**VẬN DỤNG GIÁO DỤC STEM TRONG DẠY HỌC MÔN CÔNG NGHỆ CẤP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG THEO ĐỊNH HƯỚNG CÔNG NGHIỆP**

*Quách Nguyễn Bảo Nguyên(1), Trương Minh Chính(1), Trần Thị Ngọc Ánh(1),*

*Lê Thị Cẩm Tú(1), Nguyễn Văn Ton(2)*

(1)Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế, (2)Trường THPT Đặng Huy Trứ, Thừa Thiên Huế

**Tóm tắt:** Giáo dục STEM là một xu hướng giáo dục đang được chú trọng trên thế giới. Mô hình giáo dục hướng đến việc huấn luyện người học vận dụng tổng hợp các kiến thức, kĩ năng từ nhiều môn học khác nhau, vận dụng qui trình thiết kế khoa học, qui trình kĩ thuật trong việc giải quyết nhiệm vụ. Môn Công nghệ, với mục tiêu phát triển ở học sinh năng lực công nghệ trong lĩnh vực kĩ thuật, công nghệ để học tập, làm việc hiệu quả trong môi trường công nghệ ở gia đình, nhà trường, xã hội và lựa chọn ngành nghề thuộc các lĩnh vực kĩ thuật, công nghệ. Do đó, việc vận dụng giáo dục STEM vào dạy học môn Công nghệ là một tất yếu. Nội dung bài viết trình bày về một số quan điểm, định hướng trong việc vận dụng giáo dục STEM trong dạy học môn Công nghệ theo định hướng công nghiệp.

**Từ khóa:** Giáo dục STEM; Dạy học Công nghệ; Năng lực công nghệ; Định hướng công nghiệp.

1. **Mở đầu**

Chương trình môn Công nghệ 2018 đã xác định các mục tiêu chung và mục tiêu cụ thể cho cấp Trung học phổ thông: “Giáo dục công nghệ ở cấp trung học phổ thông tiếp tục phát triển năng lực công nghệ mà học sinh đã tích luỹ được sau khi kết thúc trung học cơ sở; rèn luyện ý thức lao động, tác phong công nghiệp cho học sinh. Kết thúc trung học phổ thông, học sinh có hiểu biết đại cương và định hướng nghề về công nghệ thông qua các nội dung: thiết kế và công nghệ, công nghệ cơ khí, công nghệ điện - điện tử (đối với định hướng Công nghiệp)…; có năng lực công nghệ phù hợp với các ngành nghề kĩ thuật, công nghệ thuộc định hướng Công nghiệp ...” [1]. Nội dung môn Công nghệ có nhiều kiến thức và kĩ năng liên quan trực tiếp đến các lĩnh vực thuộc các môn học khác như: Toán học, Vật lí, Sinh học; Tin học… Trong quá trình học tập môn Công nghệ, học sinh phải vận dụng tổng hợp những kiến thức của các môn học này để giải quyết các vấn đề cụ thể. Như vậy, có thể nhận thấy, việc thực hiện nhiệm vụ của học sinh trong quá trình học tập môn công nghệ có nhiều điểm tương đồng với quá trình thực hiện mô hình giáo dục STEM. Bên cạnh đấy, việc thực hiện chương trình theo định hướng phát triển giáo dục STEM đã được thể hiện trong chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể [2]. Tuy nhiên, thực tiễn triển khai tại các trường trung học phổ thông hiện nay vẫn còn nhiều vấn đề bất cập cần giải quyết như: Quan điểm của giáo viên về dạy học phát triển năng lực; Cơ sở lí luận về giáo dục STEM; Cơ chế trong thực hiện và triển khai;… Đây là các vấn đề cần được tiếp tục nghiên cứu.

