

Phần 3.

TỔ CHỨC DẠY HỌC VÀ KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ DẠY HỌC CÁC CHỦ ĐỀ STEM THEO ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC

1. Một số phương pháp dạy học hiệu quả trong giáo dục STEM

1.1. Phương pháp 1: Dạy học dựa trên vấn đề

Đây là cách tiếp cận giảng dạy trong đó học sinh được giáo viên trình bày một vấn đề xác thực với cấu trúc lỏng lẻo, và học sinh cần phải xác định các em đã biết những gì về vấn đề này và các em cần biết gì. Thông thường, giáo viên trình bày một câu hỏi định hướng mà học sinh có thể tham chiếu đến trong suốt bài học, và câu hỏi này nhắc nhở các em lí do căn bản vì sao các em cần giải quyết vấn đề. Sau khi được trình bày vấn đề, định nghĩa nó, và tạo ra các vấn đề học tập, học sinh tiếp tục giải quyết các vấn đề học tập, và sau đó xây dựng một giải pháp tiềm tàng và củng cố nó với các bằng chứng.

Thông thường, học sinh học tập theo nhóm nhỏ để giải quyết vấn đề. Điều này cho phép học sinh thực hành làm việc hợp tác. Từng học sinh phải hỗ trợ tìm ra giải pháp, sau đó cùng nhau làm việc theo nhóm để đánh giá từng giải pháp và xác định đâu là giải pháp tốt nhất.

Trong học tập dựa trên vấn đề, không có một câu trả lời đúng cho vấn đề. Thay vì làm việc hướng tới một câu trả lời “đúng”, học sinh thực hành các kĩ năng tư duy phản biện và phát triển các giải pháp riêng của mình.

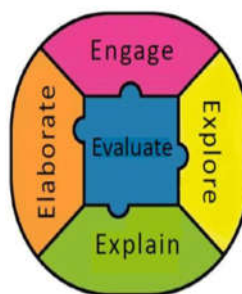
1.2. Phương pháp 2: Dạy học tìm tòi khám phá theo mô hình 5E

– Dạy học khám phá theo mô hình 5E được Bybee và các cộng sự giới thiệu. 5E viết tắt của 5 từ bắt đầu bằng chữ E trong tiếng Anh: Engage (Lôi cuốn), Explore (khám phá), Explain (Giải thích), Elaborate (Mở rộng -củng cố), và Evaluate (Đánh giá). Phương pháp 5E dựa trên thuyết kiến tạo (constructivism) của quá trình học, theo đó

học sinh xây dựng các kiến thức mới dựa trên các kiến thức hoặc trải nghiệm đã biết trước đó.

Các giai đoạn của phương pháp 5E cụ thể như sau:

1. Giai đoạn Engage (Lôi cuốn): Giáo viên / hoạt động học tập đề cập tới kiến thức đã có của HS và khiến họ muốn tham gia vào tìm hiểu kiến thức mới thông qua một số hoạt động nhỏ nhằm kích thích sự tò mò mà gợi ra những kiến thức đã có từ trước. Các hoạt động nên tạo được mối liên kết giữa những kinh nghiệm học tập có được trong quá khứ và hiện tại, bộc lộ được những quan niệm đã có từ trước, và sắp xếp được những suy nghĩ của học sinh.



The 5E model
(Bybee and colleagues)

Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., and N. Landes. 2006. The BSCS 5E instructional model: origins, effectiveness, and applications. Colorado Springs: BSCS. www.bscs.org/curriculumdevelopment/features/bscs5es.html

2. Giai đoạn Explore (Khám phá): Cung cấp cho học sinh các hoạt động cơ sở làm nền tảng mà ở đó các quan niệm hiện tại (ví dụ: quan niệm sai lầm...), các quá trình, các kỹ năng được thể hiện và sự thay đổi về mặt quan niệm được diễn ra dễ dàng. HS thực hiện các hoạt động trong phòng thí nghiệm qua đó giúp HS vận dụng các kiến thức đã biết để tự tạo ra các ý tưởng mới, giải thích được các câu hỏi và các khả năng có thể xảy ra, và tự thiết kế và tiến hành các khảo sát.

3. Giai đoạn Explain (Giải thích): Tập trung sự chú ý của học sinh vào các khía cạnh cụ thể các pha trước và cung cấp các cơ hội để chứng minh các hiểu biết thuộc về quan niệm, kỹ năng xử lý hoặc hành vi. Ở pha này cũng đồng thời cung cấp cơ hội cho giáo viên để có thể đưa ra trực tiếp các quan niệm, quá trình hoặc kỹ năng. HS giải thích sự hiểu biết của họ về các quan niệm đó. Sự giải thích từ giáo viên hoặc từ giáo trình có thể giúp họ hiểu sâu hơn, chính xác hơn.

4. Giai đoạn Elaborate (Mở rộng- củng cố): Giáo viên đưa ra các thử thách và mở rộng những hiểu biết thuộc về khái niệm và các kỹ năng của học sinh. Thông qua các thí nghiệm, các trải nghiệm mới, học sinh phát triển sâu hơn và rộng hơn sự hiểu biết, có thêm các thông tin và đạt được các kỹ năng tương ứng. Học sinh áp dụng các hiểu biết của họ về các khái niệm bằng cách tiến hành các hoạt động bổ sung.

5. Giai đoạn Evaluate (đánh giá): khuyến khích học sinh tiếp cận các hiểu biết và khả năng của họ và cung cấp cơ hội cho giáo viên đánh giá tiến trình của học sinh trên con đường đạt được các mục tiêu học tập đề ra. Đánh giá không phải là một giai đoạn nằm độc lập ở cuối cùng mà song hành với tất cả 4 pha còn lại.

Trong một số tài liệu, người ta bổ sung một giai đoạn nữa vào trở **thành phương pháp dạy học 6E** được sử dụng phù hợp hơn cho việc tổ chức dạy học các bài học STEM, đó là **giai đoạn Engineer (chế tạo)**. Giai đoạn Engineer này ngay sau giai đoạn 3 Explain. Ở đó học sinh được vận dụng các kiến thức kỹ năng đã được học vào chế tạo các sản phẩm phục vụ các nhu cầu thực tiễn.

Ngoài các phương pháp dạy học trên, có thể vận dụng các phương pháp, kỹ thuật dạy học khác một cách linh hoạt trong bài học/chủ đề STEM để phát triển năng lực phẩm chất cho học sinh.

