

I. ĐIỀU KIỆN HOÀN CẢNH TẠO SÁNG KIẾN

1. Xuất phát từ cuộc cách mạng công nghiệp 4.0

Trong diễn đàn kinh tế thế giới tại Davos tháng 1/2015, thủ tướng Đức Angela Merkel có nhắc đến cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang tác động mạnh mẽ trên nhiều lĩnh vực và nhiều quốc gia. Trong đó các phát minh về sự phát triển nhảy vọt trong các lĩnh vực như: internet vạn vật (IOT), trí tuệ nhân tạo (AI), thực tế ảo (VR), tương tác thực tế ảo tăng cường (AR), mạng xã hội (social network), di động (mobile), phân tích dữ liệu lớn (analytics of big data) và điện toán đám mây (cloud computing) (viết tắt thành SMAC)... để chuyển hóa phần lớn thông tin thế giới thực thành thế giới số. Trong tương lai nhiều việc làm chân tay sẽ không còn nữa, được thay thế bằng robot, nhưng cũng sẽ có ngành nghề mới ra đời mà chúng ta vẫn chưa hình dung hết được, chẳng hạn như nghề bác sĩ cho robot, nghề quản lý các thiết bị bay không người lái, nghề quản trị và tư vấn dùng thuốc cho cá nhân qua thiết bị di động, nghề tư vấn sức khỏe và hành vi con người với các thiết bị điện tử... Trong đó, ngành công nghiệp chế tạo vẫn tiếp tục đóng vai trò chủ đạo cho sự phát triển kinh tế của toàn cầu. Hơn 90% các đầu tư trong lĩnh vực nghiên cứu và phát triển nằm ở lĩnh vực chế tạo. Dự kiến 15 năm tới, mức tiêu thụ hàng hóa toàn cầu sẽ tăng gấp đôi, đạt 64 nghìn tỉ USD, dẫn đến nhu cầu về hàng hóa và dịch vụ ngày càng cao. Xuất phát từ những thay đổi trong nền kinh tế, các kỹ năng của người lao động cũng đòi hỏi phải thay đổi để đáp ứng cho phù hợp.

Trong xu hướng của cách mạng công nghiệp 4.0, nguồn lao động chất lượng cao không chỉ cần có kiến thức chuyên ngành mà đòi hỏi có sự hiểu biết của liên ngành. Ngoài ra các kỹ năng sử dụng kiến thức để giải quyết vấn đề, tạo sản phẩm sáng tạo và làm việc nhóm ngày càng được đề cao. Trong khi đó, ảnh hưởng của khoa học công nghệ, đặc biệt công nghệ thông tin dần chiếm ưu thế trên mọi mặt của đời sống. Giáo dục STEM là một hướng tiếp cận mới giúp trang bị cho học sinh những kiến thức cần thiết cần thiết liên quan đến 4 lĩnh vực là khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán. Các kiến thức và kỹ năng này gọi

là năng lực STEM (STEM literacy). Điểm nổi bật của STEM là kết nối, liên hệ thông tin giữa các lĩnh vực vào trong cuộc sống.

2. Xuất phát từ chỉ thị của Bộ Giáo dục và Đào tạo

Theo chỉ thị số 16/CT-TTg 04/5/2017 của Thủ Tướng Chính Phủ, đã nêu rõ giải pháp thứ năm để Việt Nam bắt nhịp tốt với cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4: “Thay đổi mạnh mẽ các chính sách, nội dung, phương pháp giáo dục và dạy nghề nhằm tạo ra nguồn nhân lực có khả năng tiếp nhận các xu thế công nghệ sản xuất mới, trong đó cần tập trung vào thúc đẩy đào tạo về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (**STEM**), ngoại ngữ, tin học trong chương trình giáo dục phổ thông; đẩy mạnh tự chủ đại học, dạy nghề; thí điểm quy định về đào tạo nghề, đào tạo đại học đối với một số ngành đặc thù. Biến thách thức dân số cùng giá trị dân số vàng thành lợi thế trong hội nhập và phân công lao động quốc tế.”