1. **Nội dung**
   1. **Giáo dục STEM**
      1. **Một số quan điểm về giáo dục STEM**

Giáo dục STEM được nhiều tổ chức, nhà giáo dục quan tâm nghiên cứu. Ở ngữ cảnh giáo dục và trên bình diện thế giới, giáo dục STEM có một số cách hiểu khác nhau:

Nhóm tác giả Tsupros. N, Kohler. R, và Hallinen J. (2009) cho rằng: “Giáo dục STEM là một phương pháp học tập tiếp cận liên ngành, những kiến thức hàn lâm được kết hợp chặt chẽ với các bài học thực tế thông qua việc học sinh được áp dụng những kiến thức Khoa học, Công nghệ, Kĩ thuật và Toán học vào trong những bối cảnh cụ thể tạo nên một kết nối giữa nhà trường, cộng đồng và các doanh nghiệp cho phép người học phát triển những kĩ năng STEM và tăng khả năng cạnh tranh trong nền kinh tế mới” [3]. Ở đây, giáo dục STEM có sự vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết những vấn đề thực tiễn của cuộc sống đặt ra. Tác giả Lê Xuân Quang (2017) cho rằng: Giáo dục STEM là một quan điểm dạy học theo tiếp cận liên ngành từ hai trong các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kĩ thuật và Toán học trở lên. Trong đó nội dung học tập được gắn với thực tiễn, PPDH theo quan điểm dạy học định hướng hành động [4].

Giáo dục STEM dựa trên ý tưởng trang bị cho người học những kiến thức, kĩ năng liên quan đến khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học – theo cách tiếp cận liên môn và người học có thể áp dụng để giải quyết vấn đề trong cuộc sống hàng ngày. Thay vì dạy bốn môn học như các đối tượng tách biệt và rời rạc, STEM kết hợp chúng thành một mô hình học tập gắn kết dựa trên các ứng dụng thực tế. Có thể nói, giáo dục STEM không hướng đến mục tiêu đào tạo để học sinh trở thành những nhà toán học, nhà khoa học, kỹ sư hay những kỹ thuật viên mà chủ yếu là trang bị cho học sinh kiến thức, kỹ năng để làm việc và phát triển trong thế giới công nghệ hiện đại ngày nay.

Có thể nhìn các thành tố trong Giáo dục STEM dưới góc nhìn phát triển năng lực của người học. Chẳng hạn, yếu tố “Kỹ thuật” trong Giáo dục STEM tạo ra năng lực kỹ thuật của người học thể hiện qua khả năng giải quyết vấn đề nảy sinh trong thực tiễn đời sống bằng cách thiết kế các đối tượng, hệ thống và xây dựng các quy trình sản xuất để tạo ra chúng. Hiểu một cách đơn giản là HS được trang bị kỹ năng lực kỹ thuật thì sẽ có khả năng sản xuất ra đối tượng và hiểu được quy trình để làm ra nó. HS phải có khả năng phân tích, tổng hợp, kết hợp để biết cách làm thế nào cân bằng các yếu tố liên quan (như khoa học, nghệ thuật, công nghệ, kỹ thuật) nhằm có được một giải pháp tốt nhất trong thiết kế và xây dựng quy trình. Ngoài ra HS còn có khả năng nhận ra nhu cầu và phản ứng của xã hội trong những vấn đề liên quan đến kỹ thuật.

**2.1.2. Mục tiêu của giáo dục STEM**

Trong phần nghiên cứu này, xác định mục tiêu giáo dục STEM theo nghĩa chung nhất. Dưới góc độ giáo dục và vận dụng trong bối cảnh Việt Nam, giáo dục STEM một mặt thực hiện đầy đủ mục tiêu giáo dục đã nêu trong chương trình giáo dục phổ thông, mặt khác giáo dục STEM nhằm:

- *Phát triển các năng lực đặc thù của các môn học thuộc lĩnh vực STEM cho học sinh:* Đó là khả năng vận dụng những kiến thức, kĩ năng liên quan đến các môn học Khoa học, Công nghệ, Kĩ thuật và Toán học. Trong đó HS biết liên kết các kiến thức Khoa học, Toán học để giải quyết các vấn đề thực tiễn. Biết sử dụng, quản lí và truy cập Công nghệ. HS biết về quy trình thiết kế và chế tạo ra các sản phẩm.

