



Bài báo nghiên cứu

DAY HỌC KHÁM PHÁ CÓ SỬ DỤNG THÍ NGHIỆM HANDS ON TRONG MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN PHÁT TRIỂN THÀNH PHẦN NĂNG LỰC TÌM HIỂU TỰ NHIÊN CỦA HỌC SINH TRUNG HỌC CƠ SỞ

*Nguyễn Thị Hảo**, *Nguyễn Tuấn Thanh*, *Vũ Bảo Toàn*

Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

**Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Hảo – Email: haont@hcmue.edu.vn*

Ngày nhận bài: 26-9-2023; ngày nhận bài sửa: 19-3-2024; ngày duyệt đăng: 25-4-2024

TÓM TẮT

Trong chương trình Giáo dục phổ thông 2018, môn Khoa học tự nhiên cấp trung học cơ sở (THCS) là môn học với mục tiêu phát triển năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh và góp phần hình thành thế giới quan cho học sinh, giúp cho học sinh nhận thức, tìm hiểu, khám phá về thế giới tự nhiên, do đó cần có sự kết hợp nhuần nhuyễn giữa lí thuyết và thực hành. Bài báo trình bày những nghiên cứu lí thuyết về dạy học khám phá có sử dụng thí nghiệm Hands on và vai trò của Hands on trong dạy học Khoa học. Thông qua phân tích đặc điểm của thí nghiệm Hands on, bài báo phân tích được sự đáp ứng của dạy học sử dụng thí nghiệm Hands on phát triển năng lực khoa học tự nhiên của học sinh THCS trong môn Khoa học tự nhiên 2018. Bài báo trình bày 6 thí nghiệm Hands on do nhóm nghiên cứu thiết kế và đánh giá được hiệu quả của thí nghiệm Hands on phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên của học sinh THCS thông qua phân tích kết quả thử nghiệm sư phạm trên 2 ví dụ minh họa của tiến trình dạy học khám phá có sử dụng thí nghiệm Hands on.

Từ khóa: thí nghiệm Hands on; dạy học khám phá; trung học cơ sở; môn Khoa học tự nhiên; năng lực khoa học tự nhiên

1. Giới thiệu

Môn Khoa học tự nhiên (KHTN) cấp THCS là sự tiếp nối của môn Tự nhiên và Xã hội và môn Khoa học ở cấp tiểu học, là nền móng để học sinh (HS) chọn học môn Vật lí, Hóa học, Sinh học ở cấp trung học phổ thông (THPT), môn học có ý nghĩa quan trọng đối với sự phát triển toàn diện của HS, có vai trò nền tảng trong việc hình thành và phát triển thế giới quan khoa học cho HS (Ministry of Education and Training – MOET, 2018b). Theo lí thuyết kiến tạo, học tập là một chiến lược học tập được xây dựng dựa trên vốn tri thức đã có trước đó của HS bao gồm các kiến thức và kĩ năng. Người học chủ động tham gia vào các hoạt động học tập, tương tác với môi trường học tập (Meier & Nguyen, 2019). Quá trình học

Cite this article as: Nguyen Thi Hao, Nguyen Tuan Thanh, & Vu Bao Toan (2024). Inquiry-based learning with hands on experiments in teaching Natural Science to develop scientific competence of lower secondary school students. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 21(8), 1505-1517.

khoa học của HS là quá trình HS tìm tòi, khám phá về thế giới tự nhiên. Vận dụng lí thuyết kiến tạo vào dạy học (DH) khoa học cho HS là phù hợp, HS tự xây dựng kiến thức của riêng mình sau khi tự trải qua các quá trình khám phá khoa học khác nhau (Duong, 2017). DH phát triển năng lực (NL) không chỉ chú ý tích cực hoá người học về hoạt động trí tuệ mà còn chú ý rèn luyện NL giải quyết vấn đề gắn với những tình huống của cuộc sống và nghề nghiệp, đồng thời gắn hoạt động trí tuệ với hoạt động thực hành, thực tiễn. Theo nguyên tắc DH phát triển phẩm chất, NL người học (MOET, 2020) chúng tôi tìm hiểu được một số nội dung sau: nội dung DH, giáo dục phải phù hợp với tính thiết thực, hiện đại, đảm bảo tính tích cực của người học và tăng những hoạt động thực hành và trải nghiệm cho HS. HS tích cực trong học tập có các biểu hiện hành vi thông qua sự hứng thú, tự giác tham gia các hoạt động học tập một cách sôi nổi, nỗ lực. Để đảm bảo được các nguyên tắc trên, giáo viên (GV) phải có sự đổi mới về phương pháp DH (PPDH) nhằm làm tăng sự hứng thú của HS. Trong DH khoa học theo lí thuyết kiến tạo, GV giữ vai trò định hướng, hướng dẫn, tạo điều kiện cho HS giải quyết các nhiệm vụ trong quá trình học tập. Nên việc tổ chức các hoạt động học tập môn KHTN cần tạo điều kiện cho người học được tham gia vào các hoạt động thực hành, trải nghiệm, khám phá khoa học. Thí nghiệm (TN) Hands on góp phần thúc đẩy trẻ em khám phá và phát triển các khái niệm hoặc ý tưởng mới, đồng thời kích thích tính tư duy phản biện và sáng tạo của trẻ em (Jones & Wyse, 2004; Wilson, 2008). Trong bài báo này, chúng tôi đã thực nghiệm sự phạm tổ chức dạy học khám phá (DHKP) có sử dụng TN Hands on ở hai tiến trình DH đã thiết kế nhằm bồi dưỡng thành phần NL tìm hiểu tự nhiên (NL THTN) của HS THCS. Nghiên cứu thực hiện để trả lời cho câu hỏi: (1) TN Hands on có vai trò như thế nào trong DH môn KHTN? (2) Vận dụng DHKP có sử dụng TN Hands on như thế nào để phát triển được các biểu hiện của thành phần NL THTN của HS THCS? Bài báo sử dụng PP nghiên cứu lí thuyết tổng thuật các nghiên cứu về đặc điểm TN Hands on và DHKP, cùng với phân tích mục tiêu của chương trình môn KHTN 2018 từ đó hệ thống hóa những đặc điểm DHKP có sử dụng TN Hands on đáp ứng trong sự phát triển NL THTN của HS THCS.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Thành phần năng lực tìm hiểu tự nhiên

