

MỘT SỐ MÔ HÌNH SIÊU NHẬN THỨC VÀ VẬN DỤNG CÁC MÔ HÌNH SIÊU NHẬN THỨC TRONG DẠY HỌC TOÁN

ThS. LÊ BÌNH DƯƠNG* - ThS. MAI THỊ HIỀN**

Abstract: Metacognition and metacognitive models are researched by many domestic and foreign scientists and applied in the teaching Mathematics to develop metacognitive skills of students and their thinking competence. This paper mentions about metacognition, some metacognitive models and application of metacognitive skills in teaching with an example of defining tangent surface of pyramid cut by a plane (Geometry grade 11).

Keywords: Metacognition, metacognition models, metacognition skill.

1. Đặt vấn đề

Lí thuyết siêu nhận thức (SNT) có vai trò quan trọng trong giáo dục, bởi nó là lí thuyết nghiên cứu về quá trình tư duy, quá trình nhận thức của con người. Trong học tập, SNT có thể được coi là một quá trình quản lí, kiểm soát kiến thức của học sinh (HS), ứng dụng sự nhận thức, phân tích và đánh giá việc học hay các hoạt động khác. Thông qua các quá trình này, HS tự phản ánh lên quá trình nhận thức và ghi nhớ của mình.

Giáo viên (GV) có thể hướng dẫn HS trở thành người có tư duy chiến lược bằng cách giúp HS hiểu về cách mà họ đang xử lí thông tin, tìm kiếm và sử dụng các chiến lược SNT. Chiến lược SNT cho phép người học lên kế hoạch, kiểm soát và đánh giá quá trình học của mình, hơn là chỉ đơn thuần tập trung vào việc tương tác và kiểm soát đầu vào của quá trình học tập hay nhận thức.

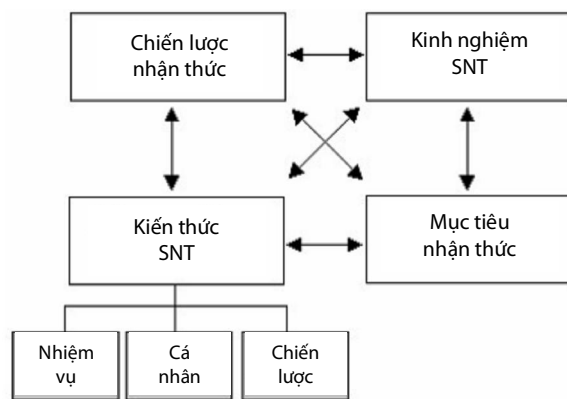
Một trong những khó khăn bấy lâu của người học là việc thiếu hoặc chưa nhận thức về quá trình học của chính mình, và ngay nhiều GV chưa thực sự quan tâm trong việc giúp các em nhận ra vấn đề này. Bài viết trình bày một số vấn đề về mô hình SNT, việc vận dụng các ý tưởng từ các mô hình SNT trong dạy học môn Toán.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Một số mô hình SNT

2.1.1. Mô hình của J.H Flavell. Năm 1979, Flavell đã đưa ra mô hình SNT, bao gồm: Kiến thức SNT; Những kinh nghiệm SNT; Những mục tiêu và nhiệm vụ; Những hoạt động và các chiến lược (hình 1).

Trong đó, kiến thức SNT là hiểu biết của một người về các quá trình nhận thức, ý thức của bản thân về khả năng nhận thức của mình hay của người khác. Flavell chỉ ra rằng kiến thức SNT chủ yếu gồm những



