

PHÁT TRIỂN HIỂU BIẾT VÀ KỸ NĂNG VỀ QUAN SÁT VÀ SUY LUẬN CỦA HỌC SINH TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ

Đỗ Thị Phương Thảo¹ và Nguyễn Thị Thúy Hằng¹

¹ Khoa Sư phạm, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 14/08/2014

Ngày chấp nhận: 27/02/2015

Title:

Develop students' understanding and skills of observation and inference in teaching physics

Từ khóa:

Dạy học Vật lý, quan sát, suy luận, tự học, nghiên cứu

Keywords:

Physics teaching and learning, observation, inference, self-study, research

ABSTRACT

Observation and inference are two basic skills in scientific research and in human daily life. Especially, in Physics, a subject that relate much to experiment, these two skills are essential for knowledge constructing and problem solving. All teachers and students have certain understanding and skills of observation and inference. However, not many people have informed views and good skills in those subjects. Particularly, year 3 and 4 students in Physics Teacher Education program still have ample of misconceptions about observation and inference. Also, students with good skill of observation and inference are limited. In the new era, when knowledge is illimitable and people can accost it easily thanks to the information and communication technology, educating the necessary skills so that students can study and do research independently becomes more urgent. Among those, observation and inference skills are indispensable in almost all situations. This article will present some reality, ideas and experience to develop the capabilities and skills of observation and inference for students in teaching and learning Physics, from there, to enhance self-learning, self-study and research, and self-handling situations for high school students.

TÓM TẮT

Quan sát và suy luận là hai kỹ năng cơ bản trong nghiên cứu khoa học và trong đời sống. Đặc biệt đối với môn Vật lý, môn học có liên quan rất nhiều đến thực nghiệm, thì hai kỹ năng trên rất cần thiết để xây dựng kiến thức và giải quyết các vấn đề. Tất cả giáo viên và học sinh đều có những hiểu biết và kỹ năng nhất định về quan sát và suy luận, tuy nhiên số người hiểu rõ và có kỹ năng tốt về hai vấn đề này không nhiều. Cụ thể, sinh viên Sư phạm Vật lý năm 3 và 4 còn rất nhiều những ngộ nhận hay nhầm lẫn về quan sát và suy luận, đồng thời nhiều em có kỹ năng quan sát và suy luận còn khá yếu. Trong thời đại mới, khi kiến thức là vô hạn và mọi người có khả năng tiếp cận rất nhiều tri thức nhờ vào các thành tựu của công nghệ thông tin thì việc giáo dục cho học sinh những kỹ năng để các em biết cách tự học, tự nghiên cứu trở nên cấp thiết hơn và trong đó, quan sát và suy luận là những kỹ năng không thể thiếu trong hầu hết mọi tình huống. Bài viết này sẽ trình bày một số thực trạng, ý kiến và kinh nghiệm nhằm phát triển khả năng và kỹ năng quan sát và suy luận cho học sinh trong dạy học Vật lý, từ đó, nâng cao khả năng tự học, tự nghiên cứu, tự xử lý tình huống cho học sinh phổ thông.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo cộng đồng các nhà nghiên cứu và giáo dục các môn khoa học tự nhiên của thế giới (Lederman, 2007), quan sát là quá trình mà qua đó các dữ kiện cơ bản của khoa học được thu thập. Quan sát có thể là **trực tiếp** bằng năm giác quan hoặc **gián tiếp** thông qua sử dụng các công cụ (kính thiên văn, kính hiển vi...) hoặc sử dụng các thiết bị đo lường (thước, đồng hồ...). Quan sát có thể là định tính (các mô tả) hoặc định lượng (các số liệu). Suy luận là hành động **đưa ra một kết luận** dựa trên những quan sát và kiến thức trước đó. Như vậy, suy luận là những suy diễn dựa trên những kinh nghiệm và kiến thức có sẵn, tư duy logic và trí tưởng tượng và sáng tạo về một thông tin nhận được từ quá trình quan sát. Quan sát và suy luận là những kỹ năng cơ bản và quan trọng nhất trong nghiên cứu khoa học. Khi quan sát, ta chú ý và ghi nhận lại sự việc, sự kiện, thông tin, dữ liệu. Ví dụ như khi làm thí nghiệm, chúng ta sẽ ghi lại các quan sát (dữ liệu, số liệu) chứ không ghi lại các suy luận. Các suy luận sẽ được sử dụng để đưa ra kết luận trong báo cáo thí nghiệm.

Vai trò và mối quan hệ giữa quan sát và suy luận được xem như một trong những khía cạnh cơ bản thuộc về bản chất của khoa học (Lederman, 2007; McComas, Almazroa, & Clough, 1998; McComas, Clough, & Almazroa, 2002). Do đó, khi giảng dạy các môn khoa học, việc giúp học sinh hiểu rõ về vấn đề này là rất cần thiết.