Dựa trên định nghĩa năng lực trong Chương trình giáo dục phổ thông (CTGDPT) 2018, NL KHTN gồm ba thành NL: (1) Nhận thức KHTN; (2) Tìm hiểu tự nhiên và (3) Vận dụng kiến thức; kĩ năng đã học (MOET, 2018b), các biểu hiện hành vi của thành phần NL THTN của HS là tìm hiểu, giải thích sự vật hiện tượng trong tự nhiên và đời sống với các biểu hiện cụ thể như: KHTN2.1. Đề xuất vấn đề, đặt câu hỏi cho vấn đề; KHTN2.2. Đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết; KHTN 2.3. Lập kế hoạch thực hiện; KHTN2.4. Thực hiện kế hoạch; KHTN2.5. Viết, trình bày báo cáo và thảo luận; KHTN2.6. Ra quyết định và đề xuất ý kiến (MOET, 2018a).

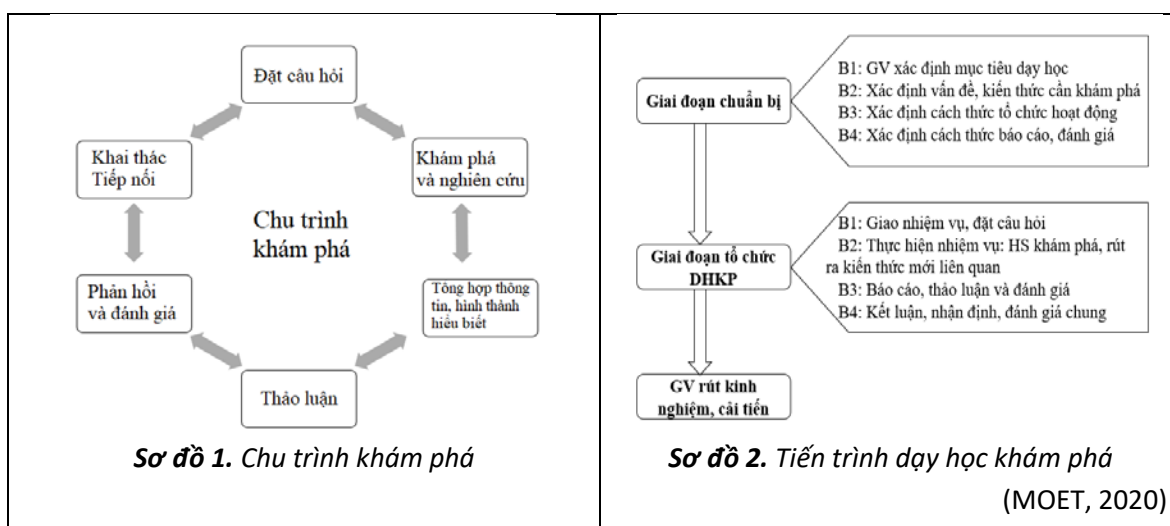
2.2. Đặc điểm của thí nghiệm Hands on

“TN Vật lí là sự tác động có chủ định, có hệ thống của con người vào các đối tượng của hiện thực khách quan. Thông qua sự phân tích các điều kiện mà trong đó diễn ra sự tác động của các kết quả của sự tác động, ta có thể thu nhận được tri thức mới” (Nguyen et al., 2002). TN Hands on là loại TN khá đơn giản, HS hay GV có thể tiến hành TN này bằng các dụng cụ, vật liệu dễ tìm kiếm, rẻ tiền, gần gũi với cuộc sống hàng ngày, phù hợp với thực tiễn giáo dục Việt Nam. TN đơn giản gồm hai loại: Loại TN được tiến hành với những dụng cụ (vật liệu) có sẵn, dễ kiếm, giá thành thấp do giáo viên và HS tận dụng từ một số vật liệu, vật dụng sẵn có không phải chế tạo. Ví dụ: TN thả rơi hòn đá (nhằm kết luận phương, chiều của trọng lực...) và loại TN được tiến hành với những dụng cụ được GV, HS thiết kế và tự tay chế tạo từ những dụng cụ (vật liệu) dễ kiếm, rẻ tiền (như TN ốc sên thích ăn bắp cải hay rau diếp, TN tính hướng sáng của thực vật...). Tập hợp các loại TN thực hành với đồ chơi rất thích hợp cho sự hình thành của các khái niệm khoa học đã được xác định (Eva & Josef, 2015). Với đặc điểm đơn giản, dễ thiết kế nhưng đảm bảo thể hiện được các quá trình, mô phỏng vật lí, hóa học, sinh học đơn giản, TN Hands on có thể được áp dụng vào DH để hình thành các khái niệm khoa học sơ khai cho HS THCS và đảm bảo được mục tiêu DH của GV, đáp ứng được với CTGDPT. CTGDPT 2018 có sự chuyển biến mạnh mẽ với mục tiêu ưu tiên hình thành, phát triển phẩm chất, năng lực HS, lấy HS làm trung tâm của quá trình DH, các hoạt động nhận thức dưới sự tổ chức, hướng dẫn của GV để đáp ứng được sự phát triển của thế giới, thời đại công nghiệp 4.0 và với các đặc điểm sau, TN Hands on rất cần thiết để áp dụng vào DH môn KHTN để phát triển NL KHTN theo CTGDPT 2018. Sử dụng TN Hands on vào dạy học cho phép áp dụng cả thành phần của sự phạm sáng tạo, phát triển sự sáng tạo của GV (DH sáng tạo và DH vì sáng tạo) và sự sáng tạo của HS (học tập sáng tạo) (Eva, 2015). TN Hands on giúp kích thích sự sáng tạo của HS trong học tập, cũng như sự giao tiếp và hợp tác. Với yêu cầu phải luôn tìm tòi, khám phá, chế tạo các thí nghiệm để áp dụng vào bài giảng với động cơ DH vì sự sáng tạo của HS, DHKH giúp cho GV ngày càng sáng tạo hơn. Trẻ em rất thích vui chơi và tạo ra cơ sở cho cuộc sống của trẻ (Singhal et al., 2003); do đó, sử dụng các TN như là trò chơi trong quá trình dạy học giúp HS dễ dàng tiếp thu kiến thức hơn so với việc chỉ truyền đạt kiến thức một chiều, không có sự tương tác qua lại giữa GV-HS và giữa HS-HS. TN Hands on là lựa chọn thích hợp để áp dụng vào trò chơi (ví dụ tổ chức trò chơi đua xe bong bóng – Chủ đề “Năng lượng và bảo toàn năng lượng...), vì đơn giản, dễ làm, dễ áp dụng hơn so với TN STEAM, STEM và áp dụng TN Hands on như trò chơi là một lựa chọn khác, mới mẻ hơn so với tổ chức các trò chơi cổ điển trong DH (đuổi hình bắt chữ, giải ô chữ, câu đố...)

2.3. Đặc điểm của phương pháp dạy học khám phá

DHKP được xây dựng dựa trên lí thuyết kiến tạo của Jean Piaget, thuyết xây dựng của Jerome Bruner, và mô hình học trải nghiệm của David Kolb (Nguyen, 2022; Dhanapal & Evelyn, 2014). DHPK là cách thức tổ chức DH, trong đó người học tự tìm tòi, khám phá phát hiện ra tri thức mới thông qua các hoạt động định hướng của GV (MOET, 2020). DHKP

có các đặc điểm sau: HS phát triển quá trình tư duy liên quan đến việc khám phá và tìm hiểu thông qua quá trình quan sát, mô tả, suy luận, đánh giá, phân loại dựa trên tính logic và cơ sở lập luận; tài liệu phục vụ cho nhu cầu DH được mở rộng, không chỉ giới hạn sách giáo khoa, giáo trình, HS có thể tìm kiếm tài liệu ở các nguồn khác trên internet hay kiến thức của bản thân, kiến thức vừa trao đổi với bạn cùng bàn... Những kết luận thu thập được sau quá trình khám phá được đưa trao đổi, thảo luận dưới sự điều phối của GV và GV sẽ đi đến kết luận cuối cùng chuẩn hóa kiến thức cho HS. GV sử dụng PPDH đặc trưng hỗ trợ quá trình khám phá và tìm hiểu của người học như đặt ra giả thuyết và yêu cầu người học chứng minh giả thuyết đó, yêu cầu người học đề xuất cách bố trí TN. DHKP diễn ra với hai giai đoạn chính như sơ đồ 2: giai đoạn chuẩn bị DHKP và giai đoạn tổ chức hoạt động khám phá; người học phải lập kế hoạch, tiến hành và đánh giá quá trình học của mình dưới sự hỗ trợ của GV.



2.4. Sự đáp ứng của dạy học khám phá có sử dụng thí nghiệm Hands on trong dạy học môn KHTN phát triển thành phần năng lực tìm hiểu tự nhiên của học sinh THCS

DHKP dựa trên nền tảng của lí thuyết kiến tạo theo cách tiếp cận lấy người học làm trung tâm của quá trình nhận thức (Nguyen, 2022; Duong, 2017). HS được chủ động hoàn toàn trong các hoạt động học tập. HS được khơi gợi những tri thức và kinh nghiệm đã có của bản thân để liên kết với nội dung tri thức mới trong bài học, được tham gia vào các hoạt động trải nghiệm, thực hành, khám phá khoa học rồi từ đó tự xây dựng kiến thức mới và điều chỉnh những quan niệm chưa phù hợp của bản thân theo trình tự trong quy trình. DHKP góp phần phát huy được nội lực của HS, tư duy tích cực, độc lập, sáng tạo trong quá trình học tập, giải quyết thành công các vấn đề là động cơ kích thích trực tiếp lòng ham mê học tập của HS. Do đó, lựa chọn và vận dụng DHKP có sử dụng TN Hands on trong DH môn KHTN là phù hợp để phát triển NL HS. Trong hoạt động học tập, việc HS tham gia trao đổi, hợp tác với bạn học, tương tác với GV trong quá trình đề xuất, thiết kế, thực hiện thí nghiệm, thảo luận HS-HS, HS-GV đã tạo ra bầu không khí học tập sôi nổi, tích cực và góp phần hình