Hình 1. Mô hình SNT của J.H Flavell

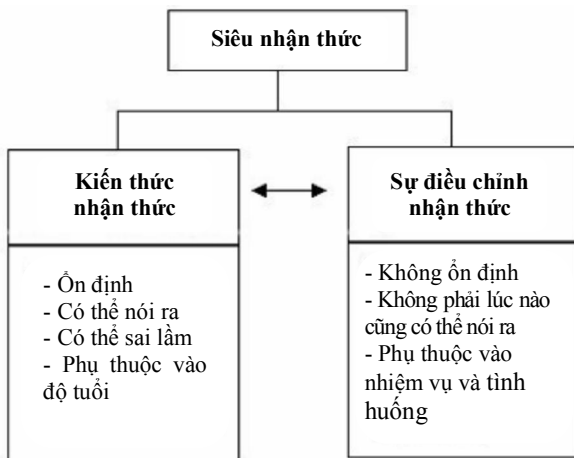
yếu tố và sự tương tác trong các cách thức tác động đến phương hướng và kết quả của quá trình nhận thức. Theo đó, kiến thức SNT gồm ba loại: - Kiến thức cá nhân là sự hiểu biết về những khả năng của bản thân mình, bao gồm kiến thức nền tảng đã có và các năng lực tư duy; - Kiến thức nhiệm vụ là sự cảm nhận của HS về sự khó khăn của nhiệm vụ nhận thức, trong đó cần lí giải tại sao nhiệm vụ nhận thức này lại khó khăn hơn nhiệm vụ nhận thức khác. Loại kiến thức này còn biểu hiện khả năng tự khám phá và các chiến lược của mỗi cá nhân; - Kiến thức chiến lược cho chúng ta sự hiểu biết về các chiến lược và sử dụng chiến lược nào là hiệu quả để hướng tới mục tiêu một cách chung nhất. Kiến thức SNT giúp HS có cái nhìn khái quát, toàn diện về quá trình học tập, về những điểm mạnh và điểm yếu của bản thân, những phương pháp hay những điều kiện hỗ trợ cho việc học. Nó giúp HS lựa chọn, đánh giá, nhìn nhận lại hoặc điều chỉnh các nhiệm vụ, mục tiêu và chiến lược nhận thức; hạn chế

* Trường Đại học Chính trị

** Trường Đại học Tân Trào

những khó khăn hay những sai lầm khi giải quyết vấn đề. *Kinh nghiệm SNT* là những kinh nghiệm của quá trình nhận thức hay những yếu tố ảnh hưởng đi kèm với quá trình nhận thức. Đó là những kinh nghiệm thành công hay thất bại khi giải quyết một nhiệm vụ và HS ý thức được về nó trước, trong hoặc sau khi thực hiện một nhiệm vụ mới. Theo Flavell, kinh nghiệm SNT thường xuất hiện trong các tình huống quan trọng đòi hỏi HS phải ý thức nghiêm túc, phải lập kế hoạch trước, suy ngẫm để đưa ra quyết định. Dựa trên những kinh nghiệm SNT HS có thể thiết lập các mục tiêu mới hoặc nhìn lại các mục tiêu cũ. Nó cũng có ảnh hưởng đến kiến thức SNT thông qua việc thêm vào hay bớt đi những thông tin trước đó. *Mục tiêu nhận thức* đề cập tới những mục tiêu thực tế của những nỗ lực nhận thức của chủ thể nhận thức. Chiến lược nhận thức đề cập đến việc sử dụng những phương pháp, kĩ thuật riêng nhằm hỗ trợ HS đạt được mục tiêu đặt ra. Chiến lược SNT giúp người học hiểu làm cách nào những thông tin mỗi ngày lại phù hợp với một thế giới mở, và sử dụng thông tin đó ra sao để đạt được mục đích; hiểu được sự tương đồng và khác biệt giữa các vấn đề, và giải quyết chúng như thế nào.

2.1.2. Mô hình của Ann Brown. Năm 1987, Ann Brown đã chia SNT thành hai bộ phận: Kiến thức nhận thức và sự điều chỉnh nhận thức (hình 2).

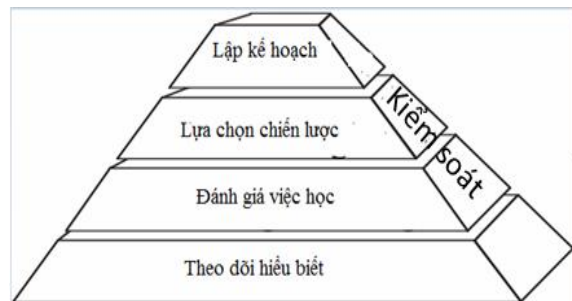


Hình 2. Mô hình SNT của A. Brown

Trong mô hình của Ann Brown, hai thành tố trên có những đặc điểm riêng nhưng có mối quan hệ và tác động qua lại, thúc đẩy nhau và thúc đẩy hoạt động nhận thức của HS. *Kiến thức nhận thức* trả lời cho câu hỏi chúng ta biết những gì? Đó là những gì chúng ta tích lũy được thông qua tương tác với môi trường và xã hội. Nó thường ổn định, có thể nói ra, cũng có thể sai lầm và phụ thuộc vào độ tuổi. Ann Brown cũng phân loại kiến thức SNT thành 3 thành tố: kiến thức thông