1.3. Phương pháp 3: Dạy học dựa trên thiết kế

Trong học tập qua thiết kế, các học sinh được giáo viên trình bày một vấn đề xác thực có cấu trúc lỏng lẻo, nhưng thay vì xây dựng một giải pháp mang tính nhận thức, các em cần phải thiết kế/nghĩ ra một sản phẩm giúp giải quyết vấn đề. Điều này đòi hỏi học sinh phải làm việc để trả lời các câu hỏi hoặc giải quyết các vấn đề. Những vấn đề này thường được rút ra từ cộng đồng xung quanh các em, và học sinh thường có cơ hội xác định một vấn đề nhỏ cụ thể mà các em muốn tập trung vào.

Học tập qua thiết kế được dựa trên nền tảng của việc học đi đôi với hành. Nó không liên quan tới việc lặp lại hoặc tạo ra mô hình của một cái đã có sẵn; thay vào đó, nó hướng tới những giải pháp sơ khai do học sinh xây dựng để giải quyết những vấn đề mà đã được giải quyết bởi những người khác trước đó.

1.4. Phương pháp 4: Học tập dựa trên thách thức

Đây là một trải nghiệm học tập hợp tác, trong đó giáo viên và học sinh cùng làm việc để học hỏi về những vấn đề thú vị, đề xuất giải pháp đối với các vấn đề phức tạp trong thế giới thực, và hành động. Cách tiếp cận này đòi hỏi học sinh suy nghĩ về việc học tập cũng như tác động từ hành động của các em, và trình bày các giải pháp cho người nghe. Khi thiết kế lớp học theo phương pháp học tập dựa trên thách thức, giáo viên phải khuyến khích học sinh làm việc theo nhóm hợp tác, sử dụng công nghệ phổ

biến trong đời sống hàng ngày, giải quyết các vấn đề trong thế giới thực thông qua sử dụng một phương pháp đa ngành, chia sẻ kết quả với cộng đồng và suy ngẫm.

Học tập dựa trên thách thức tích hợp công nghệ vào trong quá trình học tập. Mục tiêu của phương pháp này là để giúp học sinh tìm ra những giải pháp trong thế giới thực đối với các vấn đề, chứ không chỉ là một bài tập về tư duy phản biện.

1.5. Phương pháp 5: Dạy học dự án

Dạy học dự án khá quen thuộc với giáo viên phổ thông. Đây là phương pháp dạy học trong đó giáo viên tổ chức học sinh thực hiện một dự án học tập. Với các bài học STEM gắn với quy trình thiết kế kỹ thuật, giáo viên nên vận dụng phương pháp dạy học dự án để tổ chức. Các bước tổ chức dạy học dự án đã được nhiều tác giả mô tả, cơ bản gồm có các bước sau:



Hình 6. Các bước thực hiện dạy học dự án¹

Dạy học dự án là phương pháp dạy học tích cực rất phù hợp để tổ chức dạy học các chủ đề/ bài học STEM đòi hỏi chế tạo sản phẩm. Không gian thực hiện các nhiệm vụ dự

¹*Andi Stix and Frank Hrbek: Teachers as Classroom Coaches, ASCD books, 2006.*

án thường mở và kéo dài vượt thời gian trong khuôn khổ tiết học. Để thực hiện được cần có sự bố trí hợp lý thời gian trên lớp và thời gian ở nhà.

Trong **phương pháp** học tập theo dự án, học sinh giải quyết một vấn đề, nhưng trọng tâm là sản phẩm mà học sinh cần phải tạo ra.

Học tập theo dự án đòi hỏi học sinh làm việc để trả lời các câu hỏi hoặc giải quyết các vấn đề. Học sinh sau đó sẽ làm việc hướng tới dự án, vốn thường được đặt trong ngữ cảnh của một số loại vấn đề mà học sinh có khả năng nhận thấy muốn tham gia. Cũng giống như phương pháp học tập dựa trên vấn đề, có một câu hỏi định hướng việc học tập của học sinh trong phương pháp học tập theo dự án. Trong trường hợp này, một mục đích cơ bản của câu hỏi định hướng là giúp học sinh tập trung vào nội dung đang được học và vấn đề đang được giải quyết, thay vì chỉ tập trung vào bản thân dự án (**tạo ra sản phẩm**). Trong khi các thông số của sản phẩm đầu ra dự án được cung cấp cho học sinh ngay từ khi bắt đầu bài học, nhưng học sinh thường có được sự tự do đáng kể để xác định những đặc điểm của sản phẩm đầu ra, cũng như cách thức để đạt được. Khi kết thúc bài học theo phương pháp học tập qua dự án, học sinh thường tạo ra được sản phẩm **mong muốn**, từ đó đúc rút được một số kinh nghiệm, có thể bao gồm tạo ra một danh mục.

Với phương pháp học tập qua dự án, học sinh phải mở rộng các ý tưởng của mình và hoàn thành một dự án hoàn chỉnh, và phương pháp học tập này thường mất vài tuần.

2. Các hình thức tổ chức giáo dục STEM

Hiện nay, hầu hết các quốc gia trên thế giới không có môn học mang tên STEM cụ thể trong chương trình giáo dục phổ thông, giáo dục STEM không phải là một môn học, không phải là một phương pháp dạy học mà là một cách tiếp cận trong dạy học các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán. Giáo dục STEM thường được lồng ghép qua các hình thức như sinh hoạt câu lạc bộ khoa học, hoạt động ngoài giờ lên lớp hay được giảng dạy thông qua các môn Khoa học tự nhiên, Toán học và Công nghệ.

2.1. Giáo dục STEM thông qua hoạt động ngoài giờ lên lớp

Trên thế giới, các hoạt động giáo dục nhằm phát triển năng lực, sự sáng tạo, phẩm chất và kỹ năng, giáo dục sự nhân văn... được rất nhiều quốc gia quan tâm đặc biệt là các quốc gia tiếp cận chương trình giáo dục phổ thông theo hướng phát triển năng lực. Một số quốc gia gọi đó là hoạt động giáo dục ngoài trời, hoạt động ngoài giờ lên lớp hay

hoạt động trải nghiệm... Các hoạt động này thường được xây dựng dựa trên các chủ đề rất đa dạng, một trong số đó liên quan đến khám phá thế giới tự nhiên, khoa học trái đất, tìm hiểu Công nghệ, Kỹ thuật... Tuy tên gọi, nội dung khác nhau nhưng nhìn chung các hoạt động trên đều hướng tới việc cung cấp cho học sinh các tình huống, bối cảnh đa dạng và phong phú đòi hỏi sự phát triển, vận dụng nhiều tri thức kỹ năng, cho phép học sinh tư duy sáng tạo và giải quyết vấn đề theo các cách khác nhau nhằm đạt được kết quả tốt hơn; cung cấp cho học sinh cơ hội sáng tạo, dám nghĩ, dám làm. Bên cạnh đó tại nhiều quốc gia, giáo dục không chỉ phó mặc cho nhà trường mà còn có sự tham gia của các cá nhân, tổ chức nhằm thúc đẩy sự chung tay góp sức của toàn xã hội trong việc chia sẻ sứ mệnh giáo dục. Đây là những điều kiện thuận lợi để giáo dục STEM cho học sinh.