Bản chất của khoa học (nature of science) đã được nhiều nước phát triển trên thế giới (Mỹ (AAAS, 1990), Úc (ACARA), New Zealand (TKI),...) triển khai vào chương trình giảng dạy các môn khoa học như là một mục tiêu đầu ra bắt buộc. Giảng dạy bản chất của khoa học thông qua các môn khoa học đã và đang là một trong những chủ đề thu hút mạnh mẽ sự chú ý của các nhà giáo dục và nghiên cứu về giáo dục các môn khoa học. Có thể nói, đây là một điểm sáng tạo nên nét riêng biệt trong việc giảng dạy các môn khoa học so với các môn học khác. Tuy nhiên tại Việt Nam, theo những gì chúng tôi được biết thì bản chất của khoa học chưa được quan tâm trong giảng dạy các môn khoa học. Cụ thể, theo kết quả khảo sát sơ bộ, không có bất cứ công trình nghiên cứu khoa học nào về việc giảng dạy bản chất của khoa học trong các môn khoa học được xuất bản tại Việt Nam và thế giới. Hiện tại, các kiến thức thuộc về bản chất của khoa học được giáo viên và học sinh tự rút ra trong quá trình học tập, tìm hiểu, nghiên cứu về khoa học, dẫn đến sự không thống nhất giữa các

luồng ý kiến, cũng như có rất nhiều ngộ nhận về khoa học trong học sinh và kể cả giáo viên giảng dạy các môn này. Một nghiên cứu về bản chất khoa học được thể hiện qua phần Nhiệt học được trình bày trong sách giáo khoa Vật lý khối 8 và 10 của Việt Nam chứng tỏ rằng bản chất của khoa học hoàn toàn không được đề cập đến một cách rõ ràng trong sách giáo khoa Vật lý (Thao-Do & Yuenyong, 2013).

Nhiều nghiên cứu đã chứng minh vai trò của giảng dạy bản chất của khoa học trong việc giúp học sinh tăng cường khả năng học tập các môn khoa học, hình thành thái độ đúng đắn đối với khoa học, phát triển khả năng giải quyết vấn đề, hình thành thái độ hoài nghi khoa học... đồng thời hỗ trợ giáo viên trong việc giảng dạy một cách tích cực, lời cuốn hơn (Driver, Leach, Millar, & Scott, 1996; McComas *et al.*, 2002). Vai trò của chúng có thể được nhìn thấy thông qua các khía cạnh, thành tố cấu thành nên cái được gọi là “bản chất của khoa học”. Cụ thể, theo Lederman (Lederman, 2007), một nhà nghiên cứu về giáo dục các môn Khoa học, 8 khía cạnh thuộc về bản chất của khoa học mà chúng ta nên giảng dạy trong các môn khoa học ở khối 12 trung học phổ thông bao gồm:

- 1) Kiến thức khoa học (mặc dù bền vững) mang tính thay đổi;
- 2) Kiến thức khoa học mang tính trải nghiệm (dựa nhiều nhưng không hoàn toàn, vào những quan sát về thế giới tự nhiên và/hoặc bắt nguồn từ những quan sát đó);
- 3) Kiến thức khoa học mang tính chủ quan và/hoặc tính kế thừa;
- 4) Kiến thức khoa học là sản phẩm của một phần sự suy luận, trí tưởng tượng và sáng tạo của con người (liên quan đến việc phát minh ra các lời giải thích);
- 5) Khoa học gắn liền với nền văn hóa và xã hội;
- 6) Sự khác biệt giữa quan sát và suy luận;
- 7) Chức năng của và mối quan hệ giữa các thuyết khoa học và định luật, quy luật khoa học;
- 8) Sự đa dạng của phương pháp nghiên cứu khoa học.

Như vậy, trong 8 khía cạnh thuộc về bản chất của khoa học, có đến 3 khía cạnh liên quan đến quan sát và suy luận (khía cạnh số 2, 4 và 6). Điều đó nói lên vai trò vô cùng quan trọng của hai kỹ năng này trong giảng dạy và học tập các môn khoa học.

Từ đó, mục tiêu của đề tài là tìm hiểu về thực trạng hiểu biết và kỹ năng của một số sinh viên Sư phạm Vật lý và học sinh phổ thông về quan sát và suy luận. Quan trọng hơn, đề tài tập trung vào những đề xuất cụ thể giúp phát huy hiểu biết và những kỹ năng này của học sinh, lồng ghép khi giảng dạy môn Vật lý.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được tiến hành chủ yếu dựa trên phương pháp diễn giải định tính kết hợp với phương pháp định lượng. Nghiên cứu này không được tiến hành một cách độc lập mà là một phần trong hệ thống nghiên cứu về cách giảng dạy bản chất khoa học cho học sinh phổ thông của nhóm tác giả. Số liệu thu được từ các kênh sau:

– Khảo sát ý kiến của 278 sinh viên sư phạm thuộc bộ môn sư phạm vật lý tham gia cho về hiểu biết về bản chất của khoa học, sử dụng bảng câu hỏi quan điểm về bản chất của khoa học được hiệu chỉnh dựa trên bảng câu hỏi quan điểm về bản chất của khoa học VNOS-C được phát triển bởi Lederman và *ctv* (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell, & Schwartz, 2002). Bảng câu hỏi gốc đã được kiểm tra độ giá trị và độ tin cậy qua nhiều nghiên cứu ở nhiều nước trên thế giới và bao gồm 10 câu hỏi mở nhằm khảo sát ý kiến của người tham gia về một số hiểu biết cơ bản về khoa học và bản chất của khoa học. Cách phân tích ý kiến được tường thuật chi tiết trong bài viết trên của Lederman và các đồng tác giả. Nhằm phù hợp hơn với sinh viên Việt Nam và tiết kiệm thời gian bằng cách phát triển bảng câu hỏi theo hướng kết hợp các loại trắc nghiệm khách quan 2 pha (đánh dấu chọn các phương án cho trước sau đó cung cấp lý do), câu trả lời ngắn, và câu hỏi mở.