báo (declarative knowledge) - biết những gì; kiến thức tiến trình (procedural knowledge) - biết như thế nào và kiến thức điều kiện (conditional knowledge) - biết khi nào và tại sao. *Sự điều chỉnh nhận thức* bao gồm những hoạt động được dùng để bao quát và điều chỉnh việc học. Quá trình này bao gồm lập kế hoạch trước khi thực hiện, theo dõi quá trình đó và kiểm tra kết quả. Sự điều chỉnh này có những đặc điểm như không ổn định, không phụ thuộc vào độ tuổi mà phụ thuộc chủ yếu vào các nhiệm vụ và tình huống.

2.1.3. Mô hình của Tobias & Everson. Tobias & Everson cho rằng SNT là sự kết hợp giữa các yếu tố như: kĩ năng, kiến thức (hiểu biết về nhận thức), theo dõi quá trình nhận thức và quá trình học của một người cũng như điều khiển quá trình đó. Các ông tổ chức mô hình SNT của mình theo kiểu phân cấp (hình 3).



Hình 3. Mô hình phân cấp quá trình SNT

Công việc đầu tiên của HS là lập kế hoạch, bao gồm xác định mục tiêu học tập, thời gian học tập, dự kiến kết quả,... Tiếp theo, HS cần lựa chọn chiến lược, phương pháp phù hợp để thực hiện nhiệm vụ học tập đó; đánh giá việc học bao gồm đánh giá quá trình và đánh giá kết quả đạt được so với mục tiêu đặt ra; đây là việc quan trọng nhằm giúp HS có cơ sở để điều chỉnh việc học của mình. Nói chung, sự kiểm soát, theo dõi hiểu biết làm nền tảng cho các hoạt động khác: theo dõi mức độ hiểu của bản thân ở từng giai đoạn khác nhau, theo dõi hiệu quả của các phương pháp được sử dụng để lựa chọn phương pháp tối ưu. Mục tiêu của việc đối hiểu biết là nắm được bản thân biết những gì và không biết những gì. Trong nghiên cứu của mình, các ông cho rằng nếu HS không phân biệt được chính xác những gì họ biết và những gì họ không biết thì khó có thể tham gia vào các hoạt động mang tính SNT như đánh giá việc học của chính mình, lập kế hoạch hay điều khiển quá trình học tập đó. Ngược lại, những người nhận biết được kiến thức của bản thân, họ biết đâu là kiến thức trọng tâm mà họ cần đạt đến. Từ đó, họ có thể sử dụng một cách có hiệu quả thời gian, các biện pháp cho những nhiệm vụ của

mình, giúp cho việc học có hiệu quả hơn. Đây cũng là một ý nghĩa của việc rèn luyện cho HS các hoạt động hay kĩ năng SNT. Yếu tố chi phối cả quá trình này chính là sự kiểm soát. Kiểm soát nhằm điều phối quá trình học tập hay thực hiện nhiệm vụ của chính bản thân, khi đó HS có thể đưa ra quyết định tiếp tục hay dừng lại khi hướng đi nào đó không còn phù hợp với mục tiêu.

Qua phân tích các mô hình trên, có thể thấy, mô hình của Flavell đã cung cấp những hiểu biết cơ bản về SNT và những yếu tố cấu thành. Mô hình này xác định các thành tố về kiến thức, kinh nghiệm SNT, lập kế hoạch và lựa chọn các chiến lược. Flavell đề cao quá trình tư duy, sự liên kết kiến thức cũng như những hiểu biết của HS khi thực hiện các nhiệm vụ học tập; đề cao tính chủ thể sáng tạo, HS có quyền quyết định và chịu trách nhiệm trước những quyết định đó. Tuy nhiên mô hình của Flavell chưa làm rõ yếu tố điều chỉnh nhận thức. So với mô hình của Flavell, mô hình của Ann Brown đã nêu và phân tích rõ đặc điểm của hai thành tố kiến thức nhận thức và sự điều chỉnh nhận thức cấu thành lí thuyết SNT. Hai thành tố này có nhiều điểm khác biệt nhưng có mối quan hệ tác động qua lại lẫn nhau, việc thực hiện nhiệm vụ mới dựa trên kiến thức nền, tích lũy kiến thức nền và kiến thức nền là cơ sở để cá nhân điều chỉnh tiến trình khi thực hiện nhiệm vụ nhận thức tiếp theo. Mô hình này xác định được các yếu tố lập kế hoạch, theo dõi và kiểm tra kết quả; yếu tố lựa chọn chiến lược lại không thấy được đề cập. Mô hình của Tobias&Everson đưa ra có tính hệ thống, rõ ràng; là sự kế thừa và cụ thể hoá các mô hình trước đó. Mô hình của Tobias&Everson đã bổ sung thành phần còn thiếu trong từng mô hình của Flavell và Ann Brown.

