



# DAY HỌC KHOA HỌC Ở TIỂU HỌC THEO HƯỚNG TÌM TÒI THỰC NGHIỆM

**ĐẶNG THÀNH HƯNG**

Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2  
Email: nga970@gmail.com

**Tóm tắt:** Bài viết trình bày vấn đề dạy học khoa học ở tiểu học theo hướng tìm tòi thực nghiệm. Dạy học dựa vào tìm tòi thực nghiệm là chiến lược học tập hiệu quả, rất thích hợp với giáo dục khoa học ở tiểu học hiện nay. Dạy học khoa học ở tiểu học theo hướng tìm tòi thực nghiệm giúp học sinh có thể vượt qua mức độ nhớ, hiểu nội dung và ít nhất cũng đạt được trình độ áp dụng và trình độ tư duy logic trên các sự kiện thực tế liên quan đến bài học. Trong bài viết, tác giả trình bày về đặc điểm, tính chất của học tập tìm tòi và thực nghiệm; phân tích các vấn đề trong dạy học khoa học ở tiểu học theo hướng tìm tòi thực nghiệm nhằm làm rõ nội dung và tiến trình của cách dạy học khoa học ở tiểu học theo hướng tìm tòi thực nghiệm.

**Từ khóa:** Dạy học; khoa học; tiểu học; thực nghiệm.

(Nhận bài ngày 29/3/2016; Nhận kết quả phản biện và chỉnh sửa ngày 02/5/2016; Duyệt đăng ngày 27/9/2016).

## 1. Đặt vấn đề

Thực nghiệm lâu nay vẫn được sử dụng trong dạy học khoa học ở tiểu học bởi vì phần lớn nội dung giáo dục khoa học đều ít nhiều có tính thực nghiệm. Tuy vậy, phần lớn các thực nghiệm lại chỉ được sử dụng để làm tài liệu trực quan hoặc phương tiện minh họa cho lý thuyết. Điều đó tuy có ảnh hưởng tốt đến học tập nhưng nói chung hiệu quả chỉ dừng lại ở mức độ giúp học sinh (HS) hiểu rõ hơn và sâu sắc hơn phần lý thuyết. Trong khi đó, chức năng quan trọng nhất của thực nghiệm lại là công cụ giúp con người tìm tòi, phát hiện chứ không chỉ là cách để chứng minh hay giải thích lý thuyết. Nếu không khai thác tốt khả năng này của thực nghiệm thì nó chỉ giúp cho dạy học đạt được trình độ giải thích - minh họa, một trình độ thấp của dạy học.

## 2. Học tập tìm tòi

Học tập tìm tòi hay học tập dựa vào tìm tòi (*Inquiry - based Learning*) là chiến lược học tập chủ động, trong đó người học thực hiện hành động tìm kiếm và thu thập những sự kiện và bằng chứng, xử lý chúng để khái quát hóa thành những nhận xét hay kết luận khoa học phù hợp với mục tiêu học tập. Trong học tập tìm tòi, giáo viên (GV) không cho sẵn kết luận (định lý, công thức, nguyên tắc, định luật...) mà đòi hỏi người học phải tìm ra chúng bằng hoạt động của mình.

Học tập tìm tòi có những đặc điểm sau: Tạo ra những câu hỏi và vấn đề tự nó, một cách tự nhiên; có cơ hội nắm được những bằng chứng hỗ trợ cho việc trả lời những câu hỏi hoặc giải quyết những vấn đề đó; đòi hỏi giải thích những bằng chứng đã thu thập được; kết nối lý giải đó với tri thức đã lĩnh hội từ quá trình nghiên cứu; tạo ra những lập luận, lý lẽ để giải thích thuyết phục [1].