*- Phát triển các năng lực chung cho học sinh:* Giáo dục STEM nhằm chuẩn bị cho HS những cơ hội, cũng như thách thức trong nền kinh tế cạnh tranh toàn cầu của thế kỉ XXI. Bên cạnh những hiểu biết về các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kĩ thuật, Toán học, HS sẽ được phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, năng lực giao tiếp và hợp tác, năng lực tự chủ và tự học.

*- Kết nối trường học với cộng đồng:* Để đảm bảo triển khai hiệu quả giáo dục STEM, cơ sở giáo dục phổ thông thường kết nối với các cơ sở giáo dục nghề nghiệp, đại học tại địa phương nhằm khai thác nguồn lực về con người, cơ sở vật chất triển khai hoạt động giáo dục STEM. Bên cạnh đó, giáo dục STEM phổ thông cũng hướng tới giải quyết các vấn đề có tính đặc thù của địa phương.

*- Định hướng nghề nghiệp cho học sinh:* Giáo dục STEM sẽ tạo cho HS có những kiến thức, kĩ năng mang tính nền tảng cho việc học tập ở các bậc học cao hơn cũng như cho nghề nghiệp trong tương lai của HS. Từ đó, góp phần xây dựng lực lượng lao động có năng lực, phẩm chất tốt, đặc biệt là lao động trong lĩnh vực STEM nhằm đáp ứng mục tiêu xây dựng và phát triển đất nước.

* 1. **Chương trình môn Công nghệ theo định hướng công nghiệp**

Bên cạnh việc bồi dưỡng các phẩm chất và năng lực chung, chương trình môn công nghệ hướng đến việc bồi dưỡng cho người học năng lực công nghệ, năng lực này được thể hiện thông qua các thành tố: Nhận thức công nghệ, Giao tiếp công nghệ, Sử dụng công nghệ, Đánh giá công nghệ, Thiết kế kĩ thuật. Để thực hiện các mục tiêu đã trình bày ở phần mở đầu, kết hợp với việc bồi dưỡng các năng nêu trên. Chương trình môn công nghệ theo định hướng công nghiệp với nội dung kiến thức được xây dựng theo các mạch nội dung như sau: Thiết kế và Công nghệ; Công nghệ cơ khí và Công nghệ điện – Điện tử [1].

Với mạch nội dung chính cho 3 lớp 10, 11 và 12 như vậy, nội dung chi tiết được xây dựng giúp học sinh được tiếp cận một cách khái quát nhất về các vấn đề cơ bản của công nghệ theo định hướng công nghiệp. Học sinh được trải nghiệm nghề nghiệp và học tập về các vấn đề liên quan đến các ngành nghề kĩ thuật, các ngành nghề phổ biến tại địa phương.

Về quá trình thực hiện trong toàn bộ quá trình dạy học. Chương trình môn Công nghệ cũng đã xác định: “môn Công nghệ thực hiện tích hợp, lồng ghép các nội dung ưu tiên, các vấn đề có tính chất toàn cầu như: phát triển bền vững, biến đổi khí hậu, bảo vệ môi trường, sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, giáo dục tài chính,...; đồng thời, thực hiện giáo dục tích hợp liên môn giữa Khoa học, Công nghệ, Kĩ thuật, Toán học để thúc đẩy giáo dục STEM.” [1].

* 1. **Vận dụng giáo dục STEM vào dạy học công nghệ theo định hướng công nghiệp**

Như vậy, đối chiếu mục tiêu của chương trình môn Công nghệ, quá trình tổ chức dạy học môn Công nghệ theo định hướng công nghiệp và mục tiêu của giáo dục STEM, chúng ta có thể nhận thấy nhiều điểm tương đồng.

