

THIẾT KẾ TÌNH HUỐNG DẠY HỌC KHÁI NIỆM “HAI VECTƠ BẰNG NHAU” (HÌNH HỌC 10) THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC TƯ DUY VÀ LẬP LUẬN TOÁN HỌC CHO HỌC SINH

Trần Tấn Minh^{1,+},
Nguyễn Dương Hoàng²

¹Trường THCS&THPT Thới Quản, huyện Gò Quao, tỉnh Kiên Giang;

²Trường Đại học Đồng Tháp

+ Tác giả liên hệ • Email: minh.t.c3tq@kiengiang.edu.vn

Article history

Received: 21/5/2022

Accepted: 29/6/2022

Published: 20/9/2022

Keywords

Teaching situations, competencies, mathematical thinking and reasoning, concepts, students

ABSTRACT

Mathematical thinking and reasoning competencies are among the core mathematical competencies to form and develop in high school students. Therefore, in order to develop the competencies, it's important for teachers to create appropriate teaching situations, with a connection between mathematics and practice and other subjects. This study proposes a process to design situations for teaching Mathematics in order to develop students' mathematical thinking and reasoning capacities. The proposed process was illustrated through the case design of teaching the concept of “Two equal vectors” (Geometry 10). Designing teaching situations to develop students' mathematical thinking and reasoning abilities not only helps improve their Mathematics learning efficiency but also highlights the connection between mathematics and reality and other subjects, thereby enhancing students' interest in learning and conscious application of the learnt knowledge into practice.

1. Mở đầu

Công cuộc đổi mới căn bản, toàn diện GD-ĐT đòi hỏi giáo dục phổ thông cần tiếp tục đổi mới phương pháp giáo dục theo hướng: phát triển toàn diện năng lực và phẩm chất người học; phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo, bồi dưỡng phương pháp tự học, hứng thú học tập, kỹ năng hợp tác, làm việc nhóm và tư duy độc lập; đa dạng hóa hình thức tổ chức học tập, tăng cường hiệu quả sử dụng các phương tiện dạy học (Quốc hội, 2014). Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018 đã xác định các năng lực toán học cốt lõi cần hình thành và phát triển cho HS gồm: năng lực tư duy và lập luận toán học (TD&LLTH); năng lực mô hình hóa toán học; năng lực giải quyết vấn đề toán học; năng lực giao tiếp toán học; năng lực sử dụng công cụ, phương tiện học toán (Bộ GD-ĐT, 2018b). Do vậy, TD&LLTH là một trong những năng lực toán học cốt lõi cần được hình thành và phát triển cho HS phổ thông. Phát triển cho HS năng lực này sẽ giúp các em thực hiện được các thao tác tư duy, biết lập luận, suy luận toán học hợp lý trước khi kết luận, giải thích hoặc điều chỉnh được cách thức giải quyết vấn đề toán học. Để phát triển năng lực TD&LLTH cho HS, GV cần xây dựng các tình huống dạy học phù hợp, có sự kết nối giữa toán học với thực tiễn và các môn học khác.

Trong chương trình môn Toán ở phổ thông, chủ đề “Vector” (Hình học 10) là một nội dung mới, HS lần đầu được tiếp cận. Chủ đề này có nhiều nội dung phong phú, có thể gắn với thực tiễn, giúp GV khai thác nhằm phát triển năng lực TD&LLTH cho HS. Dưới đây, sau khi đưa ra một số quan niệm về “năng lực”, “năng lực tư duy và lập luận toán học”, bài báo đề xuất quy trình thiết kế tình huống dạy học môn Toán theo hướng triển năng lực TD&LLTH cho HS. Quy trình này được minh họa thông qua tình huống dạy học khái niệm “Hai vectơ bằng nhau” (Hình học 10).