Ở Việt Nam giáo dục STEM thông qua hoạt động ngoài giờ lên lớp được triển khai qua hai hoạt động chính là trải nghiệm và nghiên cứu khoa học

- Hoạt động trải nghiệm STEM

Trong hoạt động trải nghiệm STEM, học sinh được khám phá các thí nghiệm, ứng dụng khoa học, kỹ thuật trong thực tiễn đời sống. Qua đó, nhận biết được ý nghĩa của khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học đối với đời sống con người, nâng cao hứng thú học tập các môn học STEM. Đây cũng là cách thức để thu hút sự quan tâm của xã hội tới giáo dục STEM.

Để tổ chức thành công các hoạt động trải nghiệm STEM, cần có sự tham gia, hợp tác của các bên liên quan như trường phổ thông, cơ sở giáo dục nghề nghiệp, các trường đại học, doanh nghiệp.

Trải nghiệm STEM còn có thể được thực hiện thông qua sự hợp tác giữa trường phổ thông với các cơ sở giáo dục đại học, giáo dục nghề nghiệp. Theo cách này, sẽ kết hợp được thực tiễn phổ thông với ưu thế về cơ sở vật chất của giáo dục đại học và giáo dục nghề nghiệp.

Các trường phổ thông có thể triển khai giáo dục STEM thông qua hình thức câu lạc bộ. Tham gia câu lạc bộ STEM, học sinh được học tập nâng cao trình độ, triển khai các dự án nghiên cứu, tìm hiểu các ngành nghề thuộc lĩnh vực STEM. Đây là hoạt động theo sở thích, năng khiếu của học sinh, diễn ra định kỳ, trong cả năm học.

Tổ chức tốt hoạt động câu lạc bộ STEM cũng là tiền đề triển khai các dự án nghiên cứu trong khuôn khổ cuộc thi khoa học kỹ thuật dành cho học sinh trung học. Bên cạnh đó, tham gia câu lạc bộ STEM còn là cơ hội để học sinh thấy được sự phù hợp về năng lực, sở thích, giá trị của bản thân với nghề nghiệp thuộc các lĩnh vực STEM.

- Hoạt động nghiên cứu khoa học

Giáo dục STEM có thể được triển khai thông qua hoạt động nghiên cứu khoa học và tổ chức các cuộc thi sáng tạo khoa học kỹ thuật với nhiều chủ đề khác nhau thuộc các lĩnh vực robot, năng lượng tái tạo, môi trường, biến đổi khí hậu, nông nghiệp công nghệ cao...

Hoạt động này không mang tính đại trà mà dành cho những học sinh có năng lực, sở thích và hứng thú với các hoạt động tìm tòi, khám phá khoa học, kỹ thuật giải quyết các vấn đề thực tiễn.

Tổ chức tốt hoạt động sáng tạo khoa học kỹ thuật là tiền đề triển khai các dự án nghiên cứu trong khuôn khổ Cuộc thi khoa học kỹ thuật dành cho học sinh trung học được tổ chức thường niên.

2.2. Giáo dục STEM thông qua dạy học các môn thuộc về lĩnh vực STEM

- Mô hình giáo dục STEM qua dạy học các môn khoa học tự nhiên khá phổ biến trên thế giới, đặc biệt là ở nước Anh trong đó nội dung học tập của môn học được thiết kế thành các chủ đề STEM và được giảng dạy theo các cách khác nhau.

+ *Chủ đề STEM được dạy trong một môn học duy nhất*

Đây là mô hình ở dạng đơn giản nhất, tùy theo quy mô của chủ đề mà có thể được thiết kế để dạy trong một tiết hoặc nhiều tiết trong đó giáo viên sẽ phân chia thời gian để học sinh tham gia các hoạt động: thiết lập vấn đề; tìm kiếm các giải pháp hay cách thức để giải quyết vấn đề; thu thập thông tin, bằng chứng và cuối cùng là tổng kết, rút ra các kiến thức.

+ *Chủ đề STEM được dạy trong nhiều môn học*

Chủ đề STEM dạng này bao trùm nhiều hơn một môn học. Về bản chất, các môn học sử dụng chung một vấn đề, một bối cảnh. Các giáo viên dạy mỗi môn học khác nhau

sẽ dạy chủ đề STEM như cách dạy chủ đề STEM trong một môn học duy nhất nhưng theo góc độ riêng của môn mình. Ví dụ như về chủ đề “Chất lượng nguồn nước”, giáo viên môn Hoá Học sẽ cho học sinh tìm hiểu dưới góc độ nghiên cứu về độ pH trong nước trong khi đó giáo viên môn Sinh học dạy học sinh theo định hướng STEM tập trung vào nghiên cứu loài sinh vật trong nguồn nước đó và ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước như thế nào hay giáo viên môn Địa lí có thể hướng dẫn học sinh tìm hiểu ở góc độ là nguồn nước bắt đầu từ đâu, cấu tạo địa chất có ảnh hưởng như thế nào tới nguồn nước...

+ Chủ đề STEM nhiều môn phối hợp

Chủ đề STEM dạng này khá phức tạp, nó có sự liên kết kiến thức giữa các môn rất chặt chẽ. Các môn học vẫn tiếp cận chủ đề theo góc độ kiến thức chuyên môn riêng của mình. Nhưng những nội dung được giải quyết trong môn học trước sẽ là tiền đề nối tiếp để dạy ở môn học sau. Các môn học phải được phối hợp với nhau để dạy những nội dung có tính chất gối nhau. Như trên đã đề cập, mô hình này đòi hỏi sự phối hợp chặt chẽ giữa các môn học đảm bảo cho những gì học sinh được học ở môn này sẽ là tiền đề, điều kiện về kiến thức, kỹ năng để các em có thể học được ở môn tiếp theo. Thứ hai nó đòi hỏi sự phối hợp nhịp nhàng giữa các giáo viên phụ trách các môn học, bất kì một sự thay đổi nào về kiến thức, về thời gian...cũng làm hưởng đến mô hình.

3. Đánh giá trong giáo dục STEM

Đánh giá kết quả học tập là một thành tố không thể thiếu trong quá trình dạy học. Việc đánh giá chính xác, khách quan sẽ giúp giáo viên có được những thông tin để đưa ra những điều chỉnh phù hợp về phương pháp, về hình thức tổ chức dạy học nhằm nâng cao chất lượng dạy và học. Đánh giá kết quả học tập khách quan chính xác còn đem đến những tác động tích cực ở người học, giúp người học điều chỉnh thái độ, hành vi, nâng cao tinh thần trách nhiệm và tự chịu trách nhiệm với kết quả học tập của mình, từ đó kích thích hứng thú học tập, nâng cao hiệu quả học tập của người học. Trong dạy học định hướng giáo dục STEM, đánh giá càng có vai trò quan trọng và là vấn đề cốt lõi đảm bảo sự thành công cho một chương trình giáo dục STEM.