3. Một số gợi ý vận dụng các mô hình SNT vào quá trình dạy học

3.1. Nếu vận dụng mô hình của Tobias&Everson vào trong quá trình dạy học sẽ giúp cho cả GV và HS có định hướng rõ ràng hơn, HS dễ dàng nhận thấy nên làm gì đầu tiên và tiếp theo. Mô hình này giúp HS phát huy được tính chủ động, tích cực của HS trong quá trình học tập. Chẳng hạn, khi dạy học theo hướng tiếp cận mô hình SNT, có thể tổ chức cho HS thực hiện một số hoạt động theo trình tự như sau:

Bước 1. Xác định mục tiêu, nhiệm vụ: Trong bước này cần xác định được mục tiêu cần đạt; nhiệm vụ cần thực hiện, xác định được nhiệm vụ trọng tâm và thời gian thực hiện.

Bước 2. Lựa chọn phương pháp thực hiện: Sau khi xác định được nhiệm vụ cần xác định các phương pháp thực hiện.

Bước 3. Điều chỉnh và lựa chọn phương pháp tối ưu: Trong quá trình thực hiện cần theo dõi chi tiết các nội dung đã thực hiện, xem xét hướng đi đã đúng chưa, cần điều chỉnh hướng đi từ bước nào. Có thể chia sẻ, thảo luận nhóm để lựa chọn phương pháp tối ưu.

Bước 4. Đánh giá: Nhìn lại quá trình thực hiện và đánh giá kết quả thực hiện so với mục tiêu đặt ra, đánh giá mức độ hoàn thành mục tiêu. Việc đánh giá có thể được tiến hành trên từng vấn đề, từng chủ đề hoặc toàn bộ quá trình. Đánh giá SNT nhấn mạnh đánh giá tiến trình thực hiện, cách thức thực hiện hơn là đánh giá kết quả.

3.2. Nếu kết hợp các mô hình dạy học, sử dụng quan điểm của Polya về các bước giải bài toán, GV có thể tổ chức cho HS thực hiện các hoạt động tương ứng quy trình như sau trong việc giải toán, góp phần trang bị cho HS các kĩ năng SNT: - Tổ chức cho HS nghiên cứu, nắm chắc chiến lược chung trong giải toán (các bước giải bài toán của Polya) và tập luyện phương pháp học theo vấn đề (problem based learning); - Trang bị một cách vững chắc cho HS các tri thức, kĩ năng, khả năng lập luận toán học, năng lực phân tích, phát biểu các vấn đề toán học và các vấn đề liên quan đến toán học; - Tổ chức cho HS kiểm soát các hoạt động học tập, từ đó tập dượt cho HS kiểm soát quá trình tư duy của mình.

Chẳng hạn, một cách cụ thể, khi tổ chức cho HS giải quyết một vấn đề, có thể tiến hành theo cách như sau: - Đưa ra nhiệm vụ học tập; - Dự đoán để đánh giá độ khó của công việc; - Cung cấp thông tin khi nào và làm thế nào để sử dụng các chiến lược về trí tuệ trong quá trình học; - Lên kế hoạch để hoàn thành nhiệm vụ; - Minh họa rõ ràng làm thế nào để sử dụng các chiến lược này để tìm ra giải pháp để giải quyết vấn đề; - Dẫn dắt chuyển trách nhiệm học tập sang cho HS thông qua các bài tập thực hành, hội thoại hỏi đáp, các cuộc bàn luận,...; - Kiểm tra sự tiếp thu và quá trình sắp xếp nhận thức của bản thân, tự đánh giá và đưa ra những phản hồi để gợi ý hay rút kinh nghiệm; - Đưa cho HS những nhiệm vụ tương tự khác và cho HS cơ hội thực hành và rèn luyện kĩ năng học tập.