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Quan niệm về “năng lực”, “năng lực tư duy và lập luận toán học”

2.1.1. Năng lực

Theo Tremblay (2002): Năng lực là khả năng hành động, đạt được thành công, chứng minh sự tiến bộ nhờ vào khả năng huy động và sử dụng hiệu quả nhiều nguồn lực tích hợp của cá nhân khi giải quyết những vấn đề của cuộc sống. Theo Bernd Meier và Nguyễn Văn Cường (2016): Năng lực là một thuộc tính tâm lý phức hợp, là điểm hội tụ của nhiều yếu tố như tri thức, kỹ năng, kỹ xảo, kinh nghiệm, sự sẵn sàng hành động và trách nhiệm. Theo Trần Thị Thu Huệ (2012): Năng lực là những khả năng và kỹ xảo học được hoặc sẵn có của cá thể nhằm giải quyết một tình

huống xác định, cũng như sự sẵn sàng về động cơ, xã hội,... và khả năng vận dụng các cách giải quyết vấn đề một cách có trách nhiệm, hiệu quả trong những tình huống linh hoạt.

Có nhiều quan niệm khác nhau về năng lực, nhưng trong phạm vi bài báo này, chúng tôi thống nhất theo quan điểm của Bộ GD-ĐT (2018a): Năng lực là thuộc tính cá nhân được hình thành, phát triển nhờ tố chất sẵn có và quá trình học tập, rèn luyện, cho phép con người huy động tổng hợp các kiến thức, kỹ năng và các thuộc tính cá nhân như hứng thú, niềm tin, ý chí,... để thực hiện thành công một loại hoạt động nhất định, đạt kết quả mong muốn trong những điều kiện cụ thể.

2.1.2. Năng lực tư duy và lập luận toán học

Theo Từ điển tiếng Việt, tư duy là quá trình nhận thức, phản ánh những thuộc tính bản chất, những mối quan hệ có tính chất quy luật của sự vật, hiện tượng” (Hoàng Phê và cộng sự, 2008). Nguyễn Thanh Hưng (2019) cho rằng: Tư duy là giai đoạn cao của nhận thức, đi sâu vào bản chất và phát hiện ra quy luật của sự vật bằng các hình thức như biểu tượng, phán đoán, suy lí,...; đối tượng của tư duy là những hình ảnh, biểu tượng, kí hiệu; các thao tác tư duy chủ yếu gồm: phân tích, tổng hợp, so sánh, tương tự, khái quát hóa, trừu tượng hóa,... Theo Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018, một trong những biểu hiện quan trọng của năng lực TD&LLTH là: Thực hiện được tương đối thành thạo các thao tác tư duy, đặc biệt phát hiện được sự tương đồng và khác biệt trong những tình huống tương đối phức tạp và lí giải được kết quả của việc quan sát (Bộ GD-ĐT, 2018b).

Từ đó, theo chúng tôi, năng lực TD&LLTH là năng lực nhận thức, phản ánh, tổng hợp các kiến thức, kỹ năng về những thuộc tính bản chất, mối quan hệ có tính chất quy luật, từ đó ghi nhớ, tái hiện, trừu tượng hóa, khái quát hóa để giải quyết vấn đề và vận dụng vào thực tiễn.

Cũng theo Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018, năng lực TD&LLTH được thể hiện thông qua việc: - Thực hiện được các thao tác tư duy như: so sánh, phân tích, tổng hợp, đặc biệt hóa, khái quát hóa, tương tự; quy nạp, diễn dịch; - Chỉ ra được chứng cứ, lí lẽ và biết lập luận hợp lí trước khi kết luận; - Giải thích hoặc điều chỉnh được cách thức giải quyết vấn đề về phương diện toán học (Bộ GD-ĐT, 2018b). Đối với HS THPT, các biểu hiện của năng lực TD&LLTH thể hiện cụ thể là: - Thực hiện được tương đối thành thạo các thao tác tư duy, phát hiện được sự tương đồng và khác biệt trong những tình huống tương đối phức tạp và lí giải được kết quả của việc quan sát; - Sử dụng được các phương pháp lập luận, quy nạp và suy diễn để tìm ra những cách thức khác nhau trong quá trình giải quyết vấn đề; - Nêu và trả lời được câu hỏi khi lập luận, giải quyết vấn đề, giải thích, chứng minh, điều chỉnh được giải pháp thực hiện về phương diện toán học.