Heather Banichi và Randy Bell (2008) đã mô tả 4 cấp độ của học tập dựa vào tìm tòi tương tự như 4 cấp độ

dạy học vấn đề đã được I.Ia. Lerner xác định năm 1970, đó là: 1/ Tìm tòi kiểm chứng (Confirmation Inquiry), tức là tìm tòi để có bằng chứng khẳng định những trả lời khả quan cho một hay vài câu hỏi; 2/ Tìm tòi theo cấu trúc có sẵn (Structured Inquiry), cấu trúc đó thường là quy trình hành động hoặc logic của nhiệm vụ học tập đã được quy định từ trước do GV đưa ra; 3/ Tìm tòi có sự hướng dẫn (Guided Inquiry), không có sẵn cấu trúc mà HS phải tự mình tìm kiếm bằng chứng và giải pháp dưới sự cố vấn, khuyến khích và hướng dẫn của GV; 4/ Tìm tòi mở/thật sự (Open/True Inquiry), tức là nghiên cứu khoa học thực sự, tự do, cởi mở, xác lập giả thuyết và tìm mọi cách chứng minh nó [2].

Học tập tìm tòi bằng thực nghiệm có những tính chất tiêu biểu sau: 1/ Tính chủ động và tích cực của HS; 2/ Tính chất nghiên cứu của quá trình học tập; 3/ Có nhiều thách thức và cơ hội trải nghiệm cho HS; 4/ Hướng tới phát hiện và giải quyết vấn đề học tập; 4/ Đòi hỏi làm việc và thái độ hợp tác trong học tập.

Những đặc điểm và tính chất của học tập tìm tòi thực nghiệm đòi hỏi việc học tập phải tuân thủ những nguyên tắc cơ bản sau: 1/ Quá trình tìm tòi dựa trên những dữ liệu thực nghiệm; 2/ Tiến hành thực nghiệm thích hợp với nội dung khoa học; 3/ Các hành động thực nghiệm do HS thực hiện; 4/ Kết hợp thực nghiệm với quan sát của HS.

Những hình thức chung để tổ chức học tập tìm tòi thực nghiệm ở tiểu học nhìn chung gồm: 1/ Học dã ngoại, chủ yếu là tìm tòi bằng quan sát hiện trường và thực nghiệm tại hiện trường; 2/ Nghiên cứu trường hợp, chủ yếu nghiên cứu chuyên sâu các trường hợp điển hình và nổi bật trong thế giới các hiện tượng khoa học; 3/ Nghiên cứu điều tra, chủ yếu là khảo sát, phỏng vấn, truyền thông, thu thập và tập hợp thông tin, lập hệ

thống tư liệu; 4/ Dự án cá nhân và nhóm, đó là học tập theo dự án cá nhân hoặc dự án nhóm tùy theo nội dung học tập; 5/ Các đề án nghiên cứu, tức là thực hiện các đề án, đề tài nghiên cứu có đủ các thủ tục, từ lý thuyết đến sự kiện và thực nghiệm.

### 3. Thực nghiệm

Trong khoa học, thực nghiệm (*Experiment*) thường được hiểu ít nhất theo ba nghĩa sau: 1/ Một trong những thủ tục (*Procedure*) hoặc giai đoạn (*Stage*) của quá trình nghiên cứu. Khi đó thực nghiệm được thực hiện sau khi tổng quan, nghiên cứu lý thuyết và đề xuất giả thuyết, mô hình, biện pháp nào đó; 2/ Một trong những phương pháp nghiên cứu khoa học (*Scientific Method*) thuộc nhóm các phương pháp kinh nghiệm (*Empirical Methods*) giống như phương pháp quan sát (*Observation*), phương pháp điều tra (*Investigation*) để thu thập những sự kiện (*Facts*) và bằng chứng (*Evidences*) kinh nghiệm; 3/ Một trong những loại hình nghiên cứu (*Types of Reseach*) khi phân biệt nghiên cứu khảo sát, nghiên cứu thống kê, nghiên cứu lý thuyết, nghiên cứu thực nghiệm, nghiên cứu so sánh... [3].