* Cả hai nội dung đề hướng đến việc sử dụng phối hợp, hiệu quả, tích hợp kiến thức thuộc nhiều môn học khác nhau;
* Mục tiêu cơ bản đều hướng đến việc phát triển các năng lực liên quan trực tiếp đến các ngành nghề kĩ thuật;
* Nội dung hướng đến việc thực hiện các nhiệm vụ liên tiếp có mối quan hệ mật thiết để giải quyết một vấn đề thực tiễn cụ thể.
* Góp phần phát triển năng lực định hướng nghề nghiệp, giúp học sinh có thể hiểu đúng và lựa chọn đước các ngành nghề phù hợp với năng lực của bản thân cũng như nhu cầu của xã hội.

Trên cơ sở đấy, việc vận dụng mô hình giáo dục STEM vào quá trình dạy học môn Công nghệ theo định hướng công nghiệp là phù hợp, có nhiều điều kiện thuận lợi để tổ chức. Trong báo cáo này, chúng tôi vận dụng qui trình thiết kế kĩ thuật trong giáo dục STEM vào dạy học môn công nghệ theo định hướng công nghiệp.

Trong sơ đồ này, chúng tôi xây dựng thành 3 giai đoạn thực hiện:

Giai đoạn 1: Giáo viên tiến hành căn cứ vào nội dung kiến thức, các yêu cầu cần đạt đã được thể hiện trong chương trình môn học, đối chiếu đặc điểm về đối tượng học sinh và điều kiện cơ sở vật chất hiện có để tiến hành lên ý tưởng về chủ đề STEM sẽ thực hiện. Trong chủ đề được xác định dự kiến những phẩm chất và những thành tố năng lực công nghệ của học sinh để xây dựng các ý tưởng bước đầu cho quá trình thực hiện chủ đề STEM.

Giai đoạn 2: Trong giai đoạn này, trên cơ sở các ý tưởng của chủ đề STEM đã được xác định. Giáo viên tiến hành quyết định chính thức, những ý tưởng sẽ được thực hiện, tiến hành xây dựng kế hoạch dạy học cụ thể và tiến hành kế hoạch đã xây dựng.

Trong giai đoạn 3, Giáo viên đánh giá lại toàn bộ tiến trình thực hiện kế hoạch để kiểm tra về các vấn đề sau: Ý tưởng thực hiện chủ đề STEM với nội dung xác định có

**Giai đoạn 1**

**Giai đoạn 2**

**Giai đoạn 3**

*Sơ đồ 2.1. Sơ đồ thiết kế kĩ thuật trong giáo dục STEM*

Xác định vấn đề

Tiến hành nghiên cứu bối cảnh

Cụ thể hóa các yêu cầu

Xây dựng, tạo ra nguyên mẫu giải pháp

Kiểm nghiệm giải pháp

Giải pháp đáp ứng yêu cầu

Dựa trên kết quả, thay đổi thiết kế, tạo ra mẫu thử, kiểm nghiệm và đánh giá

Phổ biến kết quả

Giải pháp đáp ứng một phần yêu cầu/ không đáp ứng yêu cầu

Phác họa ý tưởng, đánh giá, lựa chọn giải pháp

khả thi; Quá trình tổ chức có giúp học sinh phát triển năng lực công nghệ; Quá trình học sinh tham gia vào các nhiệm vụ học tập có giúp các em vận dụng tổng hợp các kiến thức khác nhau để giải quyết được vấn đề đã nêu ra;… Từ những vấn đề đấy, giáo viên có thể tiến hành điều chỉnh và hoàn thiện các kế hoạch tổ chức dạy học.