thành mối quan hệ giao tiếp trong cộng đồng xã hội và HS có thể tự đánh giá, tự điều chỉnh vốn tri thức của bản thân là cơ sở hình thành PP tự học. TN Hands on với đặc điểm đơn giản, nguyên liệu rẻ tiền, dễ kiếm, vừa sức HS, có tính logic nên phù hợp với nguyên tắc của DHKP (đảm bảo phù hợp với NL HS, phù hợp với điều kiện cơ sở vật chất của nhà trường, phù hợp với nội dung bài học, có cơ sở để HS lập luận, suy luận ra vấn đề cần khám phá...), HS đề xuất giả thuyết sau đó thực hiện quá trình khám phá, thực hiện TN để rút ra kết luận, so sánh với giả thuyết ban đầu và rút ra kết luận với sự dẫn dắt của GV. Giải quyết các vấn đề nhỏ vừa sức của HS được tổ chức thường xuyên trong quá trình học tập, là phương thức để HS tiếp cận với kiểu DH hình thành và giải quyết các vấn đề có nội dung khái quát rộng hơn. Đối với GV, sử dụng DHPK đặc trưng hỗ trợ quá trình khám phá và tìm hiểu của người học như tổ chức trò chơi “Đua xe không khí” trong nội dung “Chuyển hóa năng lượng và bảo toàn năng lượng” trong mạch nội dung “Năng lượng và cuộc sống” có sử dụng TN Hands on “Xe không khí”; yêu cầu người học đặt ra giả thuyết (GV có thể cho HS đề xuất giả thuyết về thành phần Oxygen trong không khí) và đề xuất cách bố trí TN (HS dựa vào các vật liệu sẵn có, đề xuất TN sao cho phù hợp nhất có thể để tiến hành chứng minh giả thuyết...)

Để phát triển thành phần NL THPTN của NL KHTN, GV cần thiết kế các hoạt động học tập nhằm tạo điều kiện để HS tự tìm tòi, khám phá kiến thức và rèn luyện các kỹ năng như: đặt câu hỏi, vấn đề cần tìm hiểu; đề xuất giả thuyết; xây dựng và thực hiện kế hoạch thí nghiệm để kiểm chứng giả thuyết; thu thập số liệu, phân tích, xử lý để rút ra kết luận, đánh giá kết quả thu được. Bên cạnh đó, GV tạo điều kiện để HS được trao đổi, thảo luận với các HS khác về quá trình tìm hiểu của bản thân; trình bày và tự đánh giá, đánh giá lẫn nhau về các kết quả thu được. Trong quá trình tổ chức DHKP, dưới sự định hướng của GV, HS được tạo cơ hội tự lực thực hiện được một số kỹ năng cơ bản để tìm hiểu, giải thích sự vật hiện tượng trong tự nhiên và đời sống, chứng minh được các vấn đề trong thực tiễn bằng các dẫn chứng khoa học, thông qua đó bồi dưỡng thành phần NL THPTN.



3. Kết quả nghiên cứu





3.1. Đề xuất thiết kế một số TN Hands on trong chương trình môn KHTN

Trong phạm vi bài báo, chúng tôi đề xuất thiết kế 6 TN Hands on đa dạng ở các mạch nội dung thuộc chương trình môn KHTN, cụ thể: Năng lượng (KHTN6), Từ (KHTN7), Điện (KHTN8), Lực và chuyển động (KHTN8), Khối lượng và áp suất (KHTN8) và Chất có ở xung quanh ta (KHTN6) như bảng 1. Các TN Hands on được thiết kế phù hợp đáp ứng yêu cầu cần đạt của môn KHTN; phù hợp với nội dung kiến thức chương trình và đối tượng HS THCS; có tính logic, có cơ sở khoa học để giúp người học suy luận, lập luận ra vấn đề cần khám phá. Các TN Hands on đều được hướng dẫn chi tiết về dụng cụ và cách chế tạo TN. GV có thể dựa vào các phương tiện, dụng cụ tiến hành TN đơn giản nhằm dẫn dắt HS thực hiện hoạt động khám phá như phiếu học tập, hồ sơ học tập, tranh ảnh, video, các TN mô phỏng các quá trình, các biến đổi tự nhiên. HS tự thực hiện hoạt động khám phá cá nhân

hoặc lập nhóm để đề xuất giả thuyết về vấn đề cần khám phá, tìm các cơ sở, các minh chứng, các dữ liệu, hình ảnh hay các thông tin từ các bài báo khoa học, qua các quá trình TN để chứng minh giả thuyết đặt ra có chính xác không. Thông qua quá trình khám phá kiến thức mới của bài học dựa trên thực hiện TN Hands on, HS không những lĩnh hội kiến thức mới của bài học mà còn bồi dưỡng các biểu hiện hành vi của thành phần NL THPT như đã đề cập. Người học có thể tìm các nguồn thông tin từ giáo trình cũng như các thông tin từ bạn trong nhóm, kiến thức thực tế hay internet.