2.2. Thiết kế tình huống dạy học khái niệm “Hai vectơ bằng nhau” (Hình học 10) theo hướng phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học cho học sinh

2.2.1. Những yêu cầu khi thiết kế tình huống dạy học theo hướng phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học cho học sinh

Theo Hoàng Phê và cộng sự (2008): Tình huống là toàn thể những sự việc xảy ra tại một nơi, trong một thời gian hoặc một thời điểm, buộc người ta phải suy nghĩ, hành động, đối phó, chịu đựng,... Theo Phan Trọng Ngọ (2005): Tình huống dạy học là tình huống trong đó có sự ủy thác của GV; sự ủy thác này chính là quá trình GV đưa ra những nội dung cần truyền đạt vào các tình huống sao cho phù hợp với logic sư phạm, để khi người học giải quyết vấn đề sẽ đạt được mục tiêu dạy học.

Như vậy, một tình huống thông thường chưa phải là một tình huống dạy học. Một tình huống chỉ là tình huống dạy học khi GV đưa những nội dung dạy học vào các sự kiện của tình huống sao cho phù hợp với logic sư phạm, để khi người học giải quyết sẽ đạt được mục tiêu dạy học. Tình huống trong dạy học là những tình huống mang tính điển hình, miêu tả các sự kiện, hoàn cảnh có thật hay tưởng tượng nhằm giúp người học hiểu và nắm được kiến thức.

Để thiết kế các tình huống dạy học nhằm phát triển năng lực TD&LLTH cho HS, theo chúng tôi, tình huống cần đảm bảo các yếu tố sau:

- *Phù hợp với mục tiêu dạy học môn Toán* theo Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018. Do đó, các tình huống cần tập trung thực hiện mục tiêu hình thành, phát triển phẩm chất và năng lực cho HS.

- *Góp phần phát triển năng lực TD&LLTH cho HS.* Thông qua các tình huống dạy học, GV giúp HS thực hiện được các thao tác tư duy; nêu và trả lời được câu hỏi khi lập luận, giải quyết vấn đề; sử dụng được các phương pháp lập luận, quy nạp và suy diễn để hiểu được các cách thức khác nhau trong quá trình giải quyết vấn đề.

- *Tăng cường kết nối toán học với thực tiễn và các môn học khác.* Thông qua tình huống, HS cần nhận thấy được toán học không phải mang tính hàn lâm mà có nguồn gốc từ thực tiễn, có sự kết nối với các môn học khác. Từ đó, giúp HS khắc sâu kiến thức, biết vận dụng những kiến thức đã học vào thực tiễn.

- *Đảm bảo tính khoa học và khả thi.* Tình huống phải được thiết kế phù hợp với trình độ và vốn kiến thức đã có của HS, với tiến trình nhận thức (từ trực quan sinh động đến tư duy trừu tượng, từ dễ đến khó) của các em.

2.2.2. Quy trình thiết kế tình huống dạy học môn Toán theo hướng phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học cho học sinh

Vận dụng quy trình dạy học phát triển năng lực của Đỗ Đức Thái và cộng sự (2020), chúng tôi đề xuất quy trình thiết kế tình huống dạy học môn Toán theo hướng phát triển năng lực TD&LLTH cho HS gồm các hoạt động sau:

- *Trải nghiệm:* Để nhận thức một đối tượng, sự việc hay vấn đề nào đó, người học cần dựa trên vốn kiến thức, kinh nghiệm đã có từ trước. Nếu HS không có vốn kiến thức cần thiết (có liên quan đến kiến thức mới), hoặc không có những trải nghiệm nhất định, các em sẽ rất khó khăn trong việc hình thành kiến thức mới. Hơn nữa, trong dạy học môn Toán, kiến thức đã có trước đó thường là cơ sở để hình thành, phát triển những kiến thức tiếp theo. Do vậy, GV cần tìm hiểu vốn kinh nghiệm, những hiểu biết đã có của HS trước khi học một kiến thức mới và tổ chức cho HS trải nghiệm. Trong dạy học dựa trên trải nghiệm, GV cần tạo ra các tình huống gợi vấn đề cho HS được trải nghiệm bằng cách huy động kiến thức và kinh nghiệm thực tiễn để biến đổi đối tượng hoạt động, tìm ra hướng giải quyết vấn đề. Thông qua hoạt động trải nghiệm, HS sẽ có cơ hội phát triển năng lực TD&LLTH bằng việc thực hiện các thao tác tư duy như so sánh, phân tích, tổng hợp để từ các kiến thức đã có, hình thành kiến thức mới.

