

UBND PHƯỜNG VIỆT HƯNG
TRƯỜNG THCS CHU VĂN AN

BÁO CÁO SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM

**BIỆN PHÁP TRIỂN KHAI HIỆU QUẢ BÀI HỌC
STEM TRONG GIẢNG DẠY MÔN KHOA HỌC
TỰ NHIÊN TẠI TRƯỜNG THCS CHU VĂN AN**

Lĩnh vực: Giáo dục đào tạo

Cấp học: Trung học cơ sở

Họ và tên tác giả: Nguyễn Thị Thương

Chức vụ: Giáo viên

ĐT: 081 643 9696

Đơn vị công tác: Trường THCS Chu Văn An

Phường Việt Hưng – Thành phố Hà Nội

Hà Nội, tháng 1 năm 2026

I. ĐẶT VẤN ĐỀ:

1. Tính cấp thiết của đề tài:

Trong xu thế đổi mới giáo dục hiện nay, việc tích hợp giáo dục STEM vào giảng dạy nhằm phát triển toàn diện năng lực học sinh đang trở thành một định hướng tất yếu. Thực hiện chủ trương của Bộ Giáo dục và Đào tạo, Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội, cùng Phòng Giáo dục và Đào tạo quận Long Biên, ngay từ năm học 2020–2021, trường THCS Chu Văn An đã triển khai giáo dục STEM thông qua nhiều hình thức: tổ chức dạy học theo bài học STEM, hoạt động trải nghiệm STEM và nghiên cứu khoa học kỹ thuật. Trong đó, việc xây dựng và triển khai bài học STEM trong các môn khoa học đóng vai trò cốt lõi, giúp học sinh phát huy khả năng tích hợp kiến thức liên môn để giải quyết vấn đề thực tiễn.

Tuy nhiên, quá trình triển khai vẫn gặp một số khó khăn như: thiếu định hướng rõ ràng trong việc lựa chọn chủ đề phù hợp; giáo viên còn lúng túng trong thiết kế và tổ chức bài học một cách bài bản; đặc biệt là những trở ngại trong việc tích hợp kiến thức từ nhiều môn học. Những hạn chế này đã phần nào ảnh hưởng đến chất lượng bài học và hiệu quả vận dụng kiến thức của học sinh vào thực tế cuộc sống.

Xuất phát từ thực tiễn đó, tôi nhận thấy việc nghiên cứu và đề xuất các biện pháp nhằm nâng cao hiệu quả xây dựng và triển khai bài học STEM trong giảng dạy môn Khoa học tự nhiên (KHTN) tại trường THCS Chu Văn An là rất cần thiết. Những biện pháp này không chỉ giúp giáo viên tháo gỡ khó khăn trong quá trình tổ chức bài học mà còn góp phần nâng cao chất lượng dạy học, phát triển tư duy sáng tạo, kỹ năng giải quyết vấn đề và khả năng làm việc nhóm cho học sinh.

Trong khuôn khổ sáng kiến này, tôi xin chia sẻ một số biện pháp đã được áp dụng hiệu quả trong giảng dạy môn KHTN tại trường THCS Chu Văn An. Do chuyên môn sâu tập trung vào mạch nội dung **“Năng lượng và sự biến đổi”**, các ví dụ minh họa trong đề tài chủ yếu xoay quanh mạch kiến thức này.

2. Phạm vi nghiên cứu:

2.1. Nội dung: Đề tài tập trung vào việc lựa chọn chủ đề phù hợp, tích hợp kiến thức liên môn, thiết kế hoạt động dạy học theo định hướng STEM, tổ chức các hoạt động trải nghiệm và đánh giá hiệu quả của bài học.

2.2. Đối tượng nghiên cứu: Học sinh trường THCS Chu Văn An, với mục tiêu phát triển tư duy sáng tạo, kỹ năng giải quyết vấn đề và vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

2.3. Thời gian nghiên cứu: Đề tài được thực hiện và áp dụng trong các năm học gần đây, từ năm học tháng 8 năm 2022 đến tháng 6/2025.

3. Phương pháp nghiên cứu:

3.1. Phương pháp nghiên cứu lý luận

- Các văn bản chỉ đạo của Bộ Giáo dục và Đào tạo, Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội, Phòng Giáo dục và Đào tạo quận Long Biên về việc triển khai giáo dục STEM trong trường học.
- Các tài liệu, sách, báo, tạp chí khoa học giáo dục có liên quan đến dạy học STEM, đặc biệt là trong môn KHTN ở cấp THCS.