Bảng 1. Mô tả các thiết kế thí nghiệm Hands on

Tên thí nghiệm Hands on	Mục tiêu	Nội dung	Nguyên vật liệu	Các bước tiến hành
<p>Chong chóng tre (mạch nội dung “Lực và chuyển động” (KHTN8))</p> 	Thực hiện thí nghiệm để mô tả được tác dụng làm quay của lực	Tác dụng làm quay của lực	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chai nước 2. Xiên que tre 3. Que kem gỗ 4. Dao cắt giấy hoặc dao trở 5. Súng bắn keo 6. Dây 	<p>B1: Dùng bút để xác định tâm của nắp trai, đít trai và chính giữa thân trai. B2: Xác định tâm que kem gỗ B2: Dùng dao khoét một lỗ tròn có đường kính như que xiên ở những chỗ đánh dấu trên chai và que kem B3: Xếp que kem thành hình chữ thập và cho vào đầu que xiên. Cố định bằng keo sáp B4: Gắn nắp trai vào que xiên B5: Luồn sợi dây qua lỗ trên thân trai buộc vào que xiên B6: Gắn que xiên, đóng nắp trai và hoàn chỉnh sản phẩm</p>
<p>Nam châm điện (mạch nội dung “Từ” (KHTN7))</p> 	Nêu được khái niệm từ trường từ trường	Khái niệm từ trường, đường sức từ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Đinh sắt 2. Dây đồng có lớp cách điện 3. Pin 	<p>B1: Cuộn dây quanh đinh sắt B2: Tuốt lớp cách điện 2 đầu dây B3: Nối nguồn vào 2 đầu dây của nam châm để trở thành 1 nam châm điện</p>
<p>Áp suất trong chất khí (mạch nội dung “Khối lượng riêng và áp suất” (KHTN 8))</p>	Thực hiện TN áp suất sinh ra khi có áp lực tác dụng lên một diện tích bề mặt	Khái niệm áp suất khí quyển	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ống hút (3 cái) 2. Băng keo 3. Bóng bay (3 cái) 4. Chai nhựa (1,5 lít) 5. Dây thun 	<p>B1: Cắt một đoạn chính giữa hai cái ống hút B2: Gộp đầu của 2 ống hút đã cắt vào đầu ống hút còn lại và cố định, bịt kín bằng băng keo B3: Gắn 2 cái bóng bay vào phần đầu có 2 đầu ống hút và cũng cố định bằng băng keo (hoặc dây thun)</p>

				<p>B4: Cắt 2/3 chai nhựa, tạo một lỗ ở nắp chai có đường kính bằng với đường kính ống hút</p> <p>B5: Luồn ống hút có 1 đầu qua lỗ nắp đã cắt và cố định, bịt kín khoảng hở bằng băng keo</p> <p>B6: Gắn bóng bay còn lại vào đáy chai và hoàn thiện sản phẩm</p>
<p>Xác định phần trăm oxygen trong không khí (mạch nội dung “Chất có ở xung quanh ta” (KHTN 6))</p> 	<p>Thiết kế được thí nghiệm đơn giản xác định thành phần % Oxygen trong không khí</p>	<p>Thành phần % Oxygen trong không khí</p>	<p>Ống đồng, đĩa sứ, bụi nhụi sắt, giấm ăn, nước sạch.</p>	<p>B1: Nhét một ít bụi nhụi sắt vào đáy ống đồng nhỏ vài giọt giấm vào bụi nhụi.</p> <p>B2: Đổ nước vào đĩa sứ, úp ống đồng vào đĩa, ấy bút lông đánh dấu mực nước ban đầu.</p>
<p>Xe không khí (mạch nội dung “Năng lượng” (KHTN 6))</p> 	<p>Thao tác được thí nghiệm để chứng tỏ năng lượng đặc trưng cho khả năng tác dụng lực</p>	<p>Năng lượng đặc trưng cho khả năng tác dụng lực</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nắp chai (4 cái) 2. Ống hút (3 cái) 3. Cuộn băng keo 4. Tấm bìa cứng (1 cái) 5. Bong bóng bay (1 cái) 6. Dây thun (1 cái) 7. Xiên que (2 cái) 	<p>B1: Cắt và dán hai ống hút song song vào một mặt của tấm bìa</p> <p>B2: Cắt và xỏ xiên que vào hai ống hút đó rồi gắn bốn nắp chai tạo bánh xe</p> <p>B3: Buộc bong bóng vào ống hút và dán cố định vào mặt kia của tấm bìa</p>
<p>Hiện tượng nhiễm điện (mạch nội dung “Điện” (KHTN8))</p> 	<p>Giải thích được sơ lược nguyên nhân một vật cách điện nhiễm điện do cọ xát</p>	<p>Chuông Franklin và hiện tượng nhiễm điện</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lon nước (2 cái) 2. Miếng nhựa cách điện (1 cái) 3. Ống hút 4. Thanh nhựa PVC 5. Tấm vải 6. Dây dù 	<p>B1: Cắt một đoạn ống hút vừa phải và gắn vào nắp của lon nước</p> <p>B2: Buộc dây dù vào nắp kia của lon và đầu kia buộc vào ống hút.</p> <p>B3: Đặt hai lon nước vào gần nhau</p> <p>B4: Đặt tấm nhựa cách điện bên dưới lon</p>

3.2. Minh họa vận dụng DHKP có sử dụng TN Hands on phát triển NL HS

Trong phạm vi bài báo, chúng tôi trình bày ví dụ minh họa kế hoạch bài dạy dựa trên yêu cầu cần đạt của chương trình môn KHTN 2018, chủ đề “Oxygen và không khí” và chủ đề “Chuyển hóa năng lượng và bảo toàn năng lượng” trong mạch nội dung “Năng lượng và cuộc sống” theo DHKP có sử dụng TN Hands on đã được thử nghiệm sư phạm 2 tiết dạy trên đối tượng HS lớp 6/1 Trường THCS N.T.P, Quận 10, TPHCM vào tháng 3 năm 2022, với mục tiêu đánh giá hiệu quả của các TN Hands on trong DH môn KHTN trong việc phát triển thành phần NLHTN của HS THCS. Chúng tôi đánh giá mức độ đạt được của một số CSHV của thành phần NL THTN dựa trên rubric 2

+ Minh họa TN Hands on “**Xác định thành phần phần trăm thể tích Oxygen trong không khí**” kết hợp kỹ thuật động não – công não hỗ trợ quá trình khám phá của HS, trong quá trình khám phá, HS làm việc nhóm đưa ra giả thuyết, lên kế hoạch thực hiện TN, đề xuất thiết kế TN, thực hiện TN, so sánh kết quả TN với giả thuyết, báo cáo trước lớp và rút ra kết luận dưới sự dẫn dắt của GV.