- *Phân tích, khám phá, rút ra bài học:* Thông qua hoạt động trải nghiệm, HS đã bước đầu tiếp cận được với kiến thức của bài học. Do đó, hoạt động phân tích - rút ra bài học cần được thiết kế với các hình thức tổ chức học tập phong phú, giúp HS biết huy động kiến thức, chia sẻ và hợp tác để lĩnh hội kiến thức mới. Sau khi HS đã khám phá ra kiến thức mới, GV sẽ chuẩn hóa lại kiến thức để HS rút ra bài học. Hoạt động phân tích, khám phá, rút ra bài học sẽ giúp HS có cơ hội phát triển năng lực TD&LLTH thông qua các thao tác tư duy như tương tự hóa, khái quát hóa các tình huống của hoạt động trải nghiệm.

- *Thực hành, luyện tập:* Hoạt động này cần được thiết kế sao cho mỗi HS đều được tự giải quyết vấn đề, sau đó chia sẻ với bạn về cách giải quyết vấn đề. Khi thiết kế hoạt động này, GV cần xác định được những thuận lợi và khó khăn của HS, dự kiến tình huống các em cần sự trợ giúp trong học tập; bên cạnh đó cần tổ chức các hoạt động học tập phong phú để tránh sự nhàm chán cho HS. Hoạt động thực hành, luyện tập thông thường sẽ là giải các bài tập toán, HS củng cố kiến thức, biết huy động, liên kết với kiến thức đã có để thực hiện giải quyết vấn đề; HS có cơ hội để phát triển năng lực TD&LLTH thông qua việc sử dụng các phương pháp lập luận, quy nạp và suy diễn để tìm kiếm các cách thức khác nhau trong việc giải quyết vấn đề.

- *Vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn:* Mục đích của hoạt động này là giúp HS vận dụng được kiến thức, kỹ năng đã được tích lũy từ quá trình học tập môn Toán và những kinh nghiệm của bản thân vào giải quyết các vấn đề trong học tập và trong thực tiễn một cách sáng tạo. GV hướng dẫn HS kết nối, sắp xếp, vận dụng các kiến thức, kỹ năng đã học để giải quyết vấn đề đặt ra, có thể tổ chức cho các em thực hiện hoạt động học tập theo cá nhân hoặc theo nhóm. Thông qua việc vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn sẽ giúp HS có cơ hội phát triển năng lực TD&LLTH từ quá trình giải thích, chứng minh, điều chỉnh các giải pháp thực hiện về phương diện toán học.

2.2.3. Minh họa thiết kế tình huống dạy học khái niệm “Hai vector bằng nhau” (Hình học 10) theo hướng phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học cho học sinh

- *Mục tiêu:* + HS phát biểu được khái niệm vector bằng nhau, hiểu được các điều kiện để hai vector bằng nhau; + Chỉ ra được các vector bằng nhau trong các tình huống cho trước; + Viết đúng kí hiệu hai vector bằng nhau.

- *Những kiến thức mà HS đã học có liên quan:* HS đã học về hai vector cùng phương, cùng hướng và độ dài của một vector.

Dựa vào hai yếu tố nêu trên, chúng tôi thiết kế tình huống dạy học khái niệm hai vector bằng nhau thông qua các hoạt động sau:

- *Hoạt động 1: Trải nghiệm.* GV cho HS quan sát hình ảnh thi chạy cự li 60m (xem hình 1) và trả lời các câu hỏi sau: + Nhận xét hướng di chuyển của các vận động viên; + So sánh đoạn đường phải hoàn thành của các vận động viên (ở đây, ta lí tưởng hóa, coi mỗi vận động viên là chạy trên một đường thẳng và các đường thẳng này song song với nhau, tất cả các vận động viên đều về đích).



Hình 1. Thi chạy cự li 60m

Ở hoạt động 1 có cơ hội phát triển năng lực TD&LLTH cho HS được thể hiện thông qua các biểu hiện: + HS được quan sát hình ảnh trực quan và huy động kiến thức thực tế về cuộc thi chạy ở một cự li cụ thể; + HS nhận thấy được các vận động viên di chuyển cùng một hướng trên những đoạn đường bằng nhau.