– Khảo sát 12 sinh viên tham gia một nhóm học phần Phương pháp Giảng dạy Thí nghiệm Vật lý phổ thông (PPGD TNVLPT) học kỳ 2 năm học 2013 – 2014.

– Nghiên cứu thực nghiệm trên 2 tiết dạy thí nghiệm ngoại khóa Vật lý cho 1 lớp gồm 47 học sinh lớp 11 của trường THPT Nguyễn Việt Hồng, TP Cần Thơ vào tháng 4 năm 2014.

Số liệu thu được được phân tích định tính dựa trên các phản hồi của người tham gia, các quan sát của điều tra viên.

3 KẾT QUẢ

Dựa trên thông tin từ lớp PPGD TNVLPT

chúng tôi nhận thấy sinh viên Sư phạm Vật lý còn mắc phải những ngộ nhận cơ bản về quan sát và suy luận như sau:

– Quan sát là chỉ dùng mắt thu nhận thông tin trực tiếp hoặc gián tiếp (đọc số đo). Cụ thể, hầu hết các em đồng ý với định nghĩa “quan sát là dùng mắt nhìn ngắm, thu thập thông tin từ sự vật, sự việc”.

– Suy luận là mô tả lại quan sát.

– Không phân biệt được quan sát – suy luận dẫn đến khi giáo viên yêu cầu “ghi lại các quan sát” thì các em đưa cả suy luận của mình vào, và tương tự ngược lại đối với yêu cầu “suy luận đưa ra được từ các quan sát đó” thì các em chỉ lặp lại những kết quả quan sát chứ không đưa ra được suy luận để dẫn đến kết luận.

Hơn nữa, kỹ năng quan sát và suy luận còn rất yếu khi các em trong quá trình thí nghiệm không chú ý hết các hiện tượng xảy ra, hoặc không biết cách liên hệ những kiến thức có sẵn để giải quyết (suy luận về) vấn đề xuất hiện trong thí nghiệm. Kết quả là trong tất cả các buổi thí nghiệm, luôn luôn có một số em không lập luận được để đưa ra kết luận phù hợp với mục đích của bài thí nghiệm.

Ngoài ra, theo kết quả khảo sát 278 sinh viên sư phạm Vật lý, Vật lý – Công nghệ và Vật lý – Tin học năm 3, 22.30% sinh viên quá đề cao vai trò của quan sát mà quên mất vai trò của suy luận, các thao tác tư duy và yếu tố khác. Ngoài ra, có đến 28.42% sinh viên không chắc chắn về vấn đề này khiến tỉ lệ sinh viên có quan điểm đúng đắn và vững vàng về vai trò của quan sát trong khoa học (khoa học dựa nhiều, nhưng không hoàn toàn vào quan sát) chỉ đạt 49.28%.

Tương tự như kết quả thu được từ phía sinh viên, kết quả điều tra 47 học sinh lớp 11 tại trường THPT Nguyễn Việt Hồng cho thấy hầu hết các em ngộ nhận rằng quan sát là chỉ dùng mắt để trực tiếp hoặc gián tiếp (thông qua các dụng cụ đo đạc, máy móc thiết bị) thu nhận thông tin. Các kênh thu nhận thông tin từ các giác quan khác (ngoại trừ giác quan thứ 6), ví dụ như dùng tai lắng nghe tiếng động các em đều cho rằng không thuộc về quan sát (Bảng 1). Có đến 44 em định nghĩa quan sát là ngắm nhìn một sự vật bằng mắt. Chỉ có 2 học sinh cho rằng quan sát không chỉ dùng mắt mà còn sờ bằng tay, nếm, ngửi... Ngoài ra có 1 học sinh từ chối cho định nghĩa về quan sát. Có đến 34.04% học sinh trong lớp quá đề cao vai trò của quan sát.

Bảng 1: Hiểu biết về quan sát - học sinh lớp 11 trường THPT Nguyễn Việt Hồng

Hành động nào là quan sát	Số HS chọn	Tỉ lệ
Nhìn ngắm một chiếc lá rơi	47	100.00%
Dùng kính hiển vi để ngắm nhìn các tế bào	46	97.87%
Đo vòng eo bằng thước dây	30	63.83%
Đếm số học sinh có mặt trong lớp	42	89.36%
Lắng nghe một tiếng động	1	2.13%
Ngửi một chai nước hoa	1	2.13%
Nếm thử vị của thức ăn	1	2.13%
Sờ thử chất liệu của một xấp vải	3	6.38%

Đa phần học sinh định nghĩa đúng (hoặc đúng một phần) về suy luận. Ví dụ: “suy luận là suy nghĩ và lập luận một vấn đề nào đó để tìm ra kết quả” hoặc “là phân tích, lí giải một vấn đề”. Để suy luận tốt, hầu hết học sinh đề cao vai trò của lập luận logic (87.23%), kiến thức, kinh nghiệm có sẵn (87.23%), các thao tác tư duy (phân tích, tổng hợp, đánh giá, sáng tạo, tưởng tượng...) (89.36%). Tuy nhiên, một khía cạnh rất quan trọng và cơ bản đó là biết được mục đích của suy luận là cần thiết để suy luận tốt thì chỉ nhận được sự đồng thuận của một số lượng học sinh ít hơn (61.70%). Ngoài ra, một số ít học sinh cho những ý kiến khác về các yếu tố giúp cho việc suy luận bao gồm năng khiếu, trí thông minh, phải kết hợp với quan sát...