3.1. Nguyên tắc đánh giá

Đặc điểm của giáo dục STEM là định hướng sản phẩm, phương pháp giảng dạy là dạy học dựa trên dự án, học tập theo nhóm... Do vậy, việc đánh giá thường xuyên, đa dạng hóa các hình thức và công cụ đánh giá là rất cần thiết. Ở đây, giáo viên có thể đánh giá dựa trên các hoạt động trên lớp, đánh giá qua việc trình bày, báo cáo sản phẩm của người học... cần đảm bảo nguyên tắc kết hợp đánh giá của giáo viên với tự đánh giá và đánh giá lẫn nhau của học sinh.

- Đánh giá phải hướng tới sự phát triển phẩm chất và năng lực của học sinh thông qua mức độ đạt chuẩn kiến thức, kỹ năng, thái độ và các biểu hiện năng lực, phẩm chất của người học.

- Đánh giá không chỉ chú ý đến thành tích mà cần chú ý đến tính phát triển, đánh giá gắn liền với thực tiễn nghĩa là thay vì đánh giá tái hiện lại các kiến thức học từ sách vở thì cần phải đánh giá năng lực của người học, việc vận dụng các kiến thức được học vào thực tiễn cuộc sống. Không so sánh học sinh này với học sinh khác; coi trọng việc động viên, khuyến khích sự hứng thú, tính tích cực và vượt khó trong học tập, rèn luyện của học sinh; giúp học sinh phát huy năng khiếu cá nhân; đảm bảo kịp thời, công bằng, khách quan, không tạo áp lực cho học sinh.

3.2. Các yêu cầu đánh giá

Việc đánh giá kết quả học tập theo định hướng giáo dục STEM của học sinh cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

- *Đánh giá quá trình học tập của học sinh:* Việc đánh giá người học phải được thực hiện trong suốt quá trình dạy học thay vì chỉ đánh giá sản phẩm cuối cùng. Việc đánh giá này sẽ giúp giáo viên thu thập được những thông tin phản hồi về nhận thức của người học, kết quả học tập qua từng giai đoạn, kết quả thực hiện từng nhiệm vụ học tập. Từ đó, giáo viên đưa ra những tác động sư phạm cần thiết điều khiển hoạt động học tập của người học nhằm đạt kết quả tốt nhất.

- *Nội dung đánh giá người học chú trọng về đánh giá năng lực và phẩm chất:* Đây là mục tiêu chính được đặt ra trong từng bài học theo định hướng đổi mới giáo dục. Trong đó, đánh giá năng lực nhằm xác định là khả năng thực hiện thành công hoạt động

trong một bối cảnh nhất định nhờ sự huy động tổng hợp các kiến thức, kỹ năng và các thuộc tính cá nhân khác của người học. Đánh giá phẩm chất nhằm xem xét người học ở cách ứng xử, tính tích cực, hứng thú học tập. Bên cạnh đó, xem xét những tính tốt thể hiện ở thái độ, hành vi ứng xử trong đạo đức, lối sống, ý thức pháp luật, niềm tin, tình cảm... của người học.

- *Đánh giá kết quả học tập cá nhân*: Điều này là bắt buộc vì theo quy chế đào tạo. Tuy nhiên, việc đánh giá kết quả học tập cá nhân giúp giáo viên đối chiếu tới mục tiêu dạy học mà giáo viên đã xây dựng cũng như phương pháp dạy học mà giáo viên đã sử dụng. Kết quả học tập cá nhân luôn có những tác động tới nhận thức, tư duy, tình cảm của người học.

- *Đánh giá kết quả học tập nhóm*: Dạy học định hướng giáo dục STEM bên cạnh ý nghĩa giúp người học liên kết được những kiến thức thuộc lĩnh vực STEM được học với thực tiễn cuộc sống. Biết được cách vận dụng kiến thức để đưa ra những giải pháp từ thực tiễn. Đây còn là cơ hội người học có thể phát triển những kỹ năng mềm như kỹ năng giao tiếp, kỹ năng hợp tác, kỹ năng làm việc nhóm... Việc đánh giá kết quả học tập nhóm thực chất là đánh giá sự phát triển những kỹ năng trên của người học trong quá trình học tập.

3.3. Gợi ý xây dựng công cụ đánh giá

Trong hoạt động thực tế của giáo viên, đánh giá đồng nghĩa với cho điểm, điều quyết định thành công hay thất bại trong trường học. Cách tiếp cận đánh giá điển hình này dẫn học sinh tới chỗ phải nỗ lực để đạt kết quả tốt trong bài thi nhằm có được điểm cao, thay vì phát triển những chiến lược học tập thông qua việc tự cải thiện và hiểu biết. Đánh giá học tập trong giáo dục STEM cần tập trung vào (i) kiến thức riêng rẽ của môn học STEM, (ii) kiến thức và kỹ năng tích hợp của các môn học STEM và các kỹ năng mềm (ví dụ kỹ năng tư duy phản biện và phân tích) của học sinh.

Các mức độ có thể được sử dụng để đánh giá trong giáo dục STEM gồm:

1. Sơ khai: Học sinh thể hiện kiến thức và kỹ năng sơ bộ liên quan tới nhiệm vụ học tập.
2. Hạn chế: Học sinh thể hiện kiến thức và kỹ năng hạn chế liên quan tới nhiệm vụ học tập.
3. Đang hình thành: Học sinh thể hiện mức độ đang hình thành đối với nội dung và các khái niệm liên quan tới nhiệm vụ học tập.

4. Đáng khen: Học sinh thể hiện sự hiểu biết đầy đủ về nội dung và các khái niệm liên quan tới nhiệm vụ học tập.

5. Hoàn thành tốt: Học sinh thể hiện mức độ thành thạo về nội dung và các khái niệm liên quan tới nhiệm vụ học tập.

6. Nêu gương: Học sinh thể hiện mức độ thành thạo mới hoặc mức độ thành thạo của cá nhân về nội dung và các khái niệm liên quan tới nhiệm vụ học tập.

Việc đánh giá cần bám sát mục tiêu dạy học. Do đó, nếu mục tiêu dạy học thể hiện rõ cả 3 yếu tố: nội dung cốt lõi cần đạt, hành vi cần thực hiện và mức độ chất lượng cần có của hành vi đó, thì việc đánh giá cũng sẽ phải thể hiện được cả 3 yếu tố này. Điều đó đòi hỏi phải phối hợp đánh giá quá trình và đánh giá kết quả.