- Các mô hình giáo dục STEM tiên tiến trong và ngoài nước để có cơ sở vận dụng phù hợp với điều kiện thực tế tại trường.

3.2. Phương pháp nghiên cứu thực tiễn

- Quan sát quá trình triển khai giáo dục STEM tại trường THCS Chu Văn An nhằm đánh giá thực trạng, thuận lợi và khó khăn khi áp dụng vào giảng dạy môn KHTN.

- Tổ chức dự giờ, trao đổi với giáo viên nhằm thu thập ý kiến, kinh nghiệm và những khó khăn gặp phải trong quá trình xây dựng và thực hiện bài học STEM.

- Khảo sát, phỏng vấn học sinh để đánh giá mức độ hứng thú, khả năng tiếp thu kiến thức và kỹ năng vận dụng vào thực tiễn sau khi tham gia các bài học STEM.

3.3. Phương pháp thực nghiệm sư phạm

- Thiết kế và triển khai các bài học STEM trong giảng dạy môn KHTN tại trường.

- Theo dõi, đánh giá mức độ hiệu quả của bài học thông qua sự tham gia của học sinh, khả năng tư duy sáng tạo, giải quyết vấn đề và kết quả học tập.

- So sánh kết quả học tập của học sinh trước và sau khi áp dụng bài học STEM để đánh giá tác động của phương pháp này.

3.4. Phương pháp tổng kết, phân tích và đánh giá

- Tổng hợp và phân tích các số liệu, ý kiến phản hồi từ giáo viên, học sinh để đánh giá hiệu quả của các biện pháp đã áp dụng.

- So sánh với thực trạng trước khi triển khai nhằm rút ra bài học kinh nghiệm và đề xuất các biện pháp điều chỉnh, cải tiến phù hợp với điều kiện thực tế.

II. GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ:

1. Cơ sở lý luận:

Giáo dục STEM là xu hướng giáo dục hiện đại nhằm phát triển năng lực toàn diện cho học sinh, đặc biệt là tư duy sáng tạo, năng lực giải quyết vấn đề và khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Theo định hướng của Bộ Giáo dục và Đào tạo, giáo dục STEM cần được triển khai linh hoạt, phù hợp với đặc điểm từng môn học, từng cấp học và điều kiện thực tế của nhà trường.

Ở cấp THCS, môn Khoa học tự nhiên có vai trò quan trọng trong việc hình thành tư duy khoa học và phát triển kỹ năng thực hành cho học sinh. Việc tích hợp giáo dục STEM vào giảng dạy môn học này tạo điều kiện để học sinh được học tập thông qua trải nghiệm, khám phá và vận dụng kiến thức để giải quyết các vấn đề gắn với thực tiễn đời sống.

Theo quan điểm giáo dục hiện đại, bài học STEM cần đảm bảo sự tích hợp liên môn giữa Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học; chú trọng tổ chức các hoạt động học tập mang tính trải nghiệm và phát triển các năng lực, kỹ năng của thế kỷ XXI như tư duy phản biện, sáng tạo, giao tiếp và hợp tác. Trên cơ sở đó, việc xây dựng các biện pháp tổ chức bài học STEM phù hợp với điều kiện thực tế trường THCS là yêu cầu cần thiết để nâng cao hiệu quả dạy học môn Khoa học tự nhiên.

2. Cơ sở thực tiễn:

2.1. Thuận lợi

Việc triển khai giáo dục STEM trong giảng dạy môn KHTN tại trường THCS

Chu Văn An nhận được nhiều điều kiện thuận lợi, cụ thể:

2.1.1. Sự chỉ đạo và định hướng từ các cấp quản lý giáo dục:

- Nhà trường thực hiện theo công văn chỉ đạo của Bộ Giáo dục và Đào tạo, Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội, Phòng Giáo dục và Đào tạo quận Long Biên về việc đổi mới phương pháp giảng dạy, trong đó có giáo dục STEM.
- Ban giám hiệu trường THCS Chu Văn An quan tâm và tạo điều kiện cho giáo viên tiếp cận với phương pháp giảng dạy STEM thông qua các buổi tập huấn, hội thảo chuyên môn.

2.1.2. Cơ sở vật chất đáp ứng yêu cầu dạy học STEM:

- Trường THCS Chu Văn An được đầu tư cơ sở vật chất khang trang, có phòng thí nghiệm, phòng thực hành với các trang thiết bị cơ bản phục vụ cho dạy học STEM.
- Không gian học tập linh hoạt, cho phép tổ chức các hoạt động nhóm, thực hành, thí nghiệm, trải nghiệm STEM.