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Đã từng có những nghiên cứu đề xuất giảng dạy bản chất của khoa học một cách “tiềm ẩn”, nghĩa là để học sinh và sinh viên tự rút ra những bài học về bản chất của khoa học thông qua các hoạt động học

Bảng 2: Một số gợi ý về quan sát và suy luận

Quan sát	Suy luận
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Chú ý đến mục đích của quan sát để đề ra định hướng phù hợp. Ví dụ: Để phát triển câu hỏi nghiên cứu dẫn đường cho giả thuyết; hoặc để cung cấp câu trả lời cho giả thuyết ▪ Tập trung sự chú ý của học sinh vào những điểm quan trọng của vấn đề. ▪ Quan sát hiện tượng mà bạn quan tâm sử dụng 1 hay tất cả 5 giác quan. Hướng học sinh (những) giác quan phù hợp nhất với tình huống cần sử dụng để quan sát. Khi không quan sát trực tiếp được ta có thể quan sát thông qua dụng cụ quan sát/đo đạc. ▪ Có thể sử dụng câu hỏi gợi mở, phiếu học tập để hỗ trợ học sinh. ▪ Thu thập càng nhiều thông tin về hiện tượng mà bạn quan sát càng tốt. ▪ Chia quan sát của bạn thành 2 cột: định tính và định lượng. Thông tin định tính mô tả lại những gì bạn thấy/cảm nhận được. Thông tin định lượng đo lường những cái bạn thấy/cảm nhận. ▪ Từ những quan sát của bạn đưa ra càng nhiều câu hỏi có liên quan đến chủ đề đang nghiên cứu càng tốt. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Giúp học sinh liên hệ, liên kết những kiến thức, kinh nghiệm sẵn có với những quan sát và trả lời những câu hỏi nảy sinh từ quan sát. ▪ Dẫn dắt học sinh sử dụng tư duy logic để đưa ra suy diễn bằng cách đề ra những câu hỏi gợi mở theo trình tự, hoặc thiết kế và sử dụng các phiếu học tập. ▪ Nhấn mạnh việc học sinh có thể sử dụng tất cả các kỹ năng tư duy và trí tưởng tượng, sáng tạo để đưa ra câu trả lời. ▪ Chú ý đến mục đích cần đạt là gì để suy luận đúng hướng.

tập. Tuy nhiên, hiện nay rất nhiều nghiên cứu (Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002; Lederman & Lederman; Rudge & Howe, 2009; Schwartz, Lederman, & Crawford, 2004) đã bác bỏ tính hiệu quả của cách dạy trên và chứng tỏ rằng, việc giảng dạy bản chất của khoa học (trong đó bao gồm sự phân biệt giữa quan sát và suy luận) hiệu quả nhất là theo hình thức giảng dạy rõ ràng, hiển hiện. Có nghĩa là hiểu biết về khía cạnh này nên được đặt ra như một mục tiêu đầu ra của môn học. Từ đó, việc thiết kế các hoạt động dạy học sẽ được định hướng để đạt được mục tiêu này, đồng thời đi kèm với việc kiểm tra, đánh giá kết quả đầu ra. Ngoài ra, việc sử dụng hình thức dạy học hiển hiện kèm với sự phản xạ lại hiểu biết về quan sát và suy luận của học sinh (nhờ vào các câu hỏi phản xạ) cũng giúp giáo viên điều tiết tiến trình dạy học và tăng cường đáng kể hiệu quả dạy học. Việc tổng kết hay củng cố nội dung sẽ giúp học sinh loại bỏ những ngộ nhận và tập trung vào những điểm quan trọng của vấn đề.

4.1 Một số gợi ý chung nhằm hướng dẫn học sinh quan sát và suy luận

Phát triển kỹ năng quan sát và suy luận gắn liền với dạy học trực quan. Bên dưới là một số kinh nghiệm và phương pháp có thể sử dụng hiệu quả để phát triển khả năng, kỹ năng này ở học sinh (Bảng 2). Các phương pháp này chỉ phát huy hiệu quả cao nhất nếu được tiến hành theo hình thức giảng dạy rõ ràng, hiển hiện như đã nói ở trên với việc sử dụng các câu hỏi phản xạ sự hiểu biết của học sinh về quan sát và suy luận (xem ví dụ ở Bảng 3) và kèm đánh giá, tổng kết lại vấn đề.

Bảng 3: Các câu hỏi phản xạ sự hiểu biết của học sinh về quan sát và suy luận

- Thế nào là quan sát / suy luận?
- Trong khoa học (hay một môn khoa học cụ thể) quan sát / suy luận có vai trò gì?
- Nếu không dùng mắt nhìn, chúng ta có thể quan sát được hay không? Vì sao?
- Nếu không dùng mắt, chúng ta còn có thể quan sát được nhờ những gì?
- Đối với những vật thể mà mắt thường không nhìn thấy được, các nhà khoa học đã quan sát bằng cách nào?
- Để suy luận tốt, chúng ta cần sử dụng những gì?