Xuất phát từ cấu trúc của năng lực và mục tiêu đánh giá năng lực, giáo viên cần lựa chọn công cụ thu nhận thông tin qua các hành vi tương ứng với các năng lực thành tố của năng lực muốn đánh giá. Từ đó, lựa chọn các hình thức kiểm tra đánh giá¹.

Bảng dưới đây mô tả các công cụ thu thập thông tin để đánh giá quá trình trong giáo dục STEM.

Công cụ thu nhận thông tin	Thông tin thu được
Câu hỏi, bài kiểm tra	Câu trả lời, bài làm
Phiếu điều tra	Kết quả điều tra
Yêu cầu về Hồ sơ học tập	Hồ sơ học tập của học sinh
Phiếu học tập	Phiếu học tập đã làm
Câu hỏi phỏng vấn	Câu trả lời
Nhiệm vụ dự án	Sản phẩm dự án
Nhiệm vụ, hành động	Các video quay được
Nhật kí nhóm/Cá nhân	

Mục tiêu trong giáo dục STEM là mục tiêu phát triển năng lực, phẩm chất học sinh do đó đánh giá trong giáo dục STEM là đánh giá năng lực.

¹Đỗ Hương Trà, Nguyễn Văn Biên, Trương Duy Hải, Phạm Xuân Quế, Dương Xuân Quý: Dạy học phát triển năng lực môn Vật lí trung học phổ thông. NXB ĐHSP, 2019.

Bảng so sánh đánh giá năng lực và đánh giá kiến thức, kĩ năng

Tiêu chí so sánh	Đánh giá năng lực	Đánh giá kiến thức, kĩ năng
1. Mục đích chủ yếu nhất	Xác định sự tiến bộ của người học so với chính mình.	Xác định việc đạt kiến thức, kĩ năng của chương trình giáo dục.
2. Phạm vi đánh giá	Những kiến thức, kĩ năng, thái độ được học trong nhà trường và kinh nghiệm, trải nghiệm của bản thân học sinh bên ngoài nhà trường.	Những kiến thức, kĩ năng, thái độ được học trong nhà trường.
3. Nội dung đánh giá	Những kiến thức, kĩ năng, thái độ ở nhiều môn học, nhiều hoạt động giáo dục và những trải nghiệm của học sinh trong cuộc sống xã hội.	Những kiến thức, kĩ năng, thái độ ở một môn học cụ thể.
4. Thang và chuẩn đánh giá	Có các mức độ khác nhau về năng lực, trong đó không có mức độ “không” về năng lực cần đo.	Có hai mức là đạt và không đạt một kiến thức, kĩ năng nào đó.
5. Thời điểm đánh giá	Đầu vào, quá trình, đầu ra.	Quá trình, đầu ra.
6. Công cụ đánh giá	Nhiệm vụ, bài tập trong tình huống bối cảnh thực.	Câu hỏi, bài tập, nhiệm vụ trong tình huống hàn lâm hoặc tình huống thực.
7. Kết quả đánh giá	Năng lực người học phụ thuộc vào độ khó của nhiệm vụ hoặc bài tập đã hoàn thành.	Năng lực người học phụ thuộc vào số lượng câu hỏi, nhiệm vụ hay bài tập đã hoàn thành.

Xây dựng rubric đánh giá

Rubric là một công cụ dùng để đánh giá bằng cách mô tả tất cả các tiêu chí đánh giá bài học, bài tập, bài làm hay công việc mà người học thực hiện bằng cách xếp loại theo các cấp độ khác nhau trên cơ sở mục tiêu cần đạt của bài học¹. Nó là công cụ hữu ích trong đánh giá quá trình.

Rubric giúp người dạy có thể hình dung được các yêu cầu về chất lượng cụ thể ở từng bài học, từng môn học để từ đó người dạy có thể thiết kế bài học, tổ chức dạy học một cách hiệu quả. Ngoài ra, rubric còn làm cho việc đánh giá trở nên khoa học, minh bạch và thuyết phục hơn. Việc đánh giá trở nên nhất quán hơn, tạo sự công bằng cho người học, tiết kiệm thời gian giải thích lí do tại sao đánh giá như vậy đối với các thắc

¹Nguyễn Kim Dung (2010), *Xây dựng các tiêu chí đánh giá nhận thức*, Viện Nghiên cứu Giáo dục, Trường Đại học Sư phạm TPHCM.

mắc từ nhiều phía và có thể dành nhiều thời gian hơn cho việc giúp người học cải thiện việc học.

Đối với người học, rubric được thiết kế để giúp người học hiểu rõ hơn các mong đợi của người dạy, của nhà trường, của yêu cầu bài học, môn học đối với bản thân. Từ đó, người học có động cơ học tập tốt hơn, chủ động hơn, tích cực hơn, có trách nhiệm hơn, có thể tự giám sát, tự đánh giá việc học tập của mình và có biện pháp tự cải tiến để đạt được kết quả học tập như mong muốn.

Đối với nhà quản lí, rubric sẽ là cơ sở để các cán bộ quản lí kiểm tra, đánh giá chất lượng đào tạo, nắm được những thông tin cơ bản về thực trạng dạy và học trong nhà trường để có thể chỉ đạo kịp thời, uốn nắn những lệch lạc, khuyến khích, hỗ trợ những sáng kiến hoặc quyết định một chính sách để thực hiện tốt mục tiêu dạy học cũng như mục tiêu giáo dục.

Có nhiều hình thức trình bày rubric, thường được trình bày theo dạng biểu bảng. Một rubric thường có 4 thành phần chính: 1) mô tả bài tập/công việc/nhiệm vụ; 2) Các chiều; 3) Thang đo hoặc các mức độ thành tích; và 4) Mô tả các chiều¹. Giáo viên có thể lựa chọn một trong các rubric có sẵn hoặc có thể tự thiết kế sao phù hợp với đặc trưng của bài học, môn học.

Các quy tắc mô tả các biểu hiện hành vi của học sinh trong các rubric:

1. Cho phép suy luận về tiến trình phát triển – không có sự đếm “đúng” và “sai”.
2. Tránh sử dụng ngôn ngữ mơ hồ, không có từ so sánh để xác định chất lượng học tập.
3. Phân biệt giữa các hành vi học tập có chất lượng cao dần – không nên có các bước thực hiện mang tính quy trình, thủ tục trong chuỗi các hành vi.
4. Mô tả sự thể hiện của học sinh với mức độ chất lượng, trình độ cao dần.
5. Thể hiện một ý chính, có thể được nhận biết qua các minh chứng.
6. Có thể quan sát trực tiếp (làm, nói, tạo ra, viết) – không sử dụng các phủ định.