* 1. **Một số quan điểm đang tồn tại**

Trong quá trình vận dụng mô hình giáo dục STEM vào dạy học hiện nay nói chung và dạy học môn công nghệ theo định hướng công nghiệp nói riêng, thực trạng việc thực hiện ở giáo viên phổ thông cho thấy một số quan điểm đang tồn tại:

* Thực hiện giáo dục STEM trong dạy học mất nhiều thời gian thực hiện, điều kiện cơ sở vật chất không đảm bảo để thực hiện kế. Tuy nhiên, với nhiều dạng và hình thức STEM khác nhau, việc tổ chức dạy học có thể được thực hiện trong thời gian ngắn, dài khác nhau đi kèm với cơ sở vật chất tương ứng. Giáo viên có thể tổ chức các chủ đề STEM trong thời gian ngắn, với các thiết bị và cơ sở vật chất đơn giản.
* Giáo dục STEM là các nội dung liên quan đến robotics. Tuy nhiên, Robotics là một lĩnh vực khoa học đa ngành, trong đấy tập trung vào khoa học máy tính, thông tin, kỹ thuật điện từ, cơ khí chế tạo và một số các ngành khoa học. Trong tổ chức dạy học trường phổ thông, đây chỉ là một trong các lĩnh vực thuộc giáo dục STEM. Giáo dục STEM trong dạy học môn công nghệ có thể được tổ chức với nhiều hình thức và nội dung khác nhau và có thể hoàn toàn không liên quan đến nội dung robotics.
* Quá trình tổ chức thực hiện mô hình giáo dục STEM trong dạy học Công nghệ, học sinh khi tham gia hoạt động phải có các bản thiết kế kỹ thuật chi tiết, tham gia vào quá trình lắp ráp, chế tạo sản phẩm. Tuy nhiên, việc thiết kế kỹ thuật ở các em không nhất thiết phải là bản vẽ kỹ thuật chi tiết. Việc xây dựng bản thiết kế trong quá trình thực hiện là cần thiết, là cơ sở để các em thực hiện ý tưởng, là cơ sở để giáo viên kiểm tra, đánh giá quá trình thực hiện sản phẩm của các em. Nhưng đối với các em, bản thiết kế không nhất thiết lúc nào cũng phải là một bản vẽ chi tiết, bản thiết kế có thể tồn tại dưới hình thức là một ý tưởng thực hiện và được trình bày bằng ngôn ngữ nói.
* Sản phẩm khi vận dụng mô hình giáo dục STEM phải là một sản phẩm vật chất, hữu hình. Nhưng sản phẩm mà học sinh có được sau quá trình tham gia hoạt động có thể là các sản phẩm vô hình, đó là ý thức, tác phong làm việc, cách thức giải quyết một vấn đề kĩ thuật,… được hình thành bên trong các em.

1. **Kết luận và kiến nghị**

Với những nội dung đã trình bày, chúng ta nhận thấy việc vận dụng và thúc đẩy giáo dục STEM trong dạy học Công nghệ là một tất yếu, phù hợp với xu hướng chung trên thế giới cũng như đáp ứng yêu cầu về đào tạo học sinh theo định hướng phát triển năng lực. Việc vận dụng mô hình giáo dục STEM sẽ giúp các em có cơ hội vận dụng kiến thức tổng hợp từ nhiều môn học khác nhau để có thể giải quyết một vấn đề thực tiễn. Tuy nhiên, thực trạng cho thấy, ở một bộ phận nhất định của giáo viên còn thể hiện một số quan điểm sai lầm trong quá trình vận dụng mô hình nay. Trong giới hạn một bài viết, chúng tôi chưa có thể đưa ra được những biện pháp thật sự cụ thể. Tuy nhiên trong quá trình thực hiện, để có thể đảm bảo hiệu quả, trước tiên chúng ta cần có những khóa tập huấn ngắn hạn nhằm bổ sung các kiến thức cơ bản cho giáo viên về mô hình cũng như cách thức vận dụng mô hình này vào quá trình tổ chức dạy học.

**Tài liệu tham khảo:**

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), Chương trình giáo dục phổ thông môn Công nghệ.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể.
3. Tsupros, N., Kohler, R., and Hallinen, J. (2009). STEM education: A project to identify the missing components, Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania.
4. Lê Xuân Quang (2017), Dạy học môn Công nghệ phổ thông theo định hướng giáo dục STEM. Luận án tiến sĩ giáo dục học, trường ĐHSP Hà Nội.