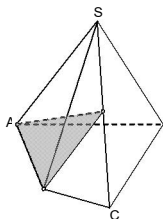
Trong quá trình tổ chức như trên, GV cần: - Thể hiện cho HS thấy quá trình tư duy của họ; - Khiến HS ý thức được về quá trình tư duy của họ; - Hướng HS tới áp dụng quá trình này. Việc này thực hiện thông qua một số chú ý như: nhấn mạnh vào sự tập trung của

người học; trò chuyện bằng ngôn ngữ giao tiếp trong khi giảng giải; khiến các bước trở nên đơn giản và rõ ràng; giúp người học tiếp thu, gợi nhớ, ghi nhớ và khái quát cách giải quyết cho những nội dung khác nhau (có thể thông qua ghi chú, diễn giải, bản đồ tư duy,...).

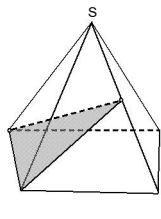
3.3. Ví dụ về việc vận dụng mô hình SNT trong dạy học môn Toán ở trường phổ thông.

Khi dạy về xác định thiết diện của hình chóp cắt bởi một mặt phẳng, có loại bài toán liên quan đến việc sử dụng phép chiếu xuyên tâm. Mặc dù đây là nội dung không trình bày trong chương trình lớp 11 nhưng GV vẫn có thể hướng dẫn cho HS giải dạng toán này. Sơ lược các hoạt động có thể tổ chức như sau:

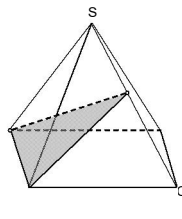
Yêu cầu HS giải bài toán sau (Chú ý rằng, HS đã giải được bài toán xác định thiết diện của hình chóp cắt bởi một mặt phẳng bằng phương pháp giao tuyến gốc, hay vết và HS chưa được học về quan hệ song song trong không gian). *Bài toán.* Cho hình chóp tứ giác S.ABCD và điểm C' thuộc cạnh SC. Xác định thiết diện của hình chóp cắt bởi mặt phẳng (ABC') trong các trường hợp sau: a) AB không song song với CD (*hình 4*); b) điểm C' nằm trên cạnh SC (*hình 5*: các cạnh đáy không song song nhưng kéo dài rất xa mới có cắt nhau); c) AB song song với CD (*hình 6*).



Hình 4



Hình 5



Hình 6

Quá trình giải bài toán như sau:

- *Đưa ra nhiệm vụ học tập:* Xác định thiết diện, các bài có điều kiện khác nhau, đặc biệt là ở câu b, cạnh đáy của hình chóp nếu kéo dài sẽ rất xa mới cắt nhau, ở câu c) thì cạnh đáy của hình chóp không cắt nhau!

- *Dự đoán để đánh giá độ khó của công việc:* Từ đó, việc thực hiện xác định thiết diện ở câu b, c là khó hơn, khác so với ở câu a (đã có quy trình giải).

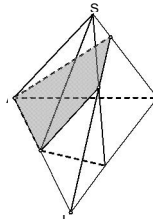
- *Cung cấp thông tin khi nào và làm thế nào để sử dụng các chiến lược về trí tuệ trong quá trình học:* Thông qua vấn đáp, gợi mở: Có thiết diện không? Muốn xác định thiết diện phải xác định một điểm chung giữa hai mặt phẳng, thường thì chuyển thành việc xác định điểm chung giữa hai đường thẳng, trong đó có một đường thẳng thuộc mặt phẳng cắt: AB, BC', AC'. Như vậy, có thể tìm được đường thẳng nào khác có điểm chung với một trong các đường thẳng trên? Tại

sao không nghĩ tới đường thẳng AC'? Nếu là đường thẳng AC' thì có thể nghĩ tới đường thẳng nào, trước hết là mặt phẳng nào? ...