Tiếp tục triển khai thực hiện Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04/5/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư, công văn số 3089/BGDĐT-GDTr ngày 14/8/2020 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học, đã nêu rõ: “Tăng cường áp dụng giáo dục STEM trong giáo dục trung học nhằm giúp phần thực hiện mục tiêu của Chương trình giáo dục phổ thông năm 2018.”

Là một giáo viên THCS, tôi tự nhận thấy mình cần phải thay đổi và tiếp nhận phương thức giáo dục tiên tiến mà nhiều nước phát triển đang áp dụng, giáo dục STEM. Chính vì vậy, trong tôi luôn thôi thúc tìm hiểu, nghiên cứu và áp dụng giáo dục STEM vào môn học của mình một cách hiệu quả nhất, để góp phần nhỏ bé của mình trong công cuộc Giáo dục của Nước nhà.

3. Xuất phát từ định hướng nghề nghiệp cấp THCS

Hướng nghiệp được hiểu theo nghĩa rộng là giúp học sinh tìm hiểu được các ngành nghề trong tương lai và thấy được đam mê cũng như năng lực mình phù hợp với ngành nghề đó. Do đó, hướng nghiệp là một quá trình lâu dài không thể tổ chức thành 1 buổi vào cuối cấp, mà phải gắn liền và xuyên suốt trong

thượng nghị viện Mỹ, Bill Gates đã từng nói: “Chúng ta không thể duy trì được nền kinh tế dẫn đầu toàn cầu trừ khi chúng ta xây dựng được lực lượng lao động có kiến thức và kỹ năng để sáng tạo”. Bill Gates đặc biệt nhấn mạnh đến vai trò của giáo dục trong việc xây dựng lực lượng lao động này. Ông nói tiếp: “Chúng ta cũng không thể duy trì được một nền kinh tế sáng tạo trừ phi chúng ta có những công dân được đào tạo tốt về toán học, khoa học và kỹ thuật”. Hiện tại, Giáo dục STEM đã được triển khai tại nhiều nước trên thế giới, đặc biệt là các nước công nghiệp phát triển như Mỹ, Úc, Phần Lan, Canada, Nhật Bản, Hàn Quốc... Như vậy, có thể thấy rằng giáo dục STEM trên thế giới đã trở thành trào lưu và đang phát triển mạnh mẽ tại nhiều nước trên thế giới, thậm chí tại Canada người lao động nhập cư có các kỹ năng STEM được hưởng các phúc lợi xã hội tốt hơn so với người dân lao động bản xứ. Chính phủ Canada xem người nhập cư có các kỹ năng STEM là nguồn lao động chính cho họ và rằng người nhập cư có kỹ năng STEM sẽ thúc đẩy các ngành nghề kinh tế của họ phát triển, đặc biệt làm tăng khả năng giao thương quốc tế.

Theo xu hướng thế giới, Việt Nam cũng không nằm ngoài sự thiếu hụt đó. Vì vậy, dạy học theo phương thức Giáo dục STEM trong giáo dục Việt Nam là vô cùng quan trọng và cần thiết.



5. Xuất phát từ yêu cầu đổi mới phương pháp dạy học ở trường trung học cơ sở theo định hướng phát triển năng lực người học của Bộ GD-ĐT.

Nghị quyết Hội nghị TW 8 khóa XI về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo nêu rõ: “Tiếp tục đổi mới mạnh mẽ phương pháp dạy và học theo hướng hiện đại; phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo và vận dụng kiến thức, kỹ năng của người học; khắc phục lối truyền thụ áp đặt một chiều, ghi nhớ máy móc. Tập trung dạy cách học, cách nghĩ, khuyến khích tự học, tạo cơ sở để người học tự cập nhật và đổi mới tri thức, kỹ năng, phát triển năng lực. Chuyển từ học chủ yếu trên lớp sang tổ chức hình thức học tập đa dạng, chú ý các hoạt động xã hội, ngoại khóa, nghiên cứu khoa học. Đẩy mạnh ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông trong dạy và học”.