- *Hoạt động 2: Phân tích, khám phá, rút ra bài học.*

+ GV đặt câu hỏi: Nếu coi hướng di chuyển của mỗi vận động viên là hướng của vector, khoảng cách từ vạch xuất phát đến vạch đích là độ dài của vector thì các vector này có đặc điểm nào chung?

+ HS (câu trả lời mong đợi): Các vector này có cùng hướng và cùng độ dài.

+ GV: Trong trường hợp trên, ta nói các vector này bằng nhau. Như vậy, hai vector được gọi là bằng nhau khi nào?

+ HS (câu trả lời mong đợi): Hai vector được gọi là bằng nhau khi có cùng hướng và cùng độ dài.

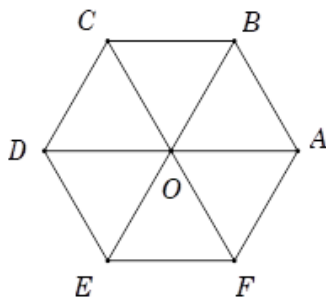
+ GV: Chính xác hóa lại khái niệm.

Ở hoạt động 2, HS có cơ hội phát triển năng lực TD&LLTH thông qua việc dựa vào hình ảnh và các lập luận toán học để đưa ra kết luận: “Hai vector được gọi là bằng nhau nếu chúng cùng hướng và có cùng độ dài”.

Thông qua các hoạt động phân tích, khám phá, GV cần giúp HS nắm được: Khi hai vector bằng nhau thì chúng cùng hướng. Hai vector cùng phương, nghĩa là giá của chúng sẽ song song hoặc trùng nhau.

- *Hoạt động 3: Thực hành, luyện tập.* Trong phần thực hành, luyện tập, GV đưa ra bài toán sau cho HS:

Bài toán 1: Cho lục giác đều ABCDEF có tâm O (xem hình 2). Hãy chỉ ra các vector bằng với vector \overrightarrow{OB} , đồng thời có điểm đầu và điểm cuối là đỉnh của lục giác.



Hình 2. Lục giác đều

Ở hoạt động 3, HS có nhiều cơ hội phát triển năng lực TD&LLTH; thông qua hoạt động, các em chỉ ra được các chứng cứ và lập luận hợp lý trước khi kết luận:

+ *Phân tích 1:* OE , CD và AF đều là các đoạn thẳng bằng nhau (đều bằng OB) và nằm trên các đường thẳng song song với nhau.

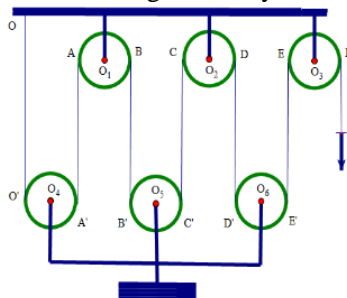
+ *Phân tích 2:* Các vector cùng hướng với vector \overrightarrow{OB} được lập từ các đoạn thẳng OE , CD và AF là \overrightarrow{EO} , \overrightarrow{DC} và \overrightarrow{FA} .

+ *Phân tích 3:* Trong các vector \overrightarrow{EO} , \overrightarrow{DC} và \overrightarrow{FA} , có \overrightarrow{DC} và \overrightarrow{FA} là các vector có điểm đầu và điểm cuối là các đỉnh của lục giác.

Từ đó, HS sẽ dễ dàng giải thích được sự bằng nhau về độ dài và có cùng hướng của các vector \overrightarrow{DC} , \overrightarrow{FA} và \overrightarrow{OB} . Ta có: $OB = DC = FA$ (cùng bằng độ dài cạnh của lục giác đều ABCDEF). \overrightarrow{DC} và \overrightarrow{FA} là các vector cùng hướng với \overrightarrow{OB} . Vậy: $\overrightarrow{DC} = \overrightarrow{FA} = \overrightarrow{OB}$.