2.1.3. Đội ngũ giáo viên có tinh thần đổi mới, sáng tạo:

- Giáo viên giảng dạy môn KHTN tại trường có tinh thần học hỏi, chủ động tiếp cận với phương pháp dạy học STEM.
- Giáo viên tích cực tham gia các buổi tập huấn chuyên môn về giáo dục STEM, trao đổi kinh nghiệm và cùng nhau xây dựng bài học.

2.1.4. Học sinh hứng thú với các hoạt động STEM:

- Học sinh yêu thích các hoạt động thực hành, khám phá khoa học và các dự án sáng tạo.
- Các em có tinh thần chủ động, sáng tạo, thích hợp tác và làm việc nhóm trong các bài học theo định hướng STEM.

2.1.5. Sự ủng hộ từ phụ huynh:

- Phụ huynh học sinh quan tâm và ủng hộ các hoạt động giáo dục STEM của nhà trường.
- Một số phụ huynh sẵn sàng hỗ trợ về tài liệu, vật liệu hoặc kết nối với các đơn vị bên ngoài để giúp học sinh có thêm điều kiện học tập theo định hướng STEM.

2.2. Khó khăn

2.2.1. Chưa có định hướng cụ thể trong lựa chọn chủ đề STEM:

- Hiện nay, chưa có một hệ thống chủ đề STEM cụ thể được thiết kế sẵn phù hợp với chương trình môn Khoa học tự nhiên ở cấp THCS.
- Giáo viên còn lúng túng trong việc lựa chọn các chủ đề STEM sao cho vừa đảm bảo tính liên môn vừa phù hợp với nội dung chương trình giảng dạy.

2.2.2. Giáo viên gặp khó khăn trong thiết kế và tổ chức bài học STEM:

- Việc thiết kế và tổ chức bài học STEM đòi hỏi giáo viên phải có kiến thức liên môn và năng lực sư phạm phù hợp; trong khi đó, phần lớn giáo viên ở trường THCS được đào tạo và chuyên môn hóa theo từng phân môn (Vật lý, Hóa học, Sinh học), nên còn gặp khó khăn khi tích hợp kiến thức liên môn trong quá trình xây dựng bài học STEM.
- Giáo viên còn thiếu kinh nghiệm trong việc thiết kế bài học STEM một cách bài bản, từ khâu xác định vấn đề, xây dựng hoạt động học tập, hướng dẫn học sinh

thực hành đến tổ chức đánh giá kết quả học tập.

- Các hoạt động STEM thường yêu cầu sự kết hợp chặt chẽ giữa lý thuyết và thực hành, trong khi thời lượng học tập trên lớp còn hạn chế, dẫn đến khó khăn trong việc tổ chức các hoạt động thực hành một cách trọn vẹn.

2.2.3. Thiếu tài liệu và nguồn học liệu tham khảo:

- Tài liệu hướng dẫn về giáo dục STEM trong môn Khoa học tự nhiên chưa phong phú, giáo viên phải tự tìm kiếm hoặc xây dựng học liệu, điều này đòi hỏi nhiều thời gian và công sức.

- Các tài liệu tham khảo nước ngoài về giáo dục STEM đôi khi chưa được chuyển đổi phù hợp với chương trình giáo dục Việt Nam.

2.2.4. Hạn chế về thiết bị và vật liệu thực hành:

- Mặc dù nhà trường có đầu tư cơ sở vật chất, nhưng một số thiết bị thực hành STEM chưa thực sự đầy đủ hoặc chưa đáp ứng được nhu cầu đa dạng của các bài học STEM.

- Một số vật liệu phục vụ thí nghiệm STEM khó tìm kiếm hoặc tốn kém chi phí, gây khó khăn cho việc triển khai thường xuyên.

2.2.5. Khó khăn trong đánh giá kết quả học tập của học sinh:

- Hiện nay chưa có một khung đánh giá cụ thể cho bài học STEM trong môn Khoa học Tự nhiên.

- Việc đánh giá cần xem xét nhiều yếu tố như khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng thực hành, tư duy sáng tạo, khả năng làm việc nhóm... nhưng giáo viên chưa có nhiều kinh nghiệm trong việc xây dựng tiêu chí đánh giá toàn diện.

