nhất của con người. Tuy nhiên môn Ngữ Văn không phải là môn học duy nhất có vai trò hình thành và phát triển NL giao tiếp cho người học. Vì vậy dạy học tích hợp giữa môn Ngữ Văn với các bộ môn khác là một trong các biện pháp hiệu quả trong việc hình thành và phát triển NL giao tiếp cho HS trường THPT. [7]</p> <p><b>NL hợp tác</b> là khả năng làm việc của người học trong một nhóm nhỏ được thể hiện qua việc tham gia, đóng góp trực tiếp vào quá trình học tập nhằm đạt được mục tiêu giáo dục. Trong quá trình học hợp tác, mỗi HS sẽ tìm thấy lợi ích cho chính bản thân và cho tất cả các thành viên trong nhóm.</p>

	<p>Học hợp tác sẽ có nhiều ảnh hưởng tốt đến tính tích cực và tinh thần hợp tác trong hoạt động học tập của HS như:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tạo điều kiện cho tất cả HS có cơ hội tham gia nhiều vào các hoạt động trong lớp;</li> <li>- Tạo điều kiện tối đa để HS phát huy tính chủ động, sáng tạo, phát triển NL tư duy;</li> <li>- Thay vì chỉ học từ thầy, HS còn học từ bạn, từ tài liệu sách vở;</li> <li>- Rèn luyện tinh thần hợp tác giữa các HS trong nhóm, trong lớp.</li> <li>- Tăng cường trách nhiệm cá nhân trong tập thể;</li> <li>- Rèn luyện thói quen biết lắng nghe ý kiến của người khác;</li> <li>- Rèn luyện cho HS NL diễn đạt, tăng cường sự tự tin.</li> </ul>
<p>3. Nhóm NL công cụ</p>	<p><b>NL sử dụng công nghệ và truyền thông (ICT) trong Hóa học</b> là khả năng nhận biết và thao tác được với hệ thống ICT nhằm tìm kiếm, thu thập, tổ chức và quản lí thông tin có liên quan đến hóa học phục vụ cho quá trình học tập và nghiên cứu.</p> <p>Đối với HS trường THPT NL này thể hiện ở 2 mức độ sau:</p> <p><i>a. Mức độ cơ bản</i> là khả năng nhận biết, thao tác với các phần mềm, thiết bị công nghệ thông tin và truyền thông. Mức độ này bao gồm các kĩ năng sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sử dụng máy tính để học tập (có hướng dẫn);</li> <li>- Sử dụng tài nguyên máy tính (sách điện tử, phần mềm giáo dục, bách khoa toàn thư trực tuyến...) để hỗ trợ học tập;</li> <li>- Sử dụng công cụ phù hợp (phần mềm xử lí văn bản, máy ảnh kĩ thuật số, phần mềm vẽ) để thể hiện ý tưởng, trình bày suy nghĩ và minh họa câu chuyện;</li> <li>- Truy cập website để tìm kiếm, thu thập thông tin nhằm hỗ trợ học tập với sự giúp đỡ của người khác.</li> </ul> <p><i>b. Mức độ nâng cao</i> là khả năng cá nhân hóa công cụ, thiết bị, phần mềm để hỗ trợ thuận lợi cho công việc của bản thân bao gồm cả việc học tập, nghiên cứu. Mức độ này thể hiện ở các kĩ năng sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sử dụng Internet hiệu quả (không có sự hỗ trợ của người khác) để truy cập thông tin, hỗ trợ học tập của chính bản thân hoặc theo đuổi sở thích cá nhân;</li> <li>- Biết cách bảo mật và chống gian lận, tôn trọng sự riêng tư của người khác và bảo vệ sự riêng tư của chính bản thân với các công cụ công nghệ thông tin;</li> <li>- Tìm kiếm, xác định được công nghệ nào là hữu ích và lựa chọn công cụ, công nghệ thích hợp cho các công việc khác nhau;</li> <li>- Tìm kiếm, sao chép và lưu trữ thông tin trên máy tính, tổ chức và sắp xếp theo các thư mục thuận lợi cho việc ghi nhớ, sử dụng lại khi cần và sao lưu thông tin.</li> <li>- Thận trọng và áp dụng tư duy phê phán, đánh giá với những thông tin thu thập trên Internet, đánh giá chính xác, xác đáng, sự thích hợp, sự dễ</li> </ul>