Trong khoa học phân biệt những kiểu thực nghiệm chung (*Types of Experiments*) là: 1/ Thực nghiệm được kiểm soát (*Controlled experiments*) được thiết kế chặt chẽ với một biến độc lập biểu thị khía cạnh và thuộc tính nào đó của đối tượng và so sánh sự biến đổi của nó với vật đối chứng; 2/ Thực nghiệm tự nhiên (*Natural Experiments hoặc Quasi - Experiments*) dựa vào quan sát một cách cô lập các biến số tự nhiên mà sự vật biểu hiện để nhận diện và phán đoán về bản chất của từng biểu hiện đó theo diễn biến tự nó; 3/ Thực nghiệm tại hiện trường (*Field Experiments*) là kiểu thực nghiệm kết hợp thực nghiệm có kiểm soát và thực nghiệm tự nhiên, thường được sử dụng trong khoa học xã hội và khoa học nhân văn; 4/ Thực nghiệm trong phòng thí nghiệm (*Laboratory Experiments*) là kiểu thực nghiệm có kiểm soát chặt chẽ nhằm loại bỏ hoàn toàn nhiễu của môi trường bên ngoài, thường được sử dụng trong nghiên cứu khoa học tự nhiên và cơ bản [4], [5].

Thực nghiệm được sử dụng để dạy học tìm tòi có thể là cả 4 kiểu thực nghiệm trên và chủ yếu khai thác nghĩa thứ 2 của chúng. Tức là sử dụng thực nghiệm làm môi trường học tập tìm tòi, tạo cơ hội để HS tìm kiếm các sự kiện và bằng chứng kinh nghiệm, tiến tới xử lý chúng và khái quát hóa thành kết luận khoa học, hay là thành lý thuyết. Kết luận khoa học hay lý thuyết mà HS đạt được đương nhiên là những gì đã có rồi nhưng đối với các em thì chúng là hoàn toàn mới. Do đó, khi đạt được điều đó thì coi như HS phát hiện ra cái mới. Nói cách khác, HS phát hiện ra chính hiện trạng học vấn của mình, khám phá được những tiềm năng trí tuệ của mình [6].

## 4. Dạy học khoa học ở tiểu học theo hướng tìm tòi thực nghiệm

### 4.1. Khái niệm

Dạy học theo hướng tìm tòi thực nghiệm là chiến lược dạy học dẫn dắt HS tiến hành học tập tìm tòi dựa

vào các hành động thực nghiệm được thiết kế phù hợp với mục tiêu và nội dung học tập. Khi dạy học như vậy, vai trò của GV là nhà chỉ đạo khoa học, vai trò của HS là nhà nghiên cứu thực nghiệm dưới sự chỉ đạo của GV [7].

### 4.2. Quy trình chung của dạy khoa học ở tiểu học theo hướng tìm tòi thực nghiệm

#### 4.2.1. Lựa chọn nội dung có thể học bằng thực nghiệm

Trong nội dung giáo dục khoa học ở tiểu học có 4 chủ đề chính sau: 1/ Con người và sức khỏe; 2/ Vật chất và năng lượng; 3/ Thực vật và động vật; 4/ Môi trường và tài nguyên thiên nhiên. GV phải phân tích các chủ đề và xác định phần nào của nội dung hay bài nào có thể cho phép HS học tập tìm tòi bằng thực nghiệm.

#### 4.2.2. Thiết kế thực nghiệm để dạy học

Thực nghiệm được thiết kế phải đáp ứng một số tiêu chí cơ bản để có thể hướng dẫn HS học tập tìm tòi. Đó là: 1/ Tạo ra tình huống dạy học có tính vấn đề; 2/ Có cấu trúc và diễn biến rõ ràng và quan sát được; 3/ Đòi hỏi tư duy và hành động tìm tòi của HS; 4/ Kết hợp được nỗ lực cá nhân và học hợp tác; 5/ Thiết kế an toàn, vừa sức HS.