3. Các biện pháp đã triển khai:

Các biện pháp trong đề tài được thiết kế theo một chu trình logic, bắt đầu từ khâu lựa chọn và thiết kế bài học STEM, tổ chức triển khai trong điều kiện thực tế nhà trường, vận dụng các kỹ thuật sư phạm đặc thù nhằm phát triển tư duy kỹ thuật cho học sinh, đến đánh giá và mở rộng thông qua các hoạt động trải nghiệm và ngày hội STEM.

Biện pháp 1. Xây dựng quy trình lựa chọn và thiết kế bài học STEM phù hợp với chương trình THCS

1. Tiêu chí lựa chọn chủ đề STEM:

Tiêu chí 1. Gắn với chương trình học:

Chủ đề cần phù hợp với nội dung và mục tiêu của chương trình môn KHTN cấp THCS, cần kết hợp lý thuyết với thực hành một cách chặt chẽ và phải đảm bảo không làm chệch hướng các mục tiêu học tập đã được xác định trong chương trình chính thức.

Ví dụ:

- Chủ đề Năng lượng tái tạo; Ứng dụng của lực ma sát – gắn với chương trình KHTN 6; chủ đề Chuyển động và cơ học – gắn với chương trình KHTN 7 là những chủ đề phù hợp để thiết kế bài học STEM.
- Chủ đề Robot tự động; Ứng dụng trí tuệ nhân tạo - không có mặt trực tiếp trong chương trình KHTN cấp THCS, chỉ phù hợp cho các dự án nghiên cứu hoặc hoạt động ngoại khóa.

Tiêu chí 2. Tính tích hợp liên môn:

Đây là tiêu chí then chốt giúp bài học STEM đạt hiệu quả cao. Chủ đề cần kết hợp kiến thức từ Toán, Công nghệ và các môn học khác, giúp học sinh không chỉ học cách tiếp cận và giải quyết vấn đề từ một góc độ duy nhất mà còn học cách phân tích, đánh giá, giải quyết vấn đề dưới nhiều khía cạnh khác nhau, phát triển tư duy liên môn, liên ngành.

Ví dụ: Chủ đề: Khám phá quá trình lên men và ứng dụng trong đời sống

• **Khoa học:**

- Vai trò của nhiệt độ trong quá trình lên men, nhiệt độ tối ưu cho hoạt động của vi sinh vật.
- Quá trình chuyển hóa glucose thành ethanol và CO₂ trong điều kiện hiếu khí.
- Vai trò của vi khuẩn lactic (sữa chua) hoặc nấm men (rượu) trong quá trình lên men.

• **Toán học:** Tính toán, phân tích xử lý số liệu như thời gian lên men, nhiệt độ tối ưu, pH thay đổi qua thời gian.

• **Kỹ thuật:** Thiết kế mô hình lên men, lắp đặt hệ thống đo lường

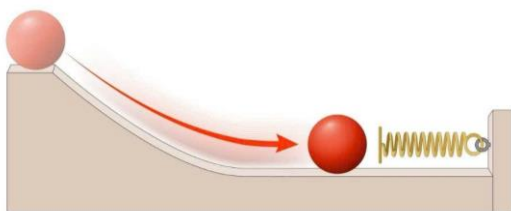
• **Công nghệ:** Sử dụng nhiệt kế hoặc cảm biến nhiệt độ trong quá trình khảo sát sự lên men.

Tiêu chí 3. Phù hợp với trình độ học sinh:

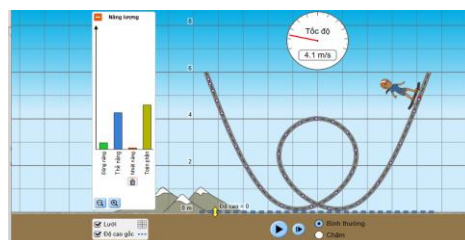
Chủ đề phải đảm bảo học sinh có thể tiếp cận, hiểu và thực hiện các hoạt động học tập một cách hiệu quả dựa trên kiến thức đã học và khả năng sáng tạo. Một bài học quá khó hoặc quá dễ sẽ khiến học sinh thiếu động lực, không cảm thấy hứng thú.