3.2.1. Ví dụ minh họa

Mục tiêu: [KHTN 2.4] Tiến hành được TN đơn giản để xác định thành phần phần trăm của Oxygen trong không khí.

Sản phẩm học tập: Sản phẩm TN Hands on và phiếu báo cáo kết quả TN của HS.

Tổ chức thực hiện:

a. Giao nhiệm vụ

GV: Oxygen là thành phần tồn tại trong không khí, nó rất quan trọng trong việc duy trì sự sống của các sinh vật trên Trái Đất. Vậy các em hãy dựa vào kiến thức, kinh nghiệm đã biết, sách giáo khoa và dự đoán xem Oxygen sẽ chiếm bao nhiêu phần trăm trong thành phần của không khí ?

GV: HS quan sát slide vật liệu chuẩn bị thí nghiệm và gợi ý: “Sắt sẽ phản ứng với Oxygen trong không khí tạo các oxide của sắt, tuy nhiên bụi nhụi sắt để lâu trong không khí thì sẽ bị oxy hóa lớp vỏ ngoài, nên phần bụi nhụi sắt sẽ không phản ứng với Oxygen trong không khí nữa”.

GV đặt câu hỏi: Các em hãy dự đoán chúng ta nên thiết kế TN như thế nào cho hợp lý và chúng ta sẽ nhỏ vài giọt dấm ăn (acetic acid) vào bụi nhụi để làm gì ?

GV: Các em về nhà thực hiện TN, ghi lại số liệu và tính toán sau đó chụp hình các giai đoạn, hoàn thành phiếu báo cáo:

$$\% \text{Oxygen}_{\text{air}} = \frac{\text{Chiều cao cột nước}}{\text{Chiều cao ống đong}} \times 100 = \dots\dots\dots(\%)$$



Hình 1. GV hướng dẫn nhiệm vụ

PHIẾU BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HIỆN THÍ NGHIỆM XÁC ĐỊNH THÀNH PHẦN PHẦN TRĂM OXYGEN TRONG KHÔNG KHÍ	
A. Vật liệu thí nghiệm	
B. Các bước tiến hành	
C. Kết quả thí nghiệm	
- Chiều cao cột nước..... (cm)	
- Chiều cao ống đong..... (cm)	
- Thành phần Oxygen trong không khí	
$\% \text{Oxygen} = \frac{\text{Chiều cao cột nước}}{\text{Chiều cao ống đong}} \times 100 = \dots\dots\dots (\%)$	
D. Giải thích thí nghiệm	
Kết luận	

Hình 2. Mẫu phiếu báo cáo kết quả TN



Hình 3. Dụng cụ TN Hands on

b. Thực hiện nhiệm vụ

- HS đề xuất giả thuyết về thành phần phần trăm của Oxygen trong không khí.
- HS trả lời câu hỏi của GV và đề xuất ý kiến thiết kế TN phù hợp.
- HS về nhà chuẩn bị ống đong (hoặc ống nghiệm), một miếng bùi nhùi sắt, giấm ăn, một cái đĩa.

Các bước thực hiện:

B1: Nhét một ít bùi nhùi sắt vào đáy ống đong nhỏ vài giọt giấm vào bùi nhùi.

B2: Đổ nước vào đĩa sứ, úp ống đong vào đĩa, ấn bút lông đánh dấu mực nước ban đầu. Đợi 5-6 giờ sau rồi ghi lại kết quả và tính toán. Hoàn thành phiếu báo cáo.



B1. Bỏ bùi nhùi vào ống đong



B2. Nhỏ giấm vào ống đong



B3. Úp ống đong vào đĩa sứ



B4. Đánh dấu mực nước ban đầu

Hình 3. Minh họa các bước tiến hành TN Hands on của HS 2



Sản phẩm HS1

Phiếu báo cáo HS1



Sản phẩm HS 2

Phiếu báo cáo HS2

Hình 4. Minh họa sản phẩm TN Hands on và phiếu báo cáo của HS1, HS2

c. Báo cáo, thảo luận: HS trao đổi, phản biện với nhau về kết quả, sản phẩm TN, tính toán và báo cáo với GV.

d. Kết luận, nhận định: GV nhận xét sản phẩm TN và tính toán của HS và đưa ra kết luận: “Sau khi thực hiện TN và tính toán kết quả, các em đã chứng minh giả thuyết đặt ra là chính xác. Vậy Oxygen chiếm 21% trong thành phần không khí.”