	<p>hiểu và sự thiên lệch xảy ra trong các nguồn thông tin điện tử, chọn lọc được các tài liệu phù hợp.</p> <p><b>NL sử dụng ngôn ngữ hóa học</b> được hiểu là khả năng vận dụng những kiến thức, kỹ năng về ngôn ngữ hóa học để giải quyết hiệu quả những vấn đề đặt ra trong quá trình học tập và nghiên cứu.</p> <p>Ngôn ngữ đặc trưng của bộ môn Hóa học là những kí hiệu, công thức, phương trình hóa học, tên gọi. NL sử dụng ngôn ngữ hóa học là NL cơ bản có tính chất quan trọng cần được phát triển ngay từ khi HS được làm quen với môn Hóa học.</p> <p>Việc hình thành và phát triển ở HS NL sử dụng ngôn ngữ hóa học một cách thành thạo, phù hợp với mục đích, đối tượng, tình huống, phương tiện giao tiếp là nhiệm vụ hàng đầu đối với bộ môn. Điều đó được thể hiện qua việc:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HS nghe và hiểu được nội dung các thuật ngữ hóa học, danh pháp hóa học, biểu tượng hóa học (Kí hiệu, hình vẽ, mô hình cấu trúc các phân tử các chất, các liên kết hóa học...).</li> <li>- HS viết và biểu diễn đúng công thức hóa học của các hợp chất vô cơ và hợp chất hữu cơ, các dạng công thức, đồng đẳng, đồng phân.</li> </ul> <p><b>NL thực hành hóa học</b> là khả năng sử dụng hóa chất, dụng cụ thí nghiệm để tiến hành và tổ chức thí nghiệm hóa học. Phát triển NL thực hành còn giúp HS chuyển từ tư duy trừu tượng vào thực tiễn, vì vậy thực hành được coi như là thước đo của sự nắm vững lí thuyết và cũng là phương tiện để hoàn thiện kiến thức, rèn luyện kỹ năng kĩ xảo cho HS.</p> <p>Thực quan trong hóa học chủ yếu là quan sát và thí nghiệm, nhờ đó HS không chỉ nhìn thấy chất và quá trình hóa học mà còn tri giác được chúng nhờ cảm giác và hình thành những biểu tượng đúng đắn về sự vật và hiện tượng hóa học. Đó là cơ sở của tư duy. Trong dạy học hóa học người ta coi thực nghiệm là phương pháp rất quan trọng, phương pháp cơ bản để truyền thụ, khắc sâu kiến thức và rèn luyện kỹ năng thực hành cho học sinh. Vì vậy, phát triển NL thực hành hóa học được xác định là nhiệm vụ ưu tiên hàng đầu trong dạy học Hóa học.</p> <p>NL thực hành hóa học đối với học sinh THPT được thể hiện ở các điểm sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhận dạng và mô tả được các trạng thái của các chất hóa học, sự thay đổi về hiện tượng hóa học xảy ra;</li> <li>- Sử dụng thành thạo các đồ dùng thí nghiệm, lắp các bộ dụng cụ cần thiết cho từng thí nghiệm, hiểu được tác dụng của từng bộ phận, biết phân tích sự đúng sai trong cách lắp;</li> <li>- Tiến hành độc lập các thí nghiệm nghiên cứu, tìm kiếm và thu được những kiến thức cơ bản để hiểu thế giới tự nhiên và kĩ thuật;</li> <li>- Mô tả rõ ràng cách tiến hành thí nghiệm, mô tả chính xác các hiện tượng thí nghiệm. Giải thích một cách khoa học các hiện tượng thí nghiệm đã xảy ra, viết được các phương trình hóa học và rút ra những kết luận cần thiết.</li> </ul>
--	---

#### 4. Kết luận

Việc xác định hệ thống các NL học tập cơ bản trong dạy học hóa học ở trường THPT chuyên là bước đi cần thiết trong việc thực hiện đổi mới giáo dục hiện nay theo Nghị quyết Trung ương 8 Khóa XI. Thông qua việc nghiên cứu, chúng tôi thấy rằng công việc này rất cần được sự quan tâm của giáo viên, học sinh và toàn xã hội. Nó có tác dụng đáng kể trong việc giúp cho GV định hướng trong công tác bồi dưỡng HSG hóa học ở các trường THPT chuyên. Hi vọng những kết quả nghiên cứu của chúng tôi sẽ góp phần tích cực vào việc đổi mới “căn bản, toàn diện” theo tinh thần của Nghị quyết Trung ương 8 Khóa XI.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đinh Quang Báo (2013), “Đề xuất mục tiêu và chuẩn trong chương trình giáo dục phổ thông sau 2015”, *Hội thảo một số vấn đề chung về xây dựng chương trình giáo dục phổ thông sau năm 2015*.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2008), *Đề án xây dựng và phát triển hệ thống các trường trung học phổ thông chuyên*.
3. Đảng Cộng sản Việt Nam. Nghị quyết Hội nghị Trung ương 8 Khóa XI về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo.
4. Mai Văn Hưng (2013), “Bàn về năng lực chung và chuẩn bị đầu ra về năng lực của học sinh trung học phổ thông trong chương trình giáo dục phổ thông sau năm 2015”, *Hội thảo một số vấn đề chung về xây dựng chương trình giáo dục phổ thông sau năm 2015*.
5. Lê Thị Hữu Huyền (2012), *Thiết kế tài liệu bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 10 trung học phổ thông chuyên*, Luận văn Thạc sĩ lý luận và phương pháp dạy học bộ môn Hóa học, Trường Đại học Sư phạm TPHCM.
6. Nguyễn Lâm (2002), *Từ điển từ và ngữ Hán Việt*, Nxb Từ điển Bách Khoa Hà Nội.
7. Phan Thị Luyến (2013), “So sánh quốc tế về phương thức đánh giá kết quả giáo dục thể hiện trong sách giáo khoa phổ thông của một số nước trên thế giới và Việt Nam; Đề xuất định hướng thể hiện phương thức đánh giá năng lực người học cho sách giáo khoa phổ thông”, *Hội thảo một số vấn đề chung về xây dựng chương trình giáo dục phổ thông sau năm 2015*.
8. Vũ Anh Tuấn (2006), *Xây dựng hệ thống bài tập hóa học nhằm rèn luyện tư duy trong việc bồi dưỡng học sinh giỏi hóa học ở trường trung học phổ thông*, Luận án Tiến sĩ lý luận và phương pháp dạy học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
9. Mc duell b.Bsc (1989), *A complete revision course for GCSE*, Revise Chemistry. Charles Co Ltd Revised.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 12-12-2013; ngày phản biện đánh giá: 14-4-2014;  
ngày chấp nhận đăng: 19-6-2014)