Mục tiêu của đổi mới phương pháp dạy học là nhằm góp phần thực hiện mục tiêu đổi mới nền giáo dục nước nhà. Theo Luật Giáo dục Việt Nam năm 2010, tại Điều 28 có chỉ rõ: “Phương pháp giáo dục phổ thông phải phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động, tư duy sáng tạo của người học; phù hợp với đặc điểm của từng môn học, lớp học; bồi dưỡng phương pháp tự học, khả năng làm việc theo nhóm; rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn; tác động đến tình cảm, đem lại niềm vui, hứng thú học tập cho học sinh”.

Việc đổi mới phương pháp dạy học theo định hướng phát triển năng lực thể hiện qua bốn đặc trưng cơ bản sau:

Một, dạy học thông qua tổ chức liên tiếp các hoạt động học tập, giúp học sinh tự khám phá những điều chưa biết chứ không thụ động tiếp thu những tri thức được sắp đặt sẵn. Giáo viên là người tổ chức và chỉ đạo học sinh tiến hành các hoạt động học tập phát hiện kiến thức mới, vận dụng sáng tạo kiến thức đã biết vào các tình huống học tập hoặc tình huống thực tiễn...

Hai, chú trọng rèn luyện cho học sinh biết khai thác sách giáo khoa và các tài liệu học tập, biết cách tự tìm lại những kiến thức đã có, suy luận để tìm tòi và phát hiện kiến thức mới... Định hướng cho học sinh cách tư duy như phân tích, tổng hợp, đặc biệt hoá, khái quát hoá, tương tự, quy lạ về quen... để dần hình thành và phát triển tiềm năng sáng tạo.

hoạt động trải nghiệm trong và ngoài Nhà trường. Như vậy, thông qua hoàn thành nhiệm vụ trong bối cảnh thực, người ta có thể đồng thời đánh giá nhận thức, kỹ năng cũng như năng lực học tập của học sinh.

7. Xuất phát từ đặc điểm môn Hóa học

Hóa học là một môn khoa học thực nghiệm. Các khái niệm, định nghĩa, tính chất hóa học, hiện tượng hóa học, ... thật khô khan, trừu tượng và khó ghi nhớ. Vậy phải làm sao để những đơn vị kiến thức đó trở thành kiến thức của học sinh?

Thật vậy, bộ môn hóa học mà tính thực nghiệm được gắn liền với các bài giảng hàng ngày thì việc định hướng đổi mới phương pháp dạy học cũng phải có sự khác biệt nhiều so với các môn học khác. Ngoài các phương pháp dạy học tích cực, Hóa học nói riêng và các môn học khác nói chung, cần tiếp cận một phương thức giáo dục mới gắn với thực tiễn, giải quyết vấn đề thực tiễn liên quan đến kiến thức Hóa học, **đó là phương thức giáo dục STEM**. Ở đây, HS được tự mình tham gia vào quá trình hình thành kiến thức, chủ động thực hành thí nghiệm, được trải nghiệm để tự mình lĩnh hội kiến thức, vận dụng kiến thức giải quyết vấn đề thực tiễn.

8. Xuất phát từ thực trạng phát triển năng lực học tập trong dạy và học môn Hóa học hiện nay

Đối với giáo viên: việc dạy vẫn chủ yếu theo phương pháp truyền thống (thuyết trình) hoặc bán truyền thống (nêu và giải quyết vấn đề; trực quan; ...). Việc sử dụng các phương pháp dạy học tích cực nhằm phát huy năng lực của học sinh còn rất hạn chế.

Đối với học sinh: việc học hiện nay chưa giúp các con phát triển được năng lực tiềm ẩn trong con người. Việc học chủ yếu dựa vào khả năng ghi nhớ và tái hiện kiến thức. Việc học theo thói quen này đã dần giết chết năng lực sáng tạo của các con. Đó là một vấn đề nguy hiểm cho nhân loại vì xã hội ngày càng phát triển, trong hoàn cảnh mới, rất cần sự sáng tạo vượt bậc.