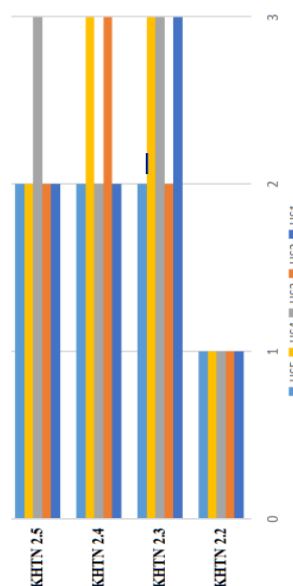
Hình 5. GV thảo luận và tổng kết kiến thức

3.2.2. Đánh giá kết quả thử nghiệm sư phạm

Sau quá trình thử nghiệm sư phạm tại lớp 6/1 với chủ đề “Oxygen và không khí”, chúng tôi quan sát, ghi nhận quá trình HS tham gia hoạt động TN Hands on nhận thấy các biểu hiện hành vi của HS phù hợp với tiêu chí đánh giá NL THTN. Các HS được lựa chọn đánh giá mức độ biểu hiện hành vi được thể hiện qua bảng 2 và sơ đồ 3 sau:

Bảng 2. Bảng kiểm đánh giá NL THTN của HS thiết kế TN Hands on chủ đề “Oxygen và không khí”

Học sinh	Mức độ biểu hiện	Thành phần NL THTN			
		2.2	2.3	2.4	2.5
HS1	Mức 0				
	Mức 1	x			
	Mức 2			x	x
	Mức 3		x		
HS2	Mức 0				
	Mức 1	x			
	Mức 2				x
	Mức 3		x	x	
HS3	Mức 0				
	Mức 1	x			
	Mức 2			x	
	Mức 3		x		x
HS4	Mức 0				
	Mức 1	x			
	Mức 2				x
	Mức 3		x	x	
HS5	Mức 0				
	Mức 1	x			
	Mức 2		x	x	x
	Mức 3				



Biểu đồ 1. Biểu đồ thể hiện mức độ biểu hiện NL THTN của các HS

Dựa vào biểu đồ 1 chúng tôi nhận xét và đưa ra một số biện pháp khắc phục như sau:

Bảng 3. Đánh giá biểu hiện hành vi NL THPTN 5 HS trong chủ đề “Oxygen và không khí”

Học sinh	Nhận xét biểu hiện hành vi	Biện pháp
HS 1	Trong các HS được lựa chọn đánh giá, HS1 biểu hiện khá tốt hành vi NL THPTN chỉ số 2.2 HS đạt mức 1, chỉ số 2.4, 2.5 đạt mức 2 và chỉ số 2.3 đạt mức 3.	HS thực hiện tốt trong việc xây dựng TN phù hợp, đầy đủ dụng cụ, đề xuất được giả thuyết nhưng không chỉ ra được căn cứ, giải thích được TN. GV cần đưa ra một số gợi ý thêm để HS giải thích được giả thuyết đã đưa ra.
HS 2	HS có biểu hiện hành vi NL THPTN đạt mức khác, mức độ đạt được tập trung ở mức 1 đối với chỉ số 2.2, riêng chỉ số 2.4 đạt mức 3 và 2.3 và 2.5 đạt mức 2.	GV cần hỗ trợ định hướng thêm, đặt thêm các câu hỏi dẫn dắt, cung cấp tài liệu tham khảo về cách thiết kế phương án và viết báo cáo để HS làm quen trước ở nhà, để lên lớp đỡ ngỡ. GV cần đưa ra một số gợi ý thêm để HS giải thích được giả thuyết đã đề xuất được giả thuyết nhưng không chỉ ra được căn cứ, giải thích được TN đề ra.
HS 3	HS có biểu hiện hành vi NL THPTN đạt mức khác, tương tự HS2 mức độ đạt được tập trung ở mức 1 đối với chỉ số 2.2, riêng chỉ số 2.5 đạt mức 3 và 2.3 và 2.4 đạt mức 2.	GV cần đưa ra một số gợi ý thêm để HS giải thích được giả thuyết đã đề xuất nhưng không chỉ ra được căn cứ, giải thích được TN đưa ra, GV cũng nên có gợi ý, điều chỉnh những kiến thức đã học xuất hiện trong tình huống thực tế để HS có phần giải thích chính xác hơn.
HS 4	Trong các học sinh được lựa chọn đánh giá, HS4 biểu hiện khá tốt hành vi năng lực tìm hiểu tự nhiên, chỉ số hành vi 2.2 HS đạt mức 1, chỉ số 2.5 đạt mức 2 và chỉ số 2.3, 2.4 đạt mức 3.	HS trình bày TN đầy đủ dụng cụ và các bước, nhưng còn thiếu sót, nhìn chung các em đề xuất được giả thuyết nhưng không đưa ra được căn cứ. GV cần đưa ra một số gợi ý thêm để HS giải thích được giả thuyết đã đề xuất được giả thuyết nhưng không chỉ ra được căn cứ, giải thích được TN đưa ra, GV cũng nên có gợi ý, điều chỉnh những kiến thức đã học xuất hiện trong tình huống thực tế để HS có phần giải thích chính xác hơn.
HS 5	HS đã có bước đầu biểu hiện hành vi NL THPTN, mức độ đạt được tập trung ở mức 1 đối với chỉ số 2.2, các chỉ số 2.3, 2.4, 2.5 đạt mức 2.	GV cần hướng dẫn, định hướng cách viết báo cáo cho lần đầu HS trải nghiệm, hoặc GV cung cấp thêm tài liệu hỗ trợ về hướng dẫn cách viết báo cáo TN cho HS và yêu cầu HS đọc trước ở nhà để chuẩn bị. GV cũng nên có gợi ý, điều chỉnh những kiến thức đã học xuất hiện trong tình huống thực tế để HS có phần giải thích chính xác hơn.