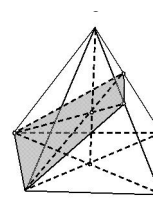
- *Lên kế hoạch để hoàn thành nhiệm vụ:* Kế hoạch có thể được vạch ra, chưa rõ ràng: xác định một đường thẳng cắt đường thẳng AC'! Có thể là và cũng chỉ có thể là đường thẳng nào đó trong mặt phẳng SAC'! Cũng có thể giả sử rằng mặt phẳng cắt sẽ cắt SD tại điểm D'; khi đó ABC'D' là hình tứ giác, AC' cắt BD' tại O'; thì có thể liên hệ gì, có quan hệ gì với các điểm, đường thẳng nào của hình chóp?... Như vậy, chẳng hạn ở đây có hai kế hoạch khác nhau.

- *Minh họa rõ ràng làm thế nào để sử dụng các chiến lược này để tìm ra giải pháp để giải quyết vấn đề:* HS vẽ hình, theo hai phương án đã giả định ở trên, là các chiến lược nhỏ, có thể đúng hoặc không đúng, có thể đi tới kết quả hoặc không.

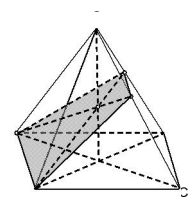
- *Dẫn dắt chuyển trách nhiệm học tập sang cho HS thông qua các bài tập thực hành, hội thoại hỏi đáp, các cuộc bàn luận:* HS tự làm (vẽ hình, xác định các điểm giao, ...), suy nghĩ, trao đổi, thảo luận. Từ việc thực hiện vẽ hình, xác định hình và thảo luận, HS đi tới kết quả (*hình 7, hình 8, hình 9*).



Hình 7



Hình 8



Hình 9

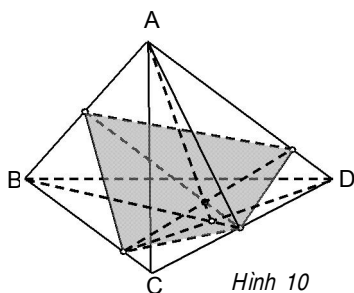
- Kiểm tra sự tiếp thu và quá trình sắp xếp nhận thức của bản thân, tự đánh giá và đưa ra những phản hồi để gợi ý hay rút kinh nghiệm: GV có thể tổ chức cho HS đánh giá, tổng hợp để đưa ra một phương pháp, quy trình xác định thiết diện của hình chóp cắt bởi một mặt phẳng mới. Từ đó, HS có cơ hội rút kinh nghiệm và đưa ra một chiến lược (quy trình) đối mặt với một tình huống mới, chắc chắn rằng có kết quả (thiết diện) nhưng lại không thể dùng phương pháp cũ (giao tuyến gốc) để đạt kết quả (thiết diện) đó. Các bước cụ thể như sau: *Bước 1.* Chọn một tam giác thuộc mặt phẳng thiết diện làm tam giác cơ sở. Qua phép chiếu xuyên tâm với tâm là đỉnh của hình chóp, xác định hình chiếu các đỉnh của tam giác cơ sở trên mặt phẳng đáy. *Bước 2.* Trên mặt phẳng đáy, xác định giao điểm của các đường thẳng chứa các đỉnh của đa giác đáy và các cạnh của tam giác tạo bởi hình chiếu của tam giác cơ sở. *Bước 3.* Dựa vào tính chất liên thuộc, đóng các giao điểm ở đáy với các điểm

tương ứng của mặt cắt (các đường dóng là các tia chiếu với tâm là đỉnh của hình chóp). **Bước 4.** Xác định thiết diện.

- Đưa cho HS những nhiệm vụ tương tự khác và cho HS cơ hội thực hành và rèn luyện kỹ năng học tập: Cho HS giải bài toán sau: **Bài toán 2:** Cho tứ diện ABCD. Gọi I, J lần lượt là trung điểm AB, CD. Lấy điểm M bất kì trên cạnh BC. Xác định thiết diện của tứ diện cắt bởi mặt phẳng (MIJ).

Thực hiện các bước, HS làm như sau:

Bước 1. Tam giác nào thuộc thiết diện đã có ảnh xác định qua phép chiếu xuyên tâm A? (Tam giác MIJ; hình chiếu của nó là tam giác MJB) - Ta gọi tam giác này là tam giác cơ sở.



Bước 2. Gọi V là giao điểm của MD và BJ, hãy xác định tạo ảnh của V (Nối AV, cắt IJ tại P thì P là tạo ảnh của V).