Bản thân tôi đang công tác tại trường THCS nhận thấy: cùng với một nội dung của bài học, nếu cho chính các con được tự mình hoạt động, thì việc tiếp

nhận kiến thức của các con rất nhanh, việc ghi nhớ rất lâu, tạo nhiều hứng thú và đặc biệt, thông qua đó, các trang kinh nghiệm của bản thân các con ngày một dày thêm, để khi gặp một vấn đề mới, một vấn đề thực tiễn, với sự tích lũy kinh nghiệm vốn có, các con vượt qua dễ dàng hơn.

9. Xuất phát từ nhu cầu học tập kết nối xuyên không gian lớp học của học sinh trong quá trình học tập trực tiếp và trực tuyến trong bối cảnh dịch bệnh Covid-19

Hiện nay, cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang phát triển mạnh mẽ trên toàn thế giới, nó làm thay đổi nhiều hoạt động trong các lĩnh vực nói chung và trong lĩnh vực giáo dục nói riêng. Ở Việt Nam, việc giảng dạy các môn học giáo viên thường hướng đến việc sử dụng kết hợp nhiều phương pháp dạy học tích cực nhằm phát huy năng lực, phẩm chất, sự tích cực, chủ động, sáng tạo của học sinh trong đó có việc sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông để hỗ trợ việc dạy và học. Khi sử dụng internet, người học cần phải tốn nhiều thời gian để chọn lọc nguồn thông tin, nguồn học liệu để đáp ứng cho nhu cầu học tập của cá nhân. Người học muốn học tập theo năng lực của mình trong một thời gian nhất định ở một môi trường có sự hướng dẫn của người thầy, được kết nối, trải nghiệm, chia sẻ kinh nghiệm, nội dung học tập của mình với những người khác; được tham khảo những bài học hay và tự kiểm tra kiến thức của mình sau khi tìm hiểu nội dung cụ thể nào đó.

Trong quá trình học tập của học sinh, thật thú vị và hào hứng biết bao khi học sinh được kết nối với không gian ngoài lớp học, với bạn bè thầy cô ở những nơi khác, với các Chuyên gia, ... để có thể mở rộng tri thức, tìm hiểu văn hóa vùng miền, được trải nghiệm không gian ngoài lớp học hoặc đơn giản chỉ là trực tiếp đưa ra những thắc mắc tìm kiếm sự giúp đỡ từ Chuyên gia. Việc này có thể được thực hiện bằng những chuyến đi trải nghiệm tới trực tiếp các nơi. Tuy nhiên, không phải lúc nào học sinh cũng có những chuyến đi trải nghiệm như thế vì điều kiện kinh tế và đặc biệt trong bối cảnh dịch bệnh Covid-19 phức tạp như hiện nay. Để việc giao lưu, học hỏi ngoài lớp học được diễn ra thường xuyên và hoàn toàn miễn phí, giáo dục hiện nay cùng với sự phát triển của

học Nhà Trắng hàng năm lần thứ ba, tháng 4 năm 2013: “Một trong những điều mà tôi tập trung khi làm Tổng thống là làm thế nào chúng ta tạo ra một phương pháp tiếp cận toàn diện cho khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM)... Chúng ta cần phải ưu tiên đào tạo đội ngũ giáo viên mới trong các lĩnh vực chủ đề này và để đảm bảo rằng tất cả chúng ta là một quốc gia ngày càng dành cho các giáo viên sự tôn trọng cao hơn mà họ xứng đáng.” Giáo sư Steven Chu, người đoạt giải Nobel Vật lý, phát biểu tại đại học SUSTech, ngày 16 tháng 10 năm 2016.: "Giáo dục STEM là một loại hình giáo dục hướng dẫn bạn học cách tự học", Giáo sư Chu đã chỉ ra lợi thế của giáo dục STEM, Tự học là rất quan trọng trong quá trình phát triển cá nhân. Và học STEM cho phép mọi người tự trang bị cho mình khả năng suy nghĩ hợp lý và khả năng rà soát và tìm kiếm xác nhận như học toán học và có kiến thức sâu rộng. Nó mang đến cho bạn sự tự tin để đi đầu trong lĩnh vực mà chúng ta đang làm, thậm chí nhảy vào một lĩnh vực mới mà chúng ta chưa bao giờ đặt chân vào trước đây. "Bạn sẽ không bao giờ nói rằng bạn không thể chỉ vì thiếu kiến thức đầy đủ, đó là điểm quan trọng nhất của giáo dục STEM",