Các hành động thiết kế thực nghiệm phải bao hàm các vật liệu, dụng cụ, thiết bị, giả thiết thực nghiệm, các câu hỏi nghiên cứu (vấn đề học tập), kịch bản tiến hành, các phương tiện quan sát và lưu giữ thông tin, các mô hình hay phương pháp dự kiến để xử lý thông tin, các phương án suy luận và điều chỉnh giả thiết có thể có.

#### 4.2.3. Hướng dẫn học tập tìm tòi bằng thực nghiệm

Đó là quá trình chỉ đạo HS tiến hành nghiên cứu thực nghiệm. GV đặt ra nhiệm vụ học tập và tổ chức từng bước hành động của HS theo kịch bản của thực nghiệm. Những bước này chính là nêu giả thiết, các câu hỏi nghiên cứu, tiến hành các hành động tác động lên đối tượng nghiên cứu theo dự kiến, sử dụng các kĩ thuật quan sát và lưu giữ thông tin, xử lý và đánh giá thông tin, khái quát hóa các sự kiện, xác nhận bằng chứng, suy luận hoặc khái quát hóa, đối chiếu kết luận với giả thiết, điều chỉnh giả thiết hoặc thực nghiệm nếu kết luận không khớp với giả thiết.

Những tác động lên đối tượng nghiên cứu chính là làm cho nó biến đổi và bộc lộ thông tin theo ý đồ của thực nghiệm đã dự kiến trong kịch bản. Qua thông tin, HS nắm bắt các sự kiện và lưu giữ lại bằng kĩ thuật phù hợp. Những sự kiện đó được đánh giá theo mô hình nào đó giúp tạo ra được căn cứ để khái quát hóa. Toàn bộ tiến trình thực nghiệm cần tạo ra hoàn cảnh hay tình huống dạy học có tính vấn đề.

#### 4.2.4. Đánh giá học tập

Trong dạy học tìm tòi thực nghiệm, đánh giá cần tập trung vào quá trình thực nghiệm. Có nghĩa là GV phải quan sát các hành động và kĩ năng tiến hành thực nghiệm của HS, kĩ năng thảo luận và đánh giá của các em trong thực nghiệm, kĩ năng phân tích, suy luận, tổng hợp và khái quát hóa và đánh giá những thứ đó. HS tìm ra cái gì và cái đó có đúng hay không chưa phải là mục tiêu quan trọng nhất. Điều quan trọng nhất là các em



động não, suy nghĩ, hành động tích cực trong tim tòi. Dù HS tìm ra kết luận sai cũng không có gì quan trọng vì kết luận đúng đã có trong khoa học, chỉ cần xem lại là hiểu mình đúng hay sai.

### **4.3. Minh họa tiến trình dạy học tìm tòi thực nghiệm**

Trong chủ đề Vật chất và năng lượng, có phần nội dung học tập về tính chất và sự biến đổi của vật chất và năng lượng. Thực nghiệm được sử dụng trong chủ đề này được thiết kế từ những yếu tố sau:

a/ Chuẩn bị các dạng vật liệu khác nhau đại diện cho vật chất như những miếng bìa, que diêm (que tăm), miếng nhôm, sắt hay đồng lá, dây kim loại, cành cây nhỏ, miếng nhựa mềm, miếng nhựa cứng, que gỗ, mảnh vải, lá cây, quả táo (hay trái cây nhỏ nào đó), ca nước bằng kim loại, bếp điện hoặc bếp dầu, bếp ga, quạt điện nhỏ v.v...