¹ Allen, M. J. (2010), *The Use of Rubric for Assessment, Grading, and Encourage Student Learning*, Atlantic Assessment Conference, NC, USA.

7. Phản ánh hoạt động hoặc các mẫu hành vi bao quát các mức độ kết quả hoặc chất lượng khác nhau và có thể nhận biết được – bao gồm khả năng mở rộng đến cấp độ thành thục nhất.

8. Không tiêu chí nào quan trọng hơn tiêu chí nào; chỉ phân biệt trên cơ sở cấp độ năng lực được yêu cầu.

9. Mỗi chỉ báo có bốn hoặc ít hơn bốn tiêu chí (để đưa ra các quyết định nhất quán).

10. Rõ ràng, dễ hiểu (không sử dụng biệt ngữ) sao cho những người được đánh giá có thể kiểm tra, xác nhận lại.

Đánh giá kết quả

Đánh giá kết quả thông qua các bài thi cũng là một hình thức đánh giá quan trọng. Hiện tại các đề thi bám sát chuẩn kiến thức kỹ năng theo mục tiêu trong chương trình hiện hành. Để đánh giá năng lực, các câu hỏi trong các bài thi cần đa dạng, phong phú, bám sát vào các biểu hiện hành vi của năng lực. Một minh họa tốt cho các bài thi đánh giá năng lực đó là các bài thi PISA. PISA là viết tắt của "Programme for International Student Assessment –Chương trình đánh giá học sinh quốc tế" do Tổ chức hợp tác và phát triển kinh tế (OECD) khởi xướng và chỉ đạo. Việt Nam đã tham dự 3 đợt đánh giá 2012, 2015 và 2018. Kết quả thu được của học sinh Việt Nam trong các kì đánh giá này là tương đối khả quan. Dưới đây là một số ví dụ câu hỏi đánh giá trong kì thi PISA:

Quả bóng quần vợt

Liên đoàn quần vợt quốc tế (LĐQVQT) đã đặt ra những tiêu chuẩn sau đây cho các quả bóng quần vợt được sử dụng trong các giải đấu chính thức.

Tiêu chí đo đạc	Tiêu chuẩn
Đường kính	Từ 6,54cm đến 6,86cm
Khối lượng	Từ 56,0 đến 59,4 gram (g)
Độ nảy	Bóng nảy lên từ 1,35 đến 1,47 mét (m) khi được thả xuống một bề mặt nằm ngang, nhẵn và cứng theo chiều thẳng đứng từ độ cao 2,54 mét

Câu hỏi 1: Quả bóng quần vợt

Những quả bóng quần vợt ở bảng sau đây có đáp ứng được các tiêu chuẩn của LĐQVQT hay không?

Hãy khoanh tròn "Có" hoặc "Không" ứng với từng quả bóng sau đây.

Quả bóng	Đường kính (cm)	Khối lượng (g)	Độ nảy (m)	Quả bóng quần vợt này có đáp ứng các tiêu chuẩn của LĐQVQT hay không?
1	6,78	57,8	1,40	Có / Không
2	6,52	58,0	1,39	Có / Không
3	6,80	58,9	1,46	Có / Không

Câu hỏi 2: Quả bóng quần vợt

Hai học sinh đã kiểm tra độ nảy của một quả bóng quần vợt mới. Mỗi em thả quả bóng này xuống một bề mặt nằm ngang, nhả và cứng từ độ cao 2,54 mét và nhận thấy rằng nó đã nảy lên được hai phần ba ($\frac{2}{3}$) độ cao ban đầu.

Quả bóng này có đáp ứng được tiêu chuẩn về độ nảy của LĐQVQT hay không? Hãy trình bày cách tính của em và khoanh tròn "Có" hoặc "Không" ở phần trả lời.

.....

Trả lời: Có/Không

4. Cơ sở vật chất trong thực hiện giáo dục STEM ở trường trung học

Xét trên quan điểm hệ thống, chương trình giáo dục STEM cũng có đầy đủ 6 yếu tố là: mục tiêu, nội dung, phương pháp, phương tiện (cơ sở vật chất), hình thức tổ chức và kiểm tra đánh giá. Đặc biệt là một hoạt động được triển khai trên hình thức trải nghiệm và định hướng sản phẩm. Do vậy, cơ sở vật chất phục vụ giáo dục STEM càng trở nên quan trọng và có tính đặc thù, góp phần quan trọng quyết định chất lượng của hoạt động giáo dục STEM. Hệ thống cơ sở vật chất trong giáo dục STEM ở đây được hiểu là: phòng học STEM, tài liệu học tập, phương tiện trực quan, các thiết bị thí nghiệm và lao động sản xuất.

– ***Vai trò của hệ thống cơ sở vật chất trong giáo dục STEM bao gồm:***

+ Tạo điều kiện để HS kết hợp lí thuyết với thực hành, nhà trường gắn liền với đời sống xã hội, kích thích hứng thú học tập của HS đối với các môn học thuộc lĩnh vực STEM, giúp HS nắm kiến thức nhanh chóng, bền vững và sáng tạo.

+ Tạo điều kiện để HS học tập, rèn luyện kĩ năng. Qua đó phát triển năng lực cá nhân, tìm hiểu, lựa chọn nghề nghiệp tương lai.

+ Tạo ra những điều kiện thuận lợi để sinh hoạt nhóm chuyên môn, tổ chức cho HS tham gia nghiên cứu khoa học.

+ Tạo ra những điều kiện thuận lợi cho việc giáo dục tinh thần yêu lao động, thói quen tổ chức khoa học nơi làm việc.

– Thiết kế phòng học STEM

Phòng học STEM là phòng học được trang bị hệ thống thiết bị dạy học, thí nghiệm, chế tạo thuộc lĩnh vực STEM và hệ thống các thiết bị nghe nhìn được lắp đặt phù hợp để GV và HS sử dụng thuận lợi trong quá trình tổ chức các hoạt động giáo dục STEM trong môi trường giáo dục phổ thông. Phòng học sẽ có các khu vực thiết kế, thí nghiệm, chế tạo, thử nghiệm... Những lưu ý khi thiết kế phòng học STEM:

+ Thiết kế không gian phòng học STEM phải lưu ý đến yếu tố kết nối để thuận lợi cho các hoạt động thiết kế, lập kế hoạch và chế tạo. Tăng cường sự tương tác giữa GV với HS, giữa HS với HS. Tạo không gian khuyến khích sự “*giao tiếp*” và “*liên kết*” giữa các môn học thuộc lĩnh vực STEM. Cần tập trung vào việc tận dụng và tăng cường các không gian phi lớp học, cung cấp một giải pháp nội thất thúc đẩy sự tương tác. Trung tâm của phòng học STEM được thiết lập là nơi để trao đổi, thảo luận, tương tác...