Tháng 11/2016, Giáo sư Dan Shechtman, người đoạt giải Nobel về nghiên cứu hóa học và khoa học vật liệu, cho biết Israel phải làm nhiều hơn nữa để thúc đẩy nghiên cứu khoa học để đảm bảo giữ được công nghệ của mình. "Chính phủ phải khuyến khích các nghiên cứu khoa học và kỹ thuật ở độ tuổi trẻ", Shechtman nói trong một cuộc phỏng vấn qua điện thoại vào tuần trước. "Tất cả trẻ em đều phải học chương trình cốt lõi và chính phủ phải nâng cao trình độ của một số giáo viên". Tháng 9/2013, Thủ tướng Malaysia ông Datuk Seri Najib Razak phát biểu: Malaysia dự kiến 60% trẻ em và thanh thiếu niên tham gia chương trình giáo dục về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM) và sự nghiệp cho một tương lai tốt đẹp hơn của đất nước. Najib cho biết trẻ em và thanh thiếu niên có thể bị cuốn hút bởi khoa học thông qua một phương pháp giảng dạy và học tập thú vị hơn. Đó là hãy cho họ tham gia vào các dự án thực tế và cung cấp cho họ một số dự án đầy thách thức để tìm giải pháp so với cách

tiếp cận từ trên xuống mà ông cảm thấy khá là nhàm chán. Bên cạnh đó các nước đều đã và đang phát triển mạnh mẽ Giáo dục STEM.

Rõ ràng rằng thế giới đã và đang tiếp tục chuyển mình mạnh mẽ với giáo dục STEM.

Giáo dục STEM tại Mỹ

Tại Mỹ, giáo dục STEM được hình thành khá lâu và phát triển trong một thời gian dài. Đầu những năm 90, ở Mỹ, đã hình thành xu hướng giáo dục mới gọi là giáo dục STEM. Trong chương trình giáo dục STEM, các môn học về khoa học công nghệ không giảng dạy độc lập mà tích hợp lại với nhau thành một môn học thông qua phương pháp giảng dạy bằng dự án, trải nghiệm, thực hành,... Tại nhiều nước châu Âu và châu Mỹ, để phát huy tối đa sự sáng tạo của học sinh các cấp, các hội chợ khoa học (Science fair) được tổ chức thường xuyên từ cấp trường đến cấp quốc gia. Một ví dụ cho sự coi trọng giáo dục STEM là ngày hội khoa học toàn quốc tại Nhà Trắng lần thứ 5 vừa qua, 23/03/2015, tổng thống Mỹ đã dành cả ngày để trao đổi, trò chuyện với các nhà khoa học nhí, các sản phẩm sáng tạo của học sinh được trưng bày trong văn phòng Nhà Trắng. Nghiên cứu các nước có nền khoa học phát triển nói chung như Mỹ, Anh, Đức... cho thấy ngày hội khoa học không chỉ thu hút được sự quan tâm của đông đảo học sinh, phụ huynh mà còn thu hút sự quan tâm mạnh mẽ của giới truyền thông, chính khách, bởi hơn ai hết họ hiểu tầm quan trọng của việc nuôi dưỡng, thổi bùng niềm đam mê khoa học trong giới trẻ là vô cùng quan trọng đối với sự phát triển bền vững của quốc gia.

Giáo dục STEM tại Úc

Ở Úc, đã có rất nhiều chương trình và nỗ lực thiết lập cách tiếp cận quốc gia về giáo dục STEM. Trong năm 2009, chương trình iSTEM (Invigorating STEM) được thành lập như là một chương trình làm giàu tri thức cho học sinh trung học ở Sydney, Úc. Chương trình tập trung vào việc cung cấp các hoạt động cho sinh viên quan tâm và gia đình của họ trong STEM. Thành công của chương trình đã dẫn đến nhiều trường đại học và tổ chức khoa học hỗ trợ cho chương trình. Chương trình iSTEM (iSTEM.com.au) cũng tổ chức một chương