Bước 3. Xác định tạo ảnh của đường thẳng MD, của D (Tạo ảnh của đường thẳng MD là đường thẳng MP, tạo ảnh của D là giao điểm N của AD và MP).

Bước 4. Xác định thiết diện của tứ diện ABCD cắt bởi mặt phẳng (MIJ) (Thiết diện là tứ giác MINJ) (hình 10).

Việc nghiên cứu vận dụng các mô hình SNT trong dạy học góp phần nâng cao chất lượng dạy học, đặc biệt là phát triển tư duy cho HS. Các mô hình SNT không ngừng được bổ sung, hoàn thiện và gắn gũi hơn với các vấn đề trong cuộc sống để HS có thể vận dụng linh hoạt vào học tập, công việc trong nhiều tình huống khác nhau, hình thành những kỹ năng cần và đủ cho các lĩnh vực như: Lập kế hoạch và lựa chọn phương pháp, theo dõi, phân tích và điều chỉnh hiệu quả các phương pháp sao cho phù hợp với mục tiêu. Để HS hình thành và phát triển được các kỹ năng này, đòi hỏi người dạy phải thiết kế các hoạt động học tập cho HS theo hướng cung cấp các kiến thức SNT; rèn luyện và tăng cường sử dụng các kỹ năng SNT trong học tập. □

Tài liệu tham khảo

- [1] Brown A. (1987). *Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms*, in F. E Weinert.
[2] Cecilia O. Okoro - Eke Kingdom Chukwudi (2011).

Metacognitive Strategies: A Viable Tool for Self-Directed Learning. Journal of Educational and Social Research, Vol. 1 (4) November 2011, pp. 71-76.

[3] Gama C (2004). *Intergrating metacognition instruction in Interactive learning environments*, submitted for the degree of Dophil university of Sussex.

[4] Hồ Thị Hương (2013). *Nghiên cứu lý thuyết siêu nhận thức và đề xuất khả năng ứng dụng trong giáo dục trung học*. Đề tài cấp Viện. Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.

[5] Onu V. C. - Eskay M. - Igbo J. N. - Obiyo N. - Agbo O. (2012). *Effect of Training in Math Metacognitive Strategy on Fractional Achievement of Nigerian Schoolchildren*. US-China Education Review B 3 (2012) 316-325.

[6] Nguyễn Tiến Trung (2014). *Thiết kế tình huống dạy học hình học ở trường phổ thông theo hướng giúp học sinh kiến tạo tri thức*. Luận án tiến sĩ. Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.

[7] Zahra Ghasempour - Md Nor Bakar - Golam Reza Jahanshahloo (2013). *Innovation in Teaching and Learning through Problem Posing Tasks and Metacognitive Strategies*. International Journal of Pedagogical Innovations. Int. J. Ped. Inn. 1, No. 1, 53-62 (2013), pp. 53-62.

[8] Stephan du Toit - Gary Kotze (2009). *Metacognitive Strategies in the Teaching and Learning of Mathematics*. Pythagoras, 70, 57-67 (December 2009), pp. 57-67.

Sử dụng kết nối máy vi tính...

(Tiếp theo trang 107)

được khả năng tự chủ, sáng tạo, tự đề xuất phương án và tiến hành TN của HS. Sử dụng bộ TN có kết nối với MVT, HS được làm quen với phương pháp TN hiện đại, chính xác mà các nhà khoa học đang sử dụng trong nghiên cứu VL thực nghiệm, góp phần bồi dưỡng năng lực nghiên cứu khoa học cho các em. Bộ TN này có thể sử dụng khảo sát đặc tính khuếch đại của tranzito cũng như thu thập số liệu, vẽ đồ thị đường đặc tuyến vôn-ampe của các TN tương tự. □

Tài liệu tham khảo

- [1] Lương Duyên Bình (chủ biên) (2011). *Vật lý 11*. NXB Giáo dục Việt Nam.
[2] Nguyễn Bá Hải (2010). *Lập trình LabView*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
[3] Nguyễn Đức Thâm - Nguyễn Ngọc Hưng - Phạm Xuân Quế (2003). *Phương pháp dạy Vật lý ở trường phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm.
[4] Ngô Diên Tập (2004). *Đo lường và điều khiển bằng máy tính*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
[5] Nguyễn Đức Thâm - Nguyễn Ngọc Hưng - Phạm Xuân Quế (2002). *Phương pháp dạy học Vật lý ở trường phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm.