

TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC THEO PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU KHOA HỌC NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC KHOA HỌC TỰ NHIÊN CHO HỌC SINH

Ma Thị Cẩm Vân¹ và Nguyễn Đức Anh²

¹*Hệ thống Giáo dục Vinschool*

²*Khoa Thành phố Thông minh Toàn cầu, Trường Đại học Sungkyunkwan, Hàn Quốc*

Tóm tắt. Năm học 2021- 2022, học sinh lớp 6 trong cả nước tham gia học tập các môn theo định hướng phát triển năng lực. Trong đó Chương trình môn Khoa học Tự nhiên được xây dựng trên nền tảng của Khoa học Vật lí, Khoa học Hoá học, Khoa học Sinh học và Khoa học Trái Đất nhằm phát huy được tối đa các năng lực Khoa học Tự nhiên. Đứng trước sự thay đổi về định hướng chương trình, giáo viên khoa học cần có những bổ sung về kiến thức tích hợp, về phương pháp tổ chức giảng dạy để hỗ trợ học sinh đạt chuẩn đầu ra theo hướng tiếp cận năng lực của Chương trình Giáo dục tổng thể môn Khoa học Tự nhiên và yêu cầu cụ thể của từng tiết học. Sau ba năm tổ chức dạy môn Khoa học Tự nhiên ở Trường Trung học Vinschool (Times City) theo phương pháp nghiên cứu khoa học, kết quả khảo sát yêu thích môn học cũng như kết quả học tập cho thấy học sinh đã có khả năng áp dụng kiến thức khoa học vào giải quyết các tình huống thực tiễn một cách hiệu quả, minh chứng ở các cuộc thi về khoa học, STEM quốc tế đều đạt thành tích cao. Bài báo đề cập đến kinh nghiệm thực tiễn dạy môn Khoa học Tự nhiên và cách tổ chức hoạt động dạy học theo phương pháp nghiên cứu khoa học của một giáo viên đã đổi mới thành công từ chương trình giảng dạy chú trọng đến nội dung kiến thức của Bộ Giáo dục và Đào tạo như trước đây sang chương trình dạy học theo định hướng phát triển năng lực được thiết kế bởi đại học Cambridge.

Từ khóa: hoạt động dạy học, phát triển năng lực, Khoa học Tự nhiên, chương trình Cambridge.

1. Mở đầu

Chương trình Giáo dục phổ thông môn Khoa học Tự nhiên hướng tới hình thành, phát triển ở học sinh năng lực khoa học tự nhiên, bao gồm các thành phần: nhận thức khoa học tự nhiên, tìm hiểu tự nhiên, vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học; đồng thời cùng với các môn học và hoạt động giáo dục khác góp phần hình thành, phát triển các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung, đặc biệt là tình yêu thiên nhiên, thế giới quan khoa học, sự tự tin, trung thực, khách quan, thái độ ứng xử với thế giới tự nhiên phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững để trở thành người công dân có trách nhiệm, người lao động có văn hoá, cần cù, sáng tạo, đáp ứng nhu cầu phát triển của cá nhân và yêu cầu của sự nghiệp xây dựng, bảo vệ đất nước trong thời đại toàn cầu hoá và cách mạng công nghiệp mới [1]. Đây cũng là xu hướng dạy khoa học tự nhiên được ghi nhận ở nhiều quốc gia trên thế giới như Anh, Mỹ, Úc [2, 3].

Song song với thay đổi nội dung, chương trình môn học, định hướng dạy học cần có nghiên cứu cụ thể về quá trình giáo viên đã thực hiện việc đáp ứng kiến thức tích hợp và tổ chức giảng dạy theo hướng phát triển năng lực một cách hiệu quả hay chưa?

Ngày nhận bài: 8/9/2021. Ngày sửa bài: 19/10/2021. Ngày nhận đăng: 27/10/2021.

Tác giả liên hệ: Ma Thị Cẩm Vân. Địa chỉ e-mail: v.vanmtc1@vinschool.edu.vn

Là một giáo viên đang giảng dạy trong một hệ thống giáo dục Vinschool và đã từng có kinh nghiệm làm việc với chương trình giáo dục tiên tiến trên thế giới như Cambridge, tôi hiểu được rằng Khoa học Tự nhiên từ ban đầu đã có đủ các cấu phần Vật lí, Hóa học và Sinh học. Vậy làm thế nào để giáo viên (GV) có thể làm chủ một chương trình tích hợp, tổ chức cũng như vận hành tốt các hoạt động học tập để phát huy tối đa năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh (HS)? Bài báo này sẽ tập trung làm rõ những vấn đề trên thông qua chủ đề “*Lí thuyết hạt - lớp 7*” với bài học “*Nghiên cứu sự khuếch tán*” dựa theo phương pháp nghiên cứu khoa học nhằm phát triển năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Cơ sở lí luận

2.1.1. Dạy học tích hợp

Dạy học tích hợp là một quan điểm dạy học nhằm hình thành ở học sinh những năng lực để giúp học sinh giải quyết hiệu quả các tình huống thực tiễn dựa trên sự huy động nội dung kiến thức, kĩ năng thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau. Điều đó có nghĩa là đảm bảo để mỗi học sinh biết cách vận dụng kiến thức học được trong nhà trường vào những hoàn cảnh mới lạ, khó khăn bất ngờ, qua đó trở thành một người công dân có trách nhiệm, một người lao động có năng lực [4].

* *Khái niệm về dạy học theo phương pháp nghiên cứu khoa học*

Để làm rõ phương pháp dạy học theo nghiên cứu khoa học, trước tiên chúng ta cần phải trả lời được những câu hỏi dưới đây:

- Tiêu chí để lựa chọn phương pháp tổ chức hoạt động là gì? Mục tiêu bài học cần đạt, đối tượng giảng dạy, phương tiện hỗ trợ, thời lượng giảng dạy ra sao?
- Làm thế nào để tổ chức được các hoạt động dạy học nhằm đạt được mục tiêu, yêu cầu của bài dạy?
- Trong số các phương pháp dạy học tích cực thì phương pháp dạy học theo nghiên cứu khoa học phát huy được tối đa các năng lực nào của người học?

Theo đó phương pháp nghiên cứu khoa học là tổ chức quá trình dạy học theo logic nghiên cứu khoa học. Trong hướng dạy học này: Giáo viên tổ chức, hướng dẫn và cố vấn, HS tham gia, thực hiện tiến trình nhằm tự hình thành năng lực khoa học tự nhiên, phẩm chất [7]. Phương pháp dạy học theo nghiên cứu khoa học là một mô hình dạy học tích cực, hướng đến phát triển tính tích cực, tự lực và năng lực tư duy cho học sinh. Học sinh được tạo điều kiện làm chủ thể của quá trình học tập [5]. Học sinh không chỉ hình thành kiến thức mới mà còn được rèn luyện các năng lực nhận thức khoa học tự nhiên, quy trình phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên, năng lực vận dụng kiến thức đã học và phát triển các kĩ năng tư duy bậc cao trong thang Bloom của Benjamin Bloom [6].

* *Năng lực khoa học tự nhiên*

Bảng 1. Biểu hiện của các thành phần năng lực khoa học tự nhiên [1]

Thành phần năng lực	Biểu hiện
<i>Nhận thức khoa học tự nhiên</i>	Trình bày, giải thích được những kiến thức cốt lõi về thành phần cấu trúc, sự đa dạng, tính hệ thống, quy luật vận động, tương tác và biến đổi của thế giới tự nhiên. Các biểu hiện cụ thể: - Nhận biết và nêu được tên các sự vật, hiện tượng, khái niệm, quy luật, quá trình của tự nhiên. - Trình bày được các sự vật, hiện tượng; vai trò của các sự vật, hiện

	<p>tượng và các quá trình tự nhiên bằng các hình thức biểu đạt như ngôn ngữ nói, viết, công thức, sơ đồ, biểu đồ,....</p> <ul style="list-style-type: none"> - So sánh, phân loại, lựa chọn được các sự vật, hiện tượng, quá trình tự nhiên theo các tiêu chí khác nhau. - Phân tích được các đặc điểm của một sự vật, hiện tượng, quá trình của tự nhiên theo logic nhất định. - Tìm được từ khoá, sử dụng được thuật ngữ khoa học, kết nối được thông tin theo logic có ý nghĩa, lập dàn ý khi đọc và trình bày các văn bản khoa học. - Giải thích được mối quan hệ giữa các sự vật và hiện tượng (quan hệ nguyên nhân - kết quả, cấu tạo - chức năng,...). - Nhận ra điểm sai và chỉnh sửa được; đưa ra được những nhận định phê phán có liên quan đến chủ đề thảo luận.
<p><i>Tìm hiểu tự nhiên</i></p>	<p>Thực hiện được một số kĩ 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. Các biểu hiện cụ thể:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đề xuất vấn đề, đặt câu hỏi cho vấn đề. + Nhận ra và đặt được câu hỏi liên quan đến vấn đề. + Phân tích bối cảnh để đề xuất được vấn đề nhờ kết nối tri thức và kinh nghiệm đã có và dùng ngôn ngữ của mình để biểu đạt vấn đề đã đề xuất. - Đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết. + Phân tích vấn đề để nêu được phán đoán. + Xây dựng và phát biểu được giả thuyết cần tìm hiểu. - Lập kế hoạch thực hiện. + Xây dựng được khung logic nội dung tìm hiểu. + Lựa chọn được phương pháp thích hợp (quan sát, thực nghiệm, điều tra, phỏng vấn, hồi cứu tư liệu,...). + Lập được kế hoạch triển khai tìm hiểu. - Thực hiện kế hoạch. + Thu thập, lưu giữ dữ liệu kết quả tổng quan, thực nghiệm, điều tra. + Đánh giá được kết quả dựa trên phân tích, xử lí các dữ liệu bằng các tham số thống kê đơn giản. + So sánh kết quả với giả thuyết, giải thích, rút ra được kết luận và điều chỉnh khi cần thiết. - Viết, trình bày báo cáo và thảo luận. + Sử dụng được ngôn ngữ, hình vẽ, sơ đồ, biểu bảng để biểu đạt quá trình và kết quả tìm hiểu. + Viết được báo cáo sau quá trình tìm hiểu. + Hợp tác được với đối tác bằng thái độ lắng nghe tích cực và tôn trọng quan điểm, ý kiến đánh giá do người khác đưa ra để tiếp thu tích cực và giải trình, phản biện, bảo vệ kết quả tìm hiểu một cách thuyết phục. - Ra quyết định và đề xuất ý kiến. + Đưa ra quyết định và đề xuất ý kiến xử lí cho vấn đề đã tìm hiểu.

<p><i>Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học</i></p>	<p>Vận dụng được kiến thức, kỹ năng về khoa học tự nhiên để giải thích những hiện tượng thường gặp trong tự nhiên và trong đời sống; những vấn đề về bảo vệ môi trường và phát triển bền vững; ứng xử thích hợp và giải quyết những vấn đề đơn giản liên quan đến bản thân, gia đình, cộng đồng.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nhận ra, giải thích vấn đề thực tiễn dựa trên kiến thức khoa học tự nhiên. - Dựa trên hiểu biết và các cứ liệu điều tra, nêu được các giải pháp và thực hiện được một số giải pháp để bảo vệ tự nhiên; thích ứng với biến đổi khí hậu; có hành vi, thái độ phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững.
--	---

2.1.2. Quy trình tổ chức hoạt động dạy học theo phương pháp nghiên cứu khoa học

* *Quy trình nghiên cứu khoa học* [7]:



Hình 1. Quy trình dạy học theo phương pháp nghiên cứu khoa học

- *Hướng dẫn cụ thể các bước*

Trong quá trình giảng dạy môn khoa học theo Chương trình Cambridge, giáo viên đã dựa trên cơ sở năng lực khoa học tự nhiên cần hình thành cho học sinh, quy trình tổ chức hoạt động theo phương pháp nghiên cứu khoa học để xây dựng nên các bước tổ chức hoạt động cụ thể cho các bài dạy có thí nghiệm nghiên cứu như sau:

Bảng 2. Các bước tổ chức hoạt động theo phương pháp dạy học nghiên cứu khoa học

Các bước cơ bản	Hướng dẫn tổ chức hoạt động
<i>Đặt câu hỏi nghiên cứu</i>	GV đưa ra vấn đề bằng tình huống, video, thí nghiệm, kiến thức bài cũ.... HS đưa ra các câu hỏi kế tiếp nhằm khai thác vấn đề như làm thế nào xác định được....
<i>Đặt giả thuyết</i>	GV đặt ra câu lệnh (câu hỏi truy vấn) bám sát vào vấn đề cần nghiên cứu để dẫn dắt HS đưa ra dự đoán, suy đoán. HS đưa ra được các giả thuyết/dự đoán khác nhau.
<i>Khám phá</i>	<i>Lập kế hoạch</i>

	<p>GV tùy vào mức độ bài dễ/khó, đối tượng, trình độ của HS để đưa ra yêu cầu phù hợp:</p> <ul style="list-style-type: none"> - HS xây dựng kế hoạch dựa từ thông tin như từ khóa, hình ảnh, sách giáo khoa, tra cứu mạng internet, tự thảo luận dựa trên kiến thức nền... - HS xác định được các biên (yếu tố tác động vào thí nghiệm). - HS phân chia nhiệm vụ rõ ràng dựa trên thế mạnh của từng thành viên hoặc theo vòng tròn để HS có cơ hội khám phá bản thân ở các vị trí khác nhau. <p><i>Tiến hành thí nghiệm</i></p> <p>GV bao quát kỹ tiến trình làm việc của các nhóm, kịp thời hỗ trợ, xử lý các vấn đề về kỹ năng và thái độ khi làm thực nghiệm nhằm nhóm sai thì nhắc nhở, nhóm kém hỗ trợ, nhóm tốt thì khai thác thêm.</p> <p><i>Thu thập kết quả</i></p> <p>HS ghi lại được các thông tin, kết quả phải có tính hệ thống và đáng tin cậy (lập đi lập lại để giải quyết các sai số). Vẽ được biểu đồ đánh giá kết quả thu được hoặc hoàn thành câu hỏi yêu cầu.</p>
<i>Biểu diễn kết quả</i>	<p>Báo cáo kết quả làm việc.</p> <p>Nhận xét, lập luận để giải quyết, đánh giá các kết quả nghiên cứu.</p>
<i>Kết luận, mở rộng</i>	<p>HS tổng hợp rút ra được các quy luật, kết luận.</p> <p>HS áp dụng kiến thức vào giải quyết các tình huống vận dụng, mở rộng mới</p> <p>GV nhận xét, đánh giá việc hiệu quả của tiết học.</p>

2.2. Vận dụng phương pháp dạy học theo nghiên cứu khoa học vào môn Khoa học Tự nhiên

2.2.1. Một số yêu cầu dạy học theo nghiên cứu khoa học

- Giáo viên nghiên cứu kỹ chuẩn đầu ra: (1) yêu cầu cần đạt tối thiểu theo chuẩn đầu ra của môn học; (2) yêu cầu cần đạt trong mỗi tiết học (mục tiêu) được nhà trường phê duyệt phù hợp với đặc thù của học sinh địa phương, năng lực vận dụng phù hợp với thực tế.

- Giáo viên nghiên cứu tài liệu sách giáo khoa, sách giáo viên, sách bài tập, các ý tưởng giảng dạy nội dung đó trên kho dữ liệu wiki của nhà trường [7].

- Giáo viên trao đổi chuyên môn với đồng nghiệp về kiến thức về bài đó (ví dụ trước đây bài chuyển động Brown ở phần Vật lý, bây giờ giáo viên Hóa học giảng dạy thì cần chủ động trao đổi chuyên môn với giáo viên được đào tạo môn Vật lý để có thêm kiến thức, liên hệ thực tiễn liên quan đến kiến thức đó.

- Chương trình môn Khoa học Tự nhiên bảo đảm kế thừa và phát triển những ưu điểm của các chương trình môn học đã có của Việt Nam, đồng thời tiếp thu kinh nghiệm xây dựng chương trình môn Khoa học Tự nhiên của những nền giáo dục tiên tiến trên thế giới; bảo đảm kết nối chặt chẽ giữa các lớp học với nhau và liên thông với chương trình các môn Tự nhiên và Xã hội, Khoa học ở cấp Tiểu học, Vật lý, Hoá học, Sinh học ở cấp Trung học phổ thông và Chương trình Giáo dục Nghề nghiệp. Do đó khi dạy một bài học, giáo viên cần tìm hiểu nội dung này học sinh đã từng được tiếp cận trước đó chưa, nếu có thì sẽ tìm hiểu học sinh đã học được điều gì, học được bao lâu rồi... để lấy làm nền tảng hình thành, mở rộng kiến thức mới.

- Để giáo viên tự tin lên lớp với kiến thức, phương pháp tổ chức dạy học thì sinh hoạt chuyên môn tập trung vào trao đổi chuyên môn, dạy mẫu (demo) tiết dạy, bài dạy là một phần quan trọng cho giai đoạn đầu như giáo viên dạy lớp 6 THCS hiện nay.

2.2.2. Vận dụng phương pháp nghiên cứu khoa học vào xây dựng một bài giảng cụ thể

Bảng 3. Thông tin bài dạy

Chủ đề	Bài	CT BG&ĐT kiến thức đang thuộc	Phân môn giáo viên thực hiện giảng dạy được đào tạo
Lí thuyết hạt, lớp 7, chương trình Cambridge.	6.3. Nghiên cứu sự khuếch tán (2 tiết)	Phân môn Vật lí, lớp 8	Hóa học

Tên Bài học 6.3. *Nghiên cứu sự khuếch tán*
(Thời lượng thực hiện: 2 tiết)

*** Mục tiêu bài học**

Loại năng lực	Biểu hiện
<i>Tìm hiểu tự nhiên</i>	HS lập được kế hoạch nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ tới tốc độ khuếch tán.
<i>Tìm hiểu tự nhiên</i>	HS thực hiện được thí nghiệm nghiên cứu sự khuếch tán và thu thập được số liệu để vẽ đồ thị, rút ra kết luận
<i>Nhận thức khoa học tự nhiên</i>	HS rút ra được quy luật ảnh hưởng của nhiệt độ tới tốc độ khuếch tán.
<i>Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học</i>	HS vận dụng được kiến thức, năng lực tư duy vào giải quyết các bài tập củng cố.

*** Phương tiện dạy học và học liệu**

Chuẩn bị nội dung kiến thức bài học:

- Học liệu sách giáo khoa, sách giáo viên, sách bài tập, cách ý tưởng về nội dung, thí nghiệm trên internet, tự tìm tài bài giảng online phần kiến thức này ở môn vật lí để học hỏi.

- Trao đổi chuyên môn với đồng nghiệp môn vật lí về những vấn đề kiến thức, liên hệ kiến thức với thực tiễn.

- Khảo sát khả năng tự học trước tiết học của học sinh (GV hiện dùng kênh <https://lms.vinschool.edu.vn/login/canvas> để giao bài trên đó trước tiết học)

- Demo ý tưởng bài dạy trước tiết thực dạy.

- Đồ dùng - dụng cụ ở phòng thí nghiệm, cần làm thí nghiệm trước để lựa chọn thí nghiệm phù hợp và đảm bảo hóa chất/dụng cụ hỗ trợ thí nghiệm an toàn, thành công.

Các phiếu học tập:

Phiếu báo cáo thí nghiệm

Bài 6.3. *Nghiên cứu thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ tới tốc độ khuếch tán*

✓ Chuẩn bị

- Dụng cụ hoá chất: Các dụng cụ, hóa chất thí nghiệm em cần sử dụng là gì?

- Kiến thức cần nghiên cứu:

+ Em sẽ tiến hành ở bao nhiêu mức nhiệt độ khác nhau?

+ Bước nhảy nhiệt em định sử dụng giữa một nhiệt độ và nhiệt độ kế tiếp. Em sẽ chọn bước nhảy nhiệt là 1°C, 5 °C hay 10°C?

+ *Yếu tố độc lập (yếu tố em thay đổi) trong thí nghiệm này là gì?*

Tổ chức hoạt động dạy học theo phương pháp nghiên cứu khoa học nhằm phát triển năng lực cho học sinh

+ *Yếu tố điều khiển (yếu tố em giữ nguyên để đảm bảo nghiên cứu là khách quan) trong thí nghiệm này là gì?*

+ *Yếu tố phụ thuộc (yếu tố em đo) trong thí nghiệm này là gì?*

- ✓ Cách tiến hành thí nghiệm
 - Cách lắp ráp dụng cụ thí nghiệm.
 - Các bước tiến hành thí nghiệm.
- ✓ Kết quả nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ tới tốc độ khuếch tán

Nhiệt độ	Thời gian khuếch tán/s			Thời gian khuếch tán trung bình/s
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	
1°C,				
.....				
5 °C				
.....				
10°C				
....				
50°C				

(Vẽ đồ thị biểu diễn kết quả của em. Đặt nhiệt độ ở trục hoành và thời gian ở trục tung)

Giải trình: Kết quả thí nghiệm của em có trùng với giả thiết ban đầu em đặt ra không? Em hãy đưa ra kết luận cuối cùng cho kết quả thí nghiệm. Nếu cần có số liệu chính xác hơn, em nghĩ mình sẽ cải tiến thí nghiệm trên như thế nào? Giải thích.

- ✓ Kết luận, giải trình
 - Kết luận của GV.
 - Đánh giá.

Phiếu đánh giá nhiệm vụ của nhóm

- Tiêu chí đánh giá từng thành viên

Thang điểm đánh giá hoàn thành NV trong nhóm	0	Không thực hiện nhiệm vụ.
	1	Đạt một phần nhỏ nhiệm vụ.
	2	Đạt được phần lớn nhiệm vụ.
	3	Vượt quá mong đợi so với yêu cầu của nhiệm vụ.

- Nhiệm vụ

Nhiệm vụ	Họ và tên người thực hiện	Tự đánh giá của bản thân 20%	Đánh giá của nhóm trưởng 30%	Đánh giá của GV 50%
1				
2				
...				

- Tiêu chí đánh giá hoạt động nhóm
 - Hoàn thành đúng giờ: 1 điểm.
 - Tất cả thành viên đều tham gia: 1 điểm.
 - Âm lượng phù hợp không ảnh hưởng tới nhóm khác: 1 điểm.
 - Nội dung đúng đủ, trình bày phiếu rõ ràng (viết to rõ ràng để cả lớp nhìn rõ báo cáo): 5 điểm.
- Nhận xét/hỏi bài làm nhóm khác: 2 điểm.

Phiếu vận dụng/đánh giá kết quả bài nghiên cứu sự khuếch tán

Một số học sinh đã nghiên cứu sự ảnh hưởng của nhiệt độ tới tốc độ khuếch tán của phẩm màu trong nước bằng thí nghiệm cho các chất lan tỏa trong nước. Dưới đây là kết quả của các em.

Nhiệt độ nước/°C	Thời gian khuếch tán/s
10	128
20	119
30	133
40	91
50	79

- Nhóm học sinh đã phát hiện ra điều gì?
 - Cho biết ít nhất hai yếu tố đã được giữ nguyên trong thí nghiệm?
 - Kết quả nào không phù hợp với quy luật?
 - Phải xử lí kết quả bị lệch như thế nào?
 - Các kết quả trên được biểu diễn như thế nào?"
- Tiến trình tổ chức hoạt động theo phương pháp nghiên cứu khoa học

5 bước của PP NCKH	Hoạt động GV- HS
Đặt câu hỏi nghiên cứu	GV đưa ra nội quy trong PTN, kiểm tra không gian lớp học đảm bảo an toàn. Chia nhóm thí nghiệm từ trước tiết học. GV yêu cầu HS kể một số ví dụ thực tế cho thấy sự khuếch tán có phụ thuộc vào nhiệt độ. GV đặt câu hỏi nghiên cứu: Khi tăng nhiệt độ của nước thì tốc độ khuếch tán của 1 chất biến đổi như thế nào?
Đặt giả thuyết	HS đưa ra các giả thuyết, khi tăng nhiệt độ của nước thì tốc độ khuếch tán: Tăng; Giảm; Không thay đổi; Lúc tăng lúc giảm... Tùy thời gian bài dạy, sau mỗi dự đoán giáo viên có thể hỏi HS vì sao lại đưa ra nhận định như vậy.
Khám phá	GV cho các nhóm thảo luận hoàn thành bước 3 trong phiếu học tập. Đồng thời phát triển tư duy học sinh bằng các câu hỏi truy vấn: - Để làm thí nghiệm này chúng ta cần những dụng cụ - hóa chất gì? - Em có thể làm rõ hơn lí do tại sao chúng ta chọn những dụng cụ này? - Với những dụng cụ kể trên, có những cách nào để thực hiện? - Tại sao lại lựa chọn cách tiến hành đó? Còn có phương án nào khác nữa? - GV chuẩn hóa hướng nghiên cứu và hướng dẫn học sinh xác định các