b/ Thiết kế kịch bản thực nghiệm: Gồm các bước và hành động cơ bản như kéo, bẻ, uốn, xoắn, gấp, ép, bật bếp ga, đun nước, cho quạt chạy .. kèm theo quan sát và ghi chép hiện tượng xảy ra. Tiếp sau ghi chép là xử lý các số liệu ghi chép được và nhận xét theo nhóm đôi hoặc nhóm 3-5 HS. Các câu hỏi nghiên cứu là các vật này sẽ thay đổi thế nào khi chúng ta tác động lên chúng? Chúng sẽ chịu tác động thế nào và tác động đến những vật khác thế nào? Chúng sẽ còn nguyên vẹn hay sẽ biến đổi sau khi chịu tác động?

c/ Hướng dẫn học tập tìm tòi: Qua những hành động tác động lên đối tượng HS quan sát và ghi chép dưới sự chỉ đạo của GV về những hiện tượng xảy ra sau tác động các vật liệu gãy, vỡ, biến dạng, nước bốc hơi, lửa làm nóng nước, quạt sinh ra gió, gió làm bay mảnh vải và làm nguội nước nóng, trái cây dập nát sinh ra nước hoặc dịch quả v.v...

Tiếp theo là thảo luận quanh những hiện tượng ghi chép được và thu thập các sự kiện chủ yếu như vật liệu giòn thì gãy, vỡ, vật liệu dẻo thì biến dạng, nước ở thể lỏng biến thành hơi (thể khí), gió biến thành lực tác động làm bay mảnh vải, trái cây chứa chất lỏng, gỗ được chế tạo thành giấy, que tăm, que diêm vì chúng đều cháy khi bị lửa đốt hoặc giấy, que tăm, que diêm được làm từ gỗ, lửa sinh ra nhiệt, nhiệt làm thay đổi nước, gió làm nguội nước nóng, nước nóng và lửa làm bỏng tay, tay bị bỏng sẽ có phản ứng rút lại...GV tổ chức cho HS nhận xét tất cả những sự kiện như vậy theo hướng tìm tòi dựa trên những ý tưởng mà các em đề xuất khi thảo luận. Những nhận xét của HS được tập hợp lại có thể có nhiều phương án sau:

- Phân biệt kim loại và những vật liệu khác như gỗ, vải, nước, trái cây, lửa, gió.
- Nhận diện được năng lượng phát sinh từ nước, lửa, gió và từ lực tác động của người hay của chính nước, lửa, gió qua các hành động thực nghiệm.
- Vật chất và năng lượng biểu hiện qua rất nhiều hiện tượng trong tự nhiên và xã hội và chúng biến đổi không ngừng khi tác động lẫn nhau.

- Tính chất phổ quát của vật chất là có vô vàn hình thức. Khi bị gãy que tăm vẫn là gỗ nhưng hình thức thay đổi. Khi bốc hơi, nước vẫn là nước nhưng ở thể khí, dây đồng bị bẻ vẫn là đồng nhưng hình thức bị biến đổi từ thẳng thành cong, quạt điện vẫn là quạt điện nhưng không xoay cánh quạt được nữa nếu rút phích khỏi ổ cắm điện, gió vẫn là gió nhưng tạo ra lực khi có vật cản là mảnh bìa hay mảnh vải v.v...

Những nhận xét như vậy làm nền tảng để HS khái quát hóa và phát biểu những quy luật chung nhất của vật chất và năng lượng. Đó là, chúng tồn tại và tác động phổ biến trong thế giới, luôn biến đổi nhưng không mất đi mà chỉ biến đổi từ dạng này sang dạng khác, tạo ra vô vàn những hiện tượng khác nhau. Các em cũng làm quen được với những khái niệm vật lý, hóa học, sinh học trên cơ sở các bằng chứng thực nghiệm.

d/ Đánh giá học tập: Đây là nhiệm vụ và là bước khó khăn của GV. Trước hết, phải tìm mọi cách giúp HS tự đánh giá và đánh giá lẫn nhau. Dựa vào dữ liệu đánh giá của HS, GV nhận xét từng hành động của các em trong tiến trình thực nghiệm, kể cả các hành động tác động lên đối tượng lẫn hành động thảo luận, nhận xét, quan sát, khái quát hóa. GV nhấn mạnh việc đối chiếu kết luận với các câu hỏi nghiên cứu (giả thiết thực nghiệm) và nhận xét chung tiến trình học tập.