4. Kết luận

Bài báo đã trình bày vai trò của TN Hands on trong DHKP phát triển thành phần NL THPTN của HS THCS và thiết kế được 6 TN Hands on trong DH môn KHTN. Kết quả thử nghiệm sư phạm với chủ đề “Oxygen và không khí” và “Chuyển hóa năng lượng và bảo toàn năng lượng” cho thấy tính khả thi của nghiên cứu, thông qua nghiên cứu trường hợp 5 HS đã biểu hiện được các hành vi của thành phần NL THPTN và cho thấy việc vận dụng DHKP

có sử dụng TN Hands on trong DH môn KHTN tạo được sự hứng thú học tập cho HS, sôi nổi tham gia vào các hoạt động GV đã thiết kế, thích thú khi được làm TN ngay trong giờ học và nhận được những phản hồi tích cực từ HS như tiếp thu kiến thức dễ dàng hơn, hiểu thêm về ứng dụng thực tiễn của các lí thuyết được học, được trải nghiệm thực tế nhiều hơn. Bên cạnh đó, vận dụng DHKP có sử dụng thí nghiệm Hands on còn mang lại hiệu quả trong bồi dưỡng, phát triển thành phần NL THTN của HS THCS nói riêng và NL KHTN nói chung.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Dhanapal, S. & Evelyn, W. Z. S. (2014). A study on the effectiveness of hands-on experiments in learning science among year 4 students. *International Online Journal of Primary Education*, 3(1), 20-31.
- Duong, G. T. H. (2017). Day học khám phá theo mô hình 5E-Mô hình hướng vận dụng lý thuyết kiến tạo trong dạy học ở Tiểu học [Teaching Exploration according to the 5E Model - An approach applying constructivist theory in elementary education]. *Hanoi National University of Education Journal of Science*, 62(4), 112-121. <https://doi.org/10.18173/2354-1075.2017-0063>
- Eva, T. & Josef, T. (2015). Formation of Science Concepts in Pre-school Science Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197, 2339-2346. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.264>
- Eva, T. (2015). Hands-on Experiments and Creativity. Conference: In: *Hands-on Science. Brightening our Future* (pp.103-109), Portugal.
- Jones, R., & Wyse, D. (2004). *Creativity in the primary curriculum*. David Fulton Publishers Ltd.
- Meier, B., & Nguyen, V. C. (2019). *Li luận dạy học hiện đại cơ sở đổi mới mục tiêu, nội dung và phương pháp dạy học [Theoretical foundations of modern teaching: Innovating objectives, content, and teaching methods]*. Hanoi National University of Education Publishing House, Vietnam.
- Ministry of Education and Training – MOET. (2018a). Chương trình tổng thể [General Education Program - General Program]. Vietnam
- Ministry of Education and Training – MOET. (2018b). Chương trình môn Khoa học tự nhiên [General Education Program – Science Subject Curriculum]. Vietnam.
- Ministry of Education and Training – MOET. (2020). Sử dụng phương pháp dạy học, giáo dục phát triển phẩm chất, năng lực học sinh trung học cơ sở môn Khoa học tự nhiên [Using teaching and educational methods to develop the qualities and competence of lower secondary school students in Natural Science]. Ho Chi Minh City University of Education. Vietnam.

- Nguyen, D. T., Nguyen, N. H. & Pham, X. Q. (2002). *Phuong phap day hoc vat ly pho thong* [Teaching methods in teaching Physics at high schools]. Hanoi National University of Education Publishing House, Vietnam.
- Nguyen, T. T. T. (2022). Van dung day hoc kham pha de phat trien nang luc tim hieu the gioi tu nhien duoi goc do Hoa hoc cho hoc sinh [Applying inquiry-based learning to develop students' competence to inquiry about the natural world under chemistry], *Hanoi National University of Education Journal of Science*, 67(4), 198-208. [https://doi.org/ 10.18173/2354-1075.2022-0085](https://doi.org/10.18173/2354-1075.2022-0085)
- Robinson, K. (2011). *Out of our minds: Learning to be creative*. Capstone.
- Singhal, A., Cody, M. J., Roger, E. M. & Sabino, M. (2003). *Entertainment-Education and Social Change: History, Research, and Practice*. Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9781410609595>.
- Wilson, R. (2008). References for promoting the development of scientific thinking, *Earlychildhood NEWS*. http://www.earlychildhoodnews.com/earlychildhood/article_view.aspx?ArticleId=409

**INQUIRY-BASED LEARNING WITH HANDS ON EXPERIMENTS
IN TEACHING NATURAL SCIENCE TO DEVELOPE SCIENCETIFIC COMPETENCE
OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS**

Nguyen Thi Hao*, Nguyen Tuan Thanh, Vu Bao Toan

*Corresponding author: Nguyen Thi Hao – Email: haont@hcmue.edu.vn
Received: September 26, 2023; Revised: March 19, 2024; Accepted: April 25, 2024

ABSTRACT

In the 2018 General Education Program, the Natural Science curriculum at the secondary level aims to develop students' scientific competence and contribute to forming a comprehensive worldview of learning. This supports students in perceiving, learning, and exploring the natural world, necessitating a seamless integration of theory and practice. This article presents theoretical studies on discovery learning through Hands on experiments and highlights their role in science education. By analyzing the characteristics of Hands on experiments, the article evaluates their effectiveness in fostering the scientific competence of secondary school students within the 2018 Natural Science curriculum. The research team designed six Hands on experiments and assessed their impact on enhancing students' competence component inquiring nature through pedagogical experiments, illustrated by two examples of the inquiry-based learning process

Keywords: Hands on experiment; inquiry-based learning; lower secondary school; Natural Science; scientific competence