Với việc học sinh phổ thông hiện nay rất quen thuộc với hình thức trắc nghiệm khách quan, chúng ta cũng có thể thiết kế những câu trắc nghiệm rất nhanh về quan sát và suy luận như mẫu trong Bảng

4. Mẫu điều tra ngắn này đã được chúng tôi áp dụng và cho kết quả rất rõ ràng với thời gian cho học sinh hoàn thành chỉ cần 5 phút.

Bảng 4: Bảng điều tra về hiểu biết về quan sát và suy luận

Trong những hành động sau đây, những hành động nào là quan sát?

- Nhìn ngắm một chiếc lá rơi.
- Lắng nghe một tiếng động.
- Ngửi một chai nước hoa.
- Nếm thử vị của thức ăn.
- Sờ thử chất liệu của một xấp vải.
- Dùng linh tính (“giác quan thứ 6”) để phán đoán một chuyện xảy ra.
- Dùng kính hiển vi để ngắm nhìn các tế bào.
- Đo vòng eo bằng thước dây.
- Đếm sĩ số học sinh có mặt trong lớp.

Bạn hãy định nghĩa thế nào là quan sát? _____

Trong những nhận định bên dưới, chọn **MỘT** nhận định theo bạn là **ĐÚNG NHẤT** về vai trò của quan sát đối với khoa học:

- Quan sát hoàn toàn không có vai trò quan trọng gì hoặc chỉ có đóng góp một phần rất nhỏ cho khoa học.
- Khoa học **dựa hoàn toàn vào** (hoặc **luôn luôn bắt nguồn từ**) quan sát.
- Khoa học **dựa nhiều vào** (nhưng không hoàn toàn) (hoặc **đa phần bắt nguồn từ**) quan sát.

A. SUY LUẬN

Mục đích của việc suy luận là gì? _____

Bạn hãy định nghĩa thế nào là suy luận? _____

Theo bạn, để suy luận tốt, chúng ta cần những gì?

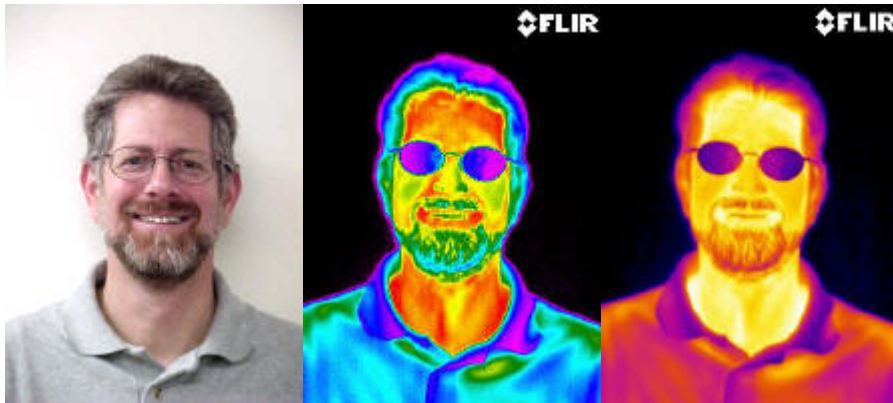
- Lập luận logic
- Kiến thức, kinh nghiệm có sẵn
- Các thao tác tư duy (phân tích, tổng hợp, đánh giá, sáng tạo, tưởng tượng...)
- Biết được mục đích của suy luận
- Yếu tố khác (vui lòng ghi cụ thể): _____

4.2 Một số phương pháp dạy học cụ thể giúp phát huy hiểu biết và kỹ năng quan sát và suy luận của học sinh

a. Minh họa tính đa dạng của quan sát

Để minh chứng cho sự đa dạng của quan sát, ta có thể sử dụng một ví dụ sau đây dựa trên ý tưởng

của Brosnowski (1973) bằng cách đưa ra các hình ảnh của cùng một gương mặt người thông qua các dụng cụ quan sát khác nhau (máy ảnh thường và các loại máy ảnh hồng ngoại hoặc có thể sử dụng hình chụp X-quang) (Hình 1) để chỉ ra rằng một thứ cụ thể sẽ có thể khác nhau thông qua các cách quan sát khác nhau.



Hình 1: Ảnh chụp cùng một người qua máy ảnh thường và qua hai loại máy ảnh hồng ngoại, một với một phổ màu cầu vồng và khác với một phổ màu của sắt, cho thấy sự khác biệt của các cách quan sát khác nhau

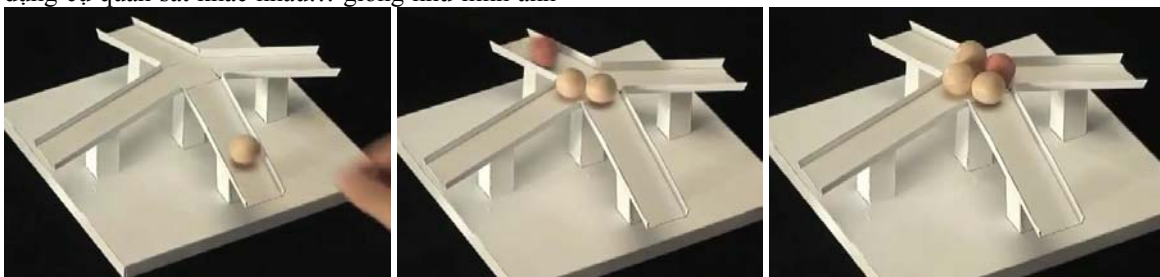
Hình ảnh lấy từ trang web của Trung tâm Đào tạo Hồng ngoại Hoa Kỳ (*Infrared Training Center, 1999-2013*)