	<p>yếu tố tác động đến thí nghiệm:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Yếu tố cố định (yếu tố giữ nguyên): lượng nước, lượng phẩm màu, loại phẩm màu. + Yếu tố độc lập (yếu tố thay đổi): nhiệt độ. + Yếu tố phụ thuộc (yếu tố đo): thời gian khuếch tán, bước nhảy nhiệt. <p>GV cho HS đưa ra những lưu ý nội quy, an toàn (mặt bàn, sách vở, ghế ngồi...). Sau đó HS nhận dụng cụ và nhóm trưởng phân công nhiệm vụ theo PHT.</p> <p>GV bao quát kĩ tiến trình làm việc của các nhóm, kịp thời hỗ trợ, xử lí các vấn đề:</p> <p>HS thực hiện nghiêm túc kế hoạch đã đưa ra, quan sát ghi lại được:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ghi lại kết quả đo. - Biểu diễn các kết quả trên một đồ thị. - Hoàn thành báo cáo giải thích về các kết quả thu được và kết luận PHT.
<p>Biểu diễn kết quả</p>	<p>Báo cáo kết quả làm việc.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nhóm báo cáo: Thuyết trình mạch lạc, âm lượng đủ nghe - thời gian 2 phút. - Các nhóm còn lại lắng nghe tích cực: HS so sánh, phản hồi, lập luận để giải quyết, đánh giá các thông tin thu thập được từ phần báo cáo. <p>GV nhận xét về kết quả của các nhóm và đưa cho HS hình ảnh đồ thị ảnh hưởng của nhiệt độ tới tốc độ khuếch tán của các chất khác ngoài thí nghiệm.</p>
<p>Kết luận, mở rộng</p>	<p>HS thông qua thí nghiệm và thông tin GV chia sẻ tự tổng hợp rút ra được các kết luận khái quát về quy luật tốc độ khuếch tán với các chất khác nhau.</p> <p>HS áp dụng kiến thức vào giải quyết các tình huống vận dụng mới: Phiếu vận dụng.</p>

➤ *Kết quả đạt được*

Qua ba năm dạy Khoa học Tự nhiên theo chương trình Cambridge và áp dụng phương pháp nghiên cứu khoa học này vào giảng dạy cho học sinh khối trung học cơ sở Vinschool Times City đã có những kết quả như sau:

- Giáo viên: Nâng cao năng lực tự học, mở rộng kiến thức cho bản thân. Trong quá trình giảng dạy, giáo viên có thể hỗ trợ học sinh giải quyết vấn đề bài học từ nhiều góc nhìn khác nhau, hình thành cho học sinh tư duy logic, tư duy phản biện, năng lực giải quyết vấn đề một cách triệt để hơn.

- Học sinh: Các chỉ số khảo sát độc lập từ hệ thống cho thấy ngày càng nhiều học sinh yêu thích môn học. Điểm số học tập theo đó cũng tốt hơn. Học sinh tham gia học chương trình khoa học tích hợp này và có tư duy nghiên cứu khoa học nên dễ dàng trong việc xây dựng dự án và tham gia các cuộc thi về STEM, khoa học ở khu vực và trên thế giới.

Đặc biệt, thông qua việc học tập theo nghiên cứu khoa học, học sinh không chỉ có kiến thức mà còn hình thành nhiều năng lực đặc thù của Khoa học Tự nhiên như phân tích, so sánh, phản biện, thực hiện thí nghiệm, so sánh rút ra kết luận, đánh giá...

Bảng 4. Chỉ số yêu thích và thành tích tham gia các cuộc thi từ năm 2017 đến 2020 của học sinh Trường Trung học Vinschool Times City

Năm học	2017 - 2018	2018 - 2019	2019 - 2020
Chỉ số yêu thích khảo sát độc lập	69%	72%	79%
Giải thưởng học sinh giỏi Văn hóa	1	2	1
Giải thưởng khoa học (Innovation Nuôi tinh thể, HKISO, iLINC CARNIVAL...)	0	3	5

Cụ thể như trước khi làm thí nghiệm, ngoài yêu cầu học sinh đưa ra được cách tiến hành thì học sinh cần nêu được ba yếu tố (biến) tác động đến thí nghiệm, số lần làm lặp lại của thí nghiệm nhằm giúp học sinh phát hiện ra quy luật biến đổi. Nguyên nhân vì sao? Làm thế nào để đánh giá được đâu là kết quả đáng tin cậy? Làm thế nào để cải tiến thí nghiệm cho kết quả chính xác hơn? Hay như kết quả thu thập được ở mỗi nhóm có sự sai khác nhau từ đó thúc đẩy học sinh tự duy để giải quyết cách sai lệch, khác biệt đó. Ở phần báo cáo này luôn gây được sự hứng thú, quyết liệt, tranh biện, sáng tạo của người học.