Khâu cuối cùng của đánh giá học tập không phải là kết luận HS đúng hay sai mà quan trọng là các em đã học tập như thế nào qua thực nghiệm này. Các em có thể kiểm tra lại những công việc của mình cũng như kết quả thực nghiệm bằng cách tham khảo những tài liệu và làm lại thực nghiệm.

## **5. Kết luận**

Học tập dựa vào tìm tòi thực nghiệm là chiến lược học tập rất thích hợp với giáo dục khoa học ở tiểu học. Nhiệm vụ tương đối khó khăn khi dạy học theo hướng tìm tòi thực nghiệm là phân tích chủ đề học tập tinh tế và thiết kế thực nghiệm phù hợp, hướng dẫn HS thực hiện các hành động thực nghiệm như là các hành động học tập thực sự tích cực, có tính chất nghiên cứu.

Các hành động học tập tìm tòi thực nghiệm không chỉ đơn giản là tiếp thu tri thức, hiểu nội dung học tập, mà còn giúp HS đạt được các kĩ năng học tập cơ bản như quan sát, tiếp nhận và xử lý thông tin học tập, phát hiện và giải quyết vấn đề, học hợp tác, đánh giá và tự đánh giá, cùng với những kĩ năng vận động thể chất và kĩ năng tâm vận động quan trọng khác.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., and Ploetzner, R., (2010), *Collaborative inquiry learning: Models, tools, and challenges*, International Journal of Science Education, 3 (1), 349-377.
- [2]. Ban Chi, H., & Bell, R., (2008), *The Many Levels of Inquiry*, Science and Children, 46 (2), 26-29.
- [3]. Petty G., (2009), *Evidence Based Teaching*, 2nd Edition. Cheltenham: Nelson Thornes.

- [4]. Hinkelmann, Klaus and Kempthorne, Oscar, (2008), *Design and Analysis of Experiments, Volume I: Introduction to Experimental Design* (Second ed.). Wiley. ISBN 978-0-471-72756-9.
- [5]. *Types of experiments*, (2014), Department of Psychology, University of California Davis, Archived from the original on 19 December 2014.
- [6]. Đặng Thành Hưng, (2002), *Dạy học hiện đại – Lí luận, biện pháp, kĩ thuật*, NXB Đại học Quốc gia, Hà Nội.
- [7]. Đặng Thành Hưng, *Thiết kế bài học nhằm tích cực hóa học tập*, Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt, tháng 5 năm 2008, tr. 6-9.
- [8]. Đặng Thành Hưng, (2012), *Phương pháp luận nghiên cứu giáo dục*, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2.
- [9]. Yoon H., Joung Y. J., Kim M., (2012), *The challenges of science inquiry teaching for pre-service teachers in elementary classrooms: Difficulties on and under the scene*, *Research in Science & Technological Education*, 42(3), 589-608.
- [10]. Zion, M., Sadeh, I., (2007), *Curiosity and open inquiry learning*, *Journal of Biological Education*, 41(4), 162-168.

### TEACHING SCIENCE IN PRIMARY EDUCATION TOWARDS EXPERIMENTAL DISCOVERY

**DANG THANH HUNG**  
*Hanoi Pedagogical University N0.2*  
*Email: nga970@gmail.com*

**Abstract:** *The article refers to teaching science in primary education towards experimental discovery. This is an effective learning strategy, suitable to current primary science education. It helps pupils to remember and understand contents and at least reach the level of application and logical thinking on actual related events. In this article, the author presents features and nature of experimental discovery learning; analyses issues of teaching primary science towards this approach, contributes to clarifying the content and process of teaching primary science towards this approach.*

**Keywords:** *Teaching; science; primary; experiment.*