Hoạt động này đã được chúng tôi sử dụng trong một buổi hội thảo giới thiệu về bản chất của khoa học trong dạy học các môn khoa học cho một số cán bộ và sinh viên Khoa Sư phạm, Đại học Cần Thơ vào tháng 3 năm 2013 trong khuôn khổ hợp tác giữa hai Khoa Sư phạm của Đại học Cần Thơ và Đại học Khon Kaen, Thái Lan. Ngoài ra, hoạt động này cũng được sử dụng trong nhóm tập huấn về giảng dạy bản chất của khoa học do nhóm tổ chức và giúp sinh viên đề ra được nhiều ý kiến thuộc về bản chất khoa học như: “Bức tranh nào cũng diễn tả đúng gương mặt của người, nhưng kết quả có thể khác nhau tùy theo góc nhìn khác nhau, dụng cụ quan sát khác nhau... giống như hình ảnh

của khoa học có thể khác nhau tùy thuộc góc nhìn và cách nhìn nhận sự vật, hiện tượng”.

b. Sử dụng ảo giác và ảo thuật trong dạy học Vật lý

Ví dụ: chiếu một đoạn video clip về một “máng nghiêng (dường như) có từ tính” (Impossible motion: magnet-like slopes) (TheIllusioncontest, 2010) để học sinh quan sát và suy luận. Yêu cầu các em nêu lên các quan sát thu được từ đoạn clip, sau đó liên kết với kiến thức và kinh nghiệm sẵn có để suy luận tìm ra lời giải thích cho chuyển động của các viên bi.



Hình 2: Một số hình ảnh từ clip ‘Impossible motion: magnet-like slopes’ (TheIllusioncontest, 2010)

Một số chú ý thu được từ thực nghiệm trong buổi hội thảo và nhóm tập huấn:

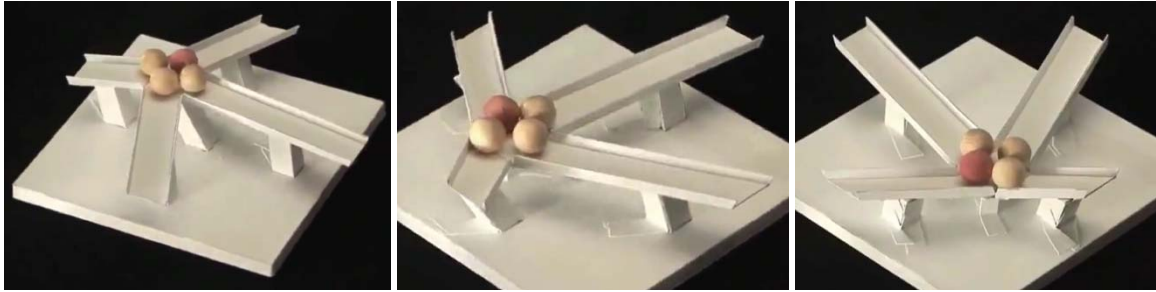
– Hầu hết học sinh đều quan sát thấy các viên bi lăn lên “đỉnh” của hệ thống máng. Các suy luận thông thường là: phải có một lực kéo chúng lên; lực này phải lớn hơn thành phần trọng lực của viên bi mới có thể kéo viên bi chuyển động đi lên; nhiều khả năng lực này là lực hút của nam châm. Như vậy, tại đỉnh của máng có gắn một nam châm bên dưới.

– Có thể có một số học sinh tinh ý sẽ nhận thấy là khi viên bi lên đến “đỉnh” của máng, nó không lập tức dừng lại (không bị hút chặt vào “nam châm” – nếu có) mà lại trượt qua đỉnh một đoạn nhỏ, sau đó mới quay trở lại vị trí cân bằng. Theo kinh nghiệm của các em khi nam châm hút vật bằng sắt làm cho vật chuyển động đến nó sẽ không xảy ra hiện tượng này vì lực quán tính không đủ lớn để thắng lực từ rất mạnh ở đầu của nam châm và có thể đưa ra những kết luận khác (hoặc không thể kết luận được).

– Giáo viên phải trân trọng mọi quan sát của học sinh và khuyến khích học sinh suy luận theo nhiều hướng khác nhau.

Sau khi các em đã hoàn thành xong các suy luận và đưa ra được kết luận cho mình, giáo viên sẽ chiếu tiếp phần còn lại của đoạn clip khi chuyển

góc máy quay (chuyển góc quan sát), ta sẽ thấy những hình ảnh khác đi. Từ đó học sinh có thể tự đánh giá được khả năng quan sát và suy luận của mình và sẽ có những kinh nghiệm quý báu trong quá trình quan sát, đó là “không được bỏ sót những chi tiết nhỏ, vì nó có thể khiến quá trình suy luận khác đi hoàn toàn”.