+ Không gian học tập được thiết kế nhằm thúc đẩy nhu cầu thao tác vật chất của HS, cung cấp cơ hội để thử nghiệm và chế tạo. Nội thất phòng học được thiết lập tạo cơ hội cho việc chuyển đổi công năng giảng dạy, hội thảo, seminar và thực hành một cách linh hoạt. Việc thiết kế không gian cần tính tới sự phát triển và kết nối các hạng mục công nghệ hỗ trợ trong tương lai.

+ Xây dựng cơ sở vật chất hỗ trợ việc giảng dạy các kiến thức thuộc lĩnh vực STEM một cách linh hoạt thông qua các công cụ trực tiếp, gián tiếp, từ màn hình trình chiếu đến các mô hình, sơ đồ, biểu đồ, tranh ảnh... Tận dụng các thiết kế xây dựng cơ sở vật chất cho phòng học STEM như là một cơ hội để HS có thể trực quan đến các yếu tố về kỹ thuật và các nguyên tắc phát triển bền vững. Có thể thể hiện trực quan các kết cấu của phòng học, sơ đồ hệ thống điện, giải pháp sử dụng điện năng, vật liệu thiết kế... Phòng học STEM được sắp đặt vừa đảm bảo các yếu tố bền vững vừa tạo điều kiện để lồng ghép không gian vào việc học tập và thực tiễn cuộc sống của HS.

5. Vai trò của các cấp quản lí đối với giáo dục STEM

5.1. Vai trò của Sở GDĐT các tỉnh/ thành phố, Phòng GDĐT quận/ huyện

Quán triệt các văn bản chỉ đạo của Bộ Giáo dục và Đào tạo, đồng thời nâng cao nhận thức của hiệu trưởng các trường trung học để hiểu đúng bản chất của giáo dục STEM. Nghiêm túc triển khai hướng dẫn thực hiện nhiệm vụ năm học của Bộ GDĐT về đổi mới phương pháp, hình thức dạy học và có chỉ đạo kịp thời đối với các cơ sở giáo dục đào tạo về hoạt động chuyên môn cho từng năm học.

Sở GDĐT có văn bản chỉ đạo các trường THPT, trường có nhiều cấp học (có cấp THPT) tổ chức thực hiện đa dạng các chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM nhằm triển khai thực hiện Chỉ thị 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 4. Đa dạng hóa các hình thức học tập, chú ý các hoạt động trải nghiệm, nghiên cứu khoa học của học sinh.

Để đổi mới phương pháp, hình thức dạy học, trong đó có giáo dục STEM một cách hiệu quả, đáp ứng yêu cầu đổi mới căn bản toàn diện, mỗi Sở cần có chiến lược về nâng cao chất lượng đội ngũ giáo viên và cán bộ quản lí giáo dục (CBQL). Thực hiện bồi dưỡng, tập huấn CBQL giáo viên trong toàn tỉnh thông qua đội ngũ giáo viên cốt cán của Sở. Các nội dung được tiếp thu tại các cuộc tập huấn do Bộ tổ chức, cần được triển khai tới toàn thể giáo viên cốt cán của các trường THPT, các phòng GDĐT trong toàn tỉnh. Từ đó, các nội dung cụ thể về đổi mới phương pháp, hình thức dạy học; KTĐG đối với HS sẽ được triển khai đến từng GV bậc giáo dục trung học.

Quan tâm đến việc nâng cao trình độ GV, CBQL và tăng cường cơ sở vật chất, trang thiết bị dạy học đối với các bộ môn Toán, Lí, Hóa, Sinh, Tin học và Công nghệ chính là tạo những điều kiện cần thiết để triển khai giáo dục STEM một cách hiệu quả nhất.

Sở chỉ đạo các trường THPT (tổ/ nhóm chuyên môn); phòng GDĐT chỉ đạo các trường THCS tổ chức các hoạt động trải nghiệm, các chủ đề GD theo định hướng STEM phù hợp với thực tiễn tại địa phương, đơn vị. Các phương pháp dạy học (PPDH) tích cực trong mô hình giáo dục STEM cần được triển khai với những bước đi có sự chuẩn bị chu đáo, khoa học phát huy được sự chủ động tích cực của giáo viên và học sinh trong dạy và học các môn học STEM.

Có chỉ đạo cụ thể về chuyên môn đối với các đơn vị trực thuộc về xây dựng kế hoạch bài học theo hướng tăng cường, phát huy tính chủ động, tích cực, tự học của học sinh thông qua việc thiết kế tiến trình dạy học thành các hoạt động để thực hiện trên lớp và ngoài lớp học. Quán triệt tinh thần giáo dục tích hợp Khoa học – Công nghệ – Kỹ thuật – Toán (STEM) trong việc thực hiện chương trình giáo dục phổ thông ở những môn học có liên quan;

Đồng thời có văn bản chỉ đạo chuyên môn về công tác kiểm tra đánh giá (KTĐG), theo hướng đổi mới phương pháp, hình thức KTĐG. Chú trọng đánh giá thường xuyên đối với tất cả HS qua các hoạt động trên lớp, đánh giá qua việc học sinh báo cáo kết quả thực hiện một dự án học tập, nghiên cứu khoa học kỹ thuật, báo cáo kết quả thực hiện một nhiệm vụ học tập, đánh giá qua bài thuyết trình... có thể lấy điểm thay cho các bài kiểm tra được quy định trong CTGDPT hiện hành.

Tạo ra các hoạt động sinh hoạt chuyên môn về giáo dục STEM giữa các cụm trường trong tỉnh, khuyến khích tạo động lực cho các trường được triển khai giáo dục STEM.

Quan tâm bồi dưỡng đội ngũ giáo viên các môn khoa học, công nghệ, toán học, tin học. Tăng cường đầu tư cơ sở vật chất phục vụ hoạt động giáo dục STEM; trong đó, quan tâm triển khai hệ thống các không gian trải nghiệm khoa học công nghệ (Makerspace) giúp học sinh trải nghiệm và hiện thực hóa các ý tưởng sáng tạo.

Kết nối với các cơ sở giáo dục đại học, giáo dục nghề nghiệp, các trung tâm nghiên cứu, các cơ sở sản xuất để khai thác nguồn lực về con người, cơ sở vật chất hỗ trợ các hoạt động giáo dục STEM.

5.2. Vai trò của Hiệu trưởng nhà trường:

Quán triệt chỉ đạo của sở GDĐT về tổ chức thực hiện các nhiệm vụ chuyên môn, trong đó đặc biệt chú trọng đến việc đổi mới phương pháp, hình thức dạy học; đổi mới phương pháp, hình thức KTĐG.