Đồng thời quá trình nghiên cứu thí nghiệm, học sinh tự xây dựng kết hoạch thực hiện, đề xuất phương án, giải pháp nên phát huy được năng lực sáng tạo, hợp tác làm việc nhóm cũng như thành những phẩm chất tốt đẹp như trách nhiệm, trung thực.

3. Kết luận

Qua nghiên cứu kinh nghiệm thực tiễn dạy môn Khoa học Tự nhiên và vận dụng phương pháp dạy học theo phương pháp nghiên cứu khoa học vào môn Khoa học Tự nhiên bằng thực nghiệm của giáo viên dạy tại Trường Trung học Vinschool Times City, kết quả cho thấy phương pháp dạy học này đã phát huy tích cực định hướng phát triển năng lực của học sinh theo Chương trình Giáo dục phổ thông 2018.

Với định hướng dạy học hình thành và phát triển năng lực cho người học đặc biệt các năng lực đặc thù của môn Khoa học Tự nhiên, để thực hiện tốt giáo viên cần chủ động bồi đắp kiến thức chuyên môn và đa dạng hóa các phương pháp tổ chức hoạt động.

Về kiến thức, với phần giáo viên chưa được đào tạo, giảng dạy trước đó thì cần chủ động nghiên cứu tài liệu, trao đổi chuyên môn với đồng nghiệp, chuyên gia tập huấn và tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin để truy cập các nguồn thông tin. Bên cạnh đó để hợp thức hóa việc giáo viên có thể dạy môn khoa học tích hợp, giáo viên nên đăng kí tham gia lớp bồi dưỡng chứng chỉ khoa học tích hợp của các đơn vị giáo dục uy tín.

Về phương pháp, với các bài học liên quan đến thí nghiệm, thực hành giáo viên nên xây dựng theo quy trình nghiên cứu khoa học. Quá trình học tập trong giờ học, học sinh chủ động làm việc ở tất cả các bước sẽ phát huy được tối đa năng lực đặc thù của môn học cũng như các năng lực chung và bồi đắp những phẩm chất quý báu cho học sinh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Chương trình Giáo dục phổ thông môn Khoa học Tự nhiên (Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo), Hà Nội.
- [2] Jochem Wilfried Müller, 2021. Education and inspirational intuition - Drivers of innovation. *Heliyon*, Volume 7, Issue 9.

- [3] National Research Council, 2000. *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Washington, DC: National Academy Press.
- [4] Đinh Quang Báo, Hà Thị Lan Hương, 2014. *Dạy học tích hợp - Phương thức phát triển năng lực học sinh*. Kì yếu hội thảo khoa học “Nâng cao năng lực đào tạo giáo viên dạy tích hợp môn Khoa học Tự nhiên”, tr.23-28.
- [5] Nguyễn Văn Khải, Nguyễn Văn Hiệp, 2018. Nghiên cứu tổng quan về dạy học vật lí ở trường phổ thông dựa trên tiến trình nghiên cứu khoa học. *Tạp chí Giáo dục*, tr. 51-53.
- [6] (PDF) A Theory-based Meta-analysis of (n.d.). Retrieved October 12, 2021, from https://www.researchgate.net/publication/277290639_A_Theory-based_Meta-analysis_Of.
- [7] SCIENCE-WIKI (vinschool.edu.vn).

ABSTRACT

A study of the scientific research teaching method for the development capability of students

Ma Thi Cam Van¹ and Nguyen Duc Anh²

¹*Vinschool Education System*

²*Department of Global Smart City, Sungkyunkwan University, South Korea*

From 2021 to 2022, 6th graders will begin to study new subjects to develop comprehensive skills for students. An integrated subject of several fields, Physics, Chemistry, Biology and Earth Science, will be taught instead of teaching each separately as in the past to enhance scientific research skills for students. Hence, teachers need to alter and improve how they provide knowledge, innovate, and create their teaching modules to achieve the program's outcome standards and specific requirements. After three years of operating the research teaching method at Vinschool (Times City), the favorite subject surveys and students' academic results indicate that students could apply science skills learning from the subject in handling the actual problems effectively. The shreds of evidence related to international STEM competitions were also provided to support the method's argument. This study is supposed to give a realistic view of the experience of teaching science and organizing teaching activities according to the scientific research method of a teacher who has successfully overcome from a knowledge concentration program of the Ministry of Education to a significant improvement in comprehension skills program designed by Cambridge University.

Keywords: teaching activity, development capability, scientific research method, Cambridge Science Program.