Hình 3: Một số hình ảnh từ clip ‘Impossible motion: magnet-like slopes’ với góc nhìn khác với Hình 2 (TheIllusioncontest, 2010)

Tương tự, chúng ta có thể sử dụng những đoạn phim ngắn khác, hoặc làm một số ảo thuật và trò chơi nhỏ (Phượng, 2001; Turner, 1983, 1987)... để giúp học sinh phát triển kỹ năng quan sát và suy luận của các em.

c. Phương pháp hộp đen

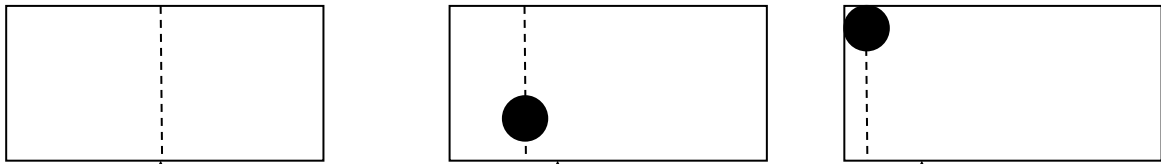
Phương pháp hộp đen rất hiệu quả trong việc giúp học sinh nhận ra quan sát không có nghĩa chỉ là dùng mắt thu thập thông tin, mà còn dùng mọi giác quan và dụng cụ hỗ trợ khác. Một cách thiết kế hộp đen đơn giản nhất là giáo viên dùng một số chiếc hộp được dán kín, bên trong chứa các vật khác nhau (một/hay một số hòn bi, chai dầu gió, cây bút, ghim kẹp giấy, viên kẹo...). Hoạt động của học sinh có thể theo các bước sau:

– Quan sát hộp bằng mắt, và nêu lên các nhận xét sơ bộ (hộp hình gì, màu sắc, đẹp hay xấu,...)

– Sau đó dùng mọi cách quan sát khác (không mở hộp) để nhận vật bên trong của hộp (ví dụ cầm lên tay, lắc nhẹ, ngửi mùi của vật bên trong, lắng nghe âm thanh bên trong hộp...) và nêu lên các quan sát khác.

– Từ các quan sát đó, học sinh cần suy luận để đoán xem vật chứa bên trong hộp là gì. Lưu ý giúp học sinh gắn điều quan sát được với những kiến thức hiện có để có thể suy luận một cách logic, đồng thời không được hạ thấp vai trò của trí tưởng tượng và sự sáng tạo của học sinh.

Ngoài những hộp đen chứa vật, giáo viên có thể thiết kế những hộp đen với cấu tạo bên trong khác nhau. Ví dụ hộp đen chứa vật nặng ở các vị trí khác nhau để dạy về sự cân bằng (Hình 4), hộp đen chứa các đoạn dây bện vào nhau phía bên trong (Debbink & Brown), mặt xúc xúc bị giấu,...



Hình 4: Hộp đen chứa vật nặng ở các vị trí khác nhau để dạy về sự cân bằng. Giáo viên sẽ đặt hộp lên mép bàn rồi đẩy từ từ hộp ra ngoài. Cho học sinh dự đoán vị trí hộp sẽ rơi khỏi bàn, sau đó quan sát thực tế. Mũi tên chỉ vị trí thiết kế cho vật rơi khỏi bàn

Phương pháp hộp đen được chúng tôi sử dụng vào trong buổi thử nghiệm và cho kết quả rất thành công vì kích thích được trí tò mò của học sinh,

đồng thời phát huy cao kỹ năng quan sát với mọi giác quan (nhìn, nghe, ngửi, cảm nhận bằng tay) và kỹ năng suy luận của học sinh phổ thông.



Hình 5: Sử dụng phương pháp hộp đen để phát huy khả năng quan sát và suy luận của học sinh

d. Thí nghiệm biểu diễn

Tất cả các thí nghiệm biểu diễn, lớn hay nhỏ, đều có khả năng phát huy kỹ năng quan sát và suy luận của học sinh. Tuy nhiên, giáo viên cần giúp học sinh định hướng quan sát bằng những câu hỏi gợi ý hoặc phiếu học tập. Một thí nghiệm biểu diễn thành công nhìn chung cần đảm bảo các yếu tố sau (thông tin chi tiết có thể tham khảo tại website <http://www.phanminhchanh.info/home/modules.php?name=News&op=viewst&sid=2044>):

- Trực quan: Thí nghiệm phải đủ rõ để mọi học sinh có thể quan sát, học sinh không bị che khuất tầm nhìn.

- Trung thực và chính xác: Không phủ nhận hoặc nói sai kết quả kể cả khi thí nghiệm không đúng như mong muốn. Vấn đề là giải thích vì sao lại như vậy (tác động của môi trường, khí hậu, thời tiết...).

- Giáo viên tập trung được sự chú ý của học sinh vào thí nghiệm.

- Giáo viên giúp học sinh định hướng được những điểm trọng tâm cần quan sát và dạng quan sát cần ghi nhận lại. Cụ thể, cần xác định rõ mục đích thí nghiệm là gì, giác quan nào nên sử dụng,

dạng quan sát là định tính hay định lượng,...

- Học sinh có khả năng vận dụng những kiến thức có sẵn và tư duy để suy luận được những điểm quan trọng nhằm đi đến kết luận.

e. Thí nghiệm thực hành của học sinh

Thí nghiệm thực hành của học sinh là một trong những phương tiện hữu hiệu nhất để phát huy khả năng quan sát và suy luận của học sinh. Khi các em được trực tiếp tiến hành, quan sát sẽ rõ hơn, suy luận từ đó sẽ có căn cứ tốt hơn. Hơn nữa, thí nghiệm thực hành của học sinh đảm bảo tập trung được sự chú ý của hầu hết mọi thành viên trong lớp.