Tổ chức thực hiện có hiệu quả các Văn bản chỉ đạo chuyên môn, áp dụng linh hoạt, sáng tạo đối với giáo dục STEM: Văn bản số 3535/BGDĐT– GDTrH ngày 27/5/2013 về áp dụng phương pháp “Bàn tay nặn bột” và các phương pháp dạy học tích cực khác; Văn bản số 5555/ BGDĐT– GDTrH ngày 08/10/2014 của Bộ GDĐT;

Cán bộ quản lý nhà trường phải gương mẫu, đi đầu trong công tác đổi mới PPDH, KTĐG. Hiệu trưởng phải nâng cao nhận thức về đổi mới cho toàn thể cán bộ, GV và HS

nhà trường. Xây dựng kế hoạch đổi mới phù hợp với điều kiện thực tế nhà trường; có các giải pháp đồng bộ và quyết liệt để tổ chức thực hiện kế hoạch đổi mới, phân công nhiệm vụ cụ thể cho Phó hiệu trưởng chuyên môn và các Tổ trưởng chuyên môn.

“Truyền lửa” giúp cho giáo viên phải thay đổi, đổi mới phong cách làm việc, nhiệt tình, trách nhiệm, tâm huyết với nghề, phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo trong thiết kế bài giảng và xây dựng các chủ đề, dự án dạy học; sử dụng linh hoạt và hiệu quả các PPDH. Tạo mọi điều kiện cho HS được tích cực, chủ động trong việc lĩnh hội và tiếp thu tri thức, tích cực làm việc với sách giáo khoa, các tài liệu tham khảo, tự học theo hướng dẫn của GV; tự đánh giá nhận thức của bản thân và bạn bè trong lớp.

Để đổi mới phương pháp, hình thức dạy học, KTĐG học sinh hiệu quả, đáp ứng yêu cầu đổi mới căn bản toàn diện, nhất thiết nhà trường phải chủ động tiếp cận, cập nhật được các nội dung đổi mới mà Bộ đã triển khai qua các cuộc tập huấn. Bằng nhiều biện pháp, giải pháp khác nhau; các nội dung tập huấn chuyên môn phải tới được GV đứng lớp, sao cho phù hợp với tình hình thực tiễn của nhà trường. Giáo dục STEM liên quan đến nhiều môn học (Toán, Lí, hóa, Sinh, Tin học, Công nghệ), vì thế muốn triển khai hiệu quả hoạt động này, cần có sự phối hợp thật chặt chẽ, linh hoạt giữa các tổ/nhóm chuyên môn, giữa các GV bộ môn trong nhà trường dưới sự chỉ đạo của hiệu trưởng.

Hiệu trưởng nhà trường chính là người quyết định sự thành công hay thất bại đối với bất kỳ một hoạt động giáo dục nào trong nhà trường. Vì thế, việc chỉ đạo xây dựng kế hoạch thực hiện nhiệm vụ năm học cần gắn với việc xây dựng và tổ chức thực hiện các chuyên đề cụ thể (của từng tổ/ nhóm chuyên môn) trong năm học; có lộ trình thời gian, kế hoạch thực hiện, người phụ trách... Đồng thời, nghiêm túc tổ chức thực hiện theo đúng kế hoạch đề ra; có tổng kết đánh giá rút kinh nghiệm trong sinh hoạt tổ chuyên môn vào cuối học kỳ, năm học, chắc chắn sẽ có kết quả như mong đợi sau khi tập thể sư phạm nhà trường đồng tâm hiệp lực áp dụng mô hình giáo dục STEM.

Hiệu trưởng và các giáo viên cần có sự hiểu biết đầy đủ, toàn diện và thống nhất về nhận thức về giáo dục STEM. Kết nối hoạt động giáo dục STEM với các hoạt động dạy học, giáo dục đang triển khai tại các cơ sở giáo dục phổ thông đảm bảo tính đồng bộ, hiệu quả khi triển khai.

6. Hướng dẫn sinh hoạt chuyên môn khi xây dựng và thực hiện chủ đề giáo dục STEM

6.1. Sinh hoạt chuyên môn theo nghiên cứu bài học

Sinh hoạt chuyên môn là một trong các hoạt động sư phạm trong nhà trường để chuẩn bị dạy học, lên kế hoạch triển khai thực hiện dạy học, theo dõi quá trình thực hiện, rút kinh nghiệm và điều chỉnh kế hoạch dạy học của môn học hoặc một số môn học.

Sinh hoạt chuyên môn nhằm thống nhất các nội dung dạy học đảm bảo tuân thủ chương trình giáo dục, thống nhất kế hoạch thực hiện nội dung dạy học, thống nhất cách thức, kế hoạch thực hiện bài học, trao đổi, chia sẻ kinh nghiệm, đề xuất, bàn bạc và giải quyết các khó khăn vướng mắc về nội dung và cách thức triển khai dạy học.

Theo hướng đổi mới dạy học đổi mới sinh hoạt chuyên môn của tổ/nhóm chuyên môn dựa trên nghiên cứu bài học. Tăng cường các hoạt động dự giờ, rút kinh nghiệm để hoàn thiện từng bước cấu trúc nội dung, kế hoạch dạy học các môn học, hoạt động giáo dục; phương pháp, hình thức tổ chức dạy học và kiểm tra, đánh giá kết quả học tập, rèn luyện của học sinh theo định hướng phát triển năng lực, phẩm chất học sinh. Tăng cường các hoạt động trao đổi, chia sẻ kinh nghiệm về xây dựng kế hoạch giáo dục của nhà trường thông qua hội nghị, hội thảo, học tập, giao lưu giữa các nhà trường.

6.2. Phân biệt sự khác nhau giữa sinh hoạt chuyên môn truyền thống và sinh hoạt chuyên môn theo hướng nghiên cứu bài học

Có thể đưa ra so sánh như sau

	Các nội dung	SHCM truyền thống	SHCM theo yêu cầu mới
1	<i>Chuẩn bị dạy học</i>	Phân công GV thực hiện nhiệm vụ dạy các lớp...	Phân công GV chuẩn bị các tiến trình dạy học
2	<i>Lên kế hoạch triển khai dạy học</i>	Đề ra kế hoạch dự giờ theo chủ điểm, phân công GV đăng kí dạy dự giờ	Thảo luận về việc xây dựng các chủ đề cho chương trình nhà trường Phân công GV xây dựng kế hoạch dạy học Thảo luận, thống nhất kế hoạch dạy học theo hướng điều chỉnh hoạt động học của HS
3	<i>Dự giờ, theo dõi</i>	Dự giờ dạy của GV : – Quan sát, ghi chép mô tả các hành động của GV	Dự giờ học của HS theo kế hoạch đã được xây dựng