- *Hoạt động 4: Vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn.* Để giúp HS biết vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn, GV có thể đưa ra bài toán sau:

Bài toán 2: Cho hệ thống ròng rọc như hình 3. Kéo hệ thống ròng rọc bởi một lực kéo f thì phần dây trong hệ thống ròng rọc sẽ di chuyển theo tạo nên các vectơ bằng nhau. Hãy chỉ ra các vectơ bằng nhau đó?



Hình 3. Ròng rọc

Để giải bài toán này, GV hướng dẫn HS thực hiện khai thác bài toán theo các hướng sau nhằm phát triển năng lực TD&LLTH cho các em:

+ Đọc đề bài, quan sát và phân tích hình ảnh.

Phân tích: Xét từ phải sang trái, từ trên xuống dưới, hai ròng rọc (đường tròn) tiếp nối nhau sẽ quay ngược chiều nhau. Như vậy, các đường tròn nằm trên cùng một hàng ngang thì sẽ quay cùng chiều nhau.

+ Sử dụng được ngôn ngữ toán học kết hợp với ngôn ngữ thông thường để diễn đạt các lập luận toán học trước khi kết luận.

Các đường tròn (O_1) , (O_2) và (O_3) sẽ quay cùng chiều kim đồng hồ; các đường tròn (O_4) , (O_5) và (O_6) sẽ quay theo chiều ngược lại.

Các đoạn thẳng có độ dài bằng nhau là: $AA' = BB' = CC' = DD' = EE'$.

Vậy, các vectơ bằng nhau theo yêu cầu của bài toán là: $\overrightarrow{A'A} = \overrightarrow{C'C} = \overrightarrow{E'E}$ và $\overrightarrow{BB'} = \overrightarrow{DD'}$.

3. Kết luận

Để việc phát triển năng lực TD&LLTH thông qua các hoạt động dạy học được hiệu quả, GV cần nắm rõ từng biểu hiện, mức độ yêu cầu cần đạt của năng lực này ở từng giai đoạn nhận thức của HS. Đây là cơ sở quan trọng để khai thác tiềm lực, kích thích sự hứng thú học tập trong quá trình hình thành và khám phá tri thức, từ đó HS có thể dễ dàng chuyển hóa tri thức thành hành động cụ thể và các nhiệm vụ học tập. Việc thiết kế tình huống dạy học theo hướng phát triển năng lực TD&LLTH cho HS không những giúp các em nâng cao hiệu quả học tập môn Toán mà còn thấy được sự kết nối giữa toán học với thực tiễn, với các môn học khác, từ đó hứng thú hơn trong học tập và biết vận dụng những kiến thức đã học vào thực tiễn.

Tài liệu tham khảo

Bernd Meier, Nguyễn Văn Cường (2016). *Lí luận dạy học hiện đại*. NXB Đại học Sư phạm.

Bộ GD-ĐT (2018a). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).

Bộ GD-ĐT (2018b). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).

Đỗ Đức Thái (chủ biên, 2020). *Dạy học phát triển năng lực môn Toán trung học phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm.

Hoàng Phê, Vũ Xuân Lương, Hoàng Thị Tuyền Linh, Phạm Thị Thủy, Đào Thị Minh Thu, Đặng Thanh Hòa (2008). *Từ điển tiếng Việt*. NXB Đà Nẵng.

Nguyễn Thanh Hưng (2019). Rèn luyện thao tác tư duy cho học sinh trong dạy học chương “Tứ giác” (Toán 8) ở trường trung học cơ sở. *Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt tháng 4*, 184-187.

Phan Trọng Ngọc (2005). *Dạy học và phương pháp dạy học trong nhà trường*. NXB Đại học Sư phạm.

Quốc hội (2014). *Nghị quyết số 88/2014/QH13 ngày 28/11/2014 về đổi mới chương trình, sách giáo khoa giáo dục phổ thông*.

Trần Thị Thu Huệ (2012). *Phát triển một số năng lực của học sinh trung học phổ thông thông qua phương pháp và sử dụng thiết bị trong dạy học hóa vô cơ*. Luận án tiến sĩ Giáo dục học, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.

Tremblay, D. (2002). *The Competency - Based Approach: Helping learners become autonomous*. In *Adult Education - A Lifelong Journey*.