Khi tiến hành thí nghiệm thực hành, cần chú ý tránh việc yêu cầu học sinh phải tiến hành theo kiểu cầm tay chỉ việc theo từng bước, vì có thể sẽ hình thành nên một sai lầm nhận thức khác của học sinh đó là phương pháp nghiên cứu khoa học phải theo từng bước một. Thay vào đó, hãy để học sinh có cơ hội tiên đoán và lý giải cho tiên đoán của mình để phát huy tư duy sáng tạo của các em, đồng thời có thể bổ sung một số câu hỏi mang tính sáng tạo như “Theo em, chuyện gì sẽ xảy ra nếu chúng ta thay đổi một hoặc một vài điều kiện thí nghiệm? Cho một số ví dụ mà em nghĩ ra.”



Hình 6: Học sinh đang làm thí nghiệm thực hành nhỏ về sự lưu ảnh trên võng mạc. Phiếu học tập tạo điều kiện cho các em tiên đoán trước khi thí nghiệm, quan sát và suy luận tìm ra nguyên nhân lý giải

4.3 Kết luận

Việc giúp học sinh hiểu rõ hơn thế nào là quan sát và suy luận, cũng như phát huy kỹ năng quan sát và suy luận của các em không khó và hoàn toàn nằm trong khả năng của tất cả giáo viên vật lý nói riêng, giáo viên khoa học nói chung. Tuy nhiên, nếu chúng ta không tiếp cận vấn đề này một cách trực diện, rõ ràng thì việc mỗi học sinh có một định nghĩa riêng cho mình về quan sát và suy luận, trong đó, những quan niệm sai lầm là không thể tránh khỏi. Bài viết của chúng tôi tiếp cận một cách trực diện vấn đề này và đề ra những giải pháp mang tính thực tiễn khả thi để giúp giáo viên và học sinh hiểu biết rõ hơn về những vấn đề này và phát huy các kỹ năng trên của học sinh. Trong thời đại mới, khi kiến thức là vô hạn và mọi người có khả năng tiếp cận rất nhiều tri thức nhờ vào các thành tựu của công nghệ thông tin thì việc giáo dục cho học sinh những kỹ năng để các em biết cách tự học, tự nghiên cứu trở nên cấp thiết hơn và trong đó, quan sát và suy luận là những kỹ năng không thể thiếu trong hầu hết mọi tình huống. Bài viết là một gợi ý cho những giáo viên Vật lý nói riêng, và các giáo viên giảng dạy các môn khoa học tự nhiên nói chung trong việc tìm đến những phương hướng dạy học tích cực hóa hoạt động của học sinh và cung cấp cho các em những kỹ năng cơ bản để sống, học tập, nghiên cứu lâu dài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. AAAS. Center for Curriculum Materials in Science, from <http://www.aaas.org/programs/centers/curriculum/>
2. AAAS. (1990). The nature of science. *Science for All Americans Online*, from <http://www.project2061.org/publications/sfaa/online/sfaatoc.htm>
3. ACARA. The Australian Curriculum, from <http://www.australiancurriculum.edu.au/>
4. Bronowski, J. (1973). Chapter 11: Knowledge or certainty *The Ascent of Man*. UK: BBC Books.
5. Debbink, A., & Brown, K. Mystery tubes, March 2014, from http://undsci.berkeley.edu/lessons/mystery_tubes.html
6. Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham, UK: Open University Press.
7. Infrared Training Center. (1999-2013). What is IR Thermography? Retrieved February 2013, from <http://www1.infraredtraining.com/view/?id=40485>
8. Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551-578.

9. Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 831-879). London: Lawrence Erlbaum Associates.
10. Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. e. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
11. Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2004). Revising instruction to teach nature of science - modifying activities to enhance student understanding of science. *The Science Teacher*, November, 36-39.
12. McComas, W. F., Almazroa, H., & Clough, M. P. (1998). The nature of science in science education: An introduction. *Science and Education*, 7(6), 511-532.
13. McComas, W. F., Clough, M. P., & Almazroa, H. (2002). The role and character of the nature of science in science education. In W. F. McComas (Ed.), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies*. New York / Boston / Dordrecht / London / Moscow: Kluwer Academic Publishers.
14. Phụng, H. (2001). *180 trò chơi thí nghiệm khoa học độc đáo*. Việt Nam: NXB Thanh niên.
15. Rudge, D. W., & Howe, E. M. (2009). An explicit and reflective approach to the use of history to promote understanding of the nature of science. *Science and Education*, 18, 561-580.
16. Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: an explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education*, 88(4), 610-645.
17. Thao-Do, T. P., & Yuenyong, C. (2013). Nature of science presented through the history of heat in Vietnamese physics textbooks. Some suggestions for teachers. *Journal of Applied Sciences Research*, 9(4), 2575-2584.
18. TheIllusioncontest. (2010). Impossible motion: magnet-like slopes Retrieved February, 2013, from <http://www.youtube.com/watch?v=hAXm0dluyug>
19. TKI. The New Zealand Curriculum Online, from <http://nzcurriculum.tki.org.nz/>
20. Turner, R. C. (1983). Toys in physics teaching: Cartesian diver *American Journal of Physics*, 51(5), 475-476.
21. Turner, R. C. (1987). Toys in physics teaching: Balancing man. *American Journal of Physics*, 55(1), 84-85.