Ví dụ: Chủ đề: Năng lượng và sự chuyển hóa

- Với học sinh lớp 6: Thiết kế mô hình đơn giản để minh họa sự chuyển hóa năng lượng (xe lăn xuống dốc, thú bông bật bằng lò xo, ...) – Hình 1
- Với học sinh lớp 9: Thiết kế mô hình tàu lượn siêu tốc (HS phải thiết kế mô hình bằng phần mềm mô phỏng và yếu tố kỹ thuật trong mô hình cũng phức tạp hơn) – Hình 2



Hình 1



Hình 2

Như vậy với cùng chủ đề nhưng độ khó phải được tăng lên để phù hợp trình độ học sinh.

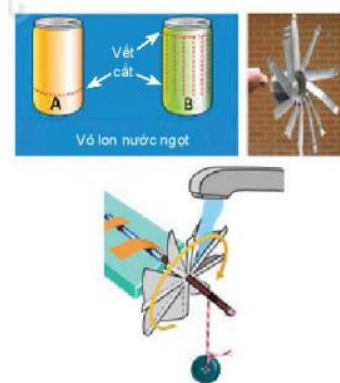
Tiêu chí 4. Tính thực tiễn cao:

Chủ đề nên hướng đến giải quyết các vấn đề thực tiễn, giúp học sinh thấy rõ ứng dụng của kiến thức trong đời sống.

Ví dụ: Trong chương trình KHTN 6

- “Thiết kế hệ thống lọc nước đơn giản” liên quan đến vấn đề môi trường.

- “Mô hình tuabin chạy bằng nguồn năng lượng tái tạo” giáo dục ý thức tiết kiệm năng lượng, giảm thiểu sử dụng năng lượng hóa thạch.



Hệ thống lọc nước đơn giản và tuabin chạy bằng nguồn năng lượng tái tạo

Khi chủ đề mang tính thực tiễn nhưng vượt tầm so với kiến thức của học sinh THCS, giáo viên có thể đơn giản hóa vấn đề, chia nhỏ nhiệm vụ; khuyến khích học sinh tự nghiên cứu và tìm tòi để mở rộng kiến thức.

Tiêu chí 5. Đảm bảo điều kiện thực hiện:

Chủ đề cần phù hợp với nguồn lực của trường: thời gian, cơ sở vật chất, tài liệu, thiết bị và tài chính của nhà trường.

Tại THCS Chu Văn An, ngoài các chủ đề sử dụng nguyên vật liệu sẵn có, chúng tôi mạnh dạn xây dựng các chủ đề có hỗ trợ công nghệ: lập trình Arduino hoặc in 3D.

Lưu ý: Không nên tổ chức quá nhiều bài học STEM trong một năm học vì có thể không mang lại hiệu quả như mong muốn vì:

- Quá nhiều bài học STEM có thể khiến giáo viên và học sinh không có đủ thời gian để hiểu sâu về kiến thức và phát triển kỹ năng thực tiễn.
- Các dự án STEM đòi hỏi thời gian chuẩn bị, triển khai và đánh giá kỹ lưỡng. Nếu tổ chức quá nhiều, có nguy cơ các bài học trở nên hời hợt, học sinh dễ cảm thấy quá tải và mất đi hứng thú, không đạt mục tiêu giáo dục.

Do đó, cần cân đối thời gian lựa chọn và thiết kế bài học STEM chất lượng (chất lượng hơn số lượng). Tập trung vào các bài học ý nghĩa, phù hợp với mục tiêu giáo dục.

2. Lựa chọn hình thức thiết kế bài học STEM phù hợp:

Mục đích: Lựa chọn hình thức thiết kế bài học STEM phù hợp đảm bảo bài học được tiến hành một cách bài bản, hiệu quả, đáp ứng được mục tiêu giáo dục.

Có hai loại bài học STEM: STEM khoa học và STEM kỹ thuật

	STEM khoa học	STEM kỹ thuật
Mục tiêu	- Khám phá, nghiên cứu và hiểu rõ hơn các hiện tượng tự nhiên. - Kết quả là tri thức hoặc câu trả lời cho một câu hỏi khoa học.	- Áp dụng kiến thức để thiết kế, chế tạo và giải quyết các vấn đề thực tế. - Kết quả thường là một sản phẩm, hệ thống hoặc giải pháp.

Câu hỏi định hướng	- Tại sao hiện tượng này xảy ra? - Mối quan hệ giữa các yếu tố trong tự nhiên là gì?	- Làm thế nào để thiết kế một vật dụng hoặc hệ thống đáp ứng nhu cầu cụ thể? - Làm cách nào cải tiến hoặc giải quyết vấn đề hiện tại?
Quy trình thực hiện	Tuân theo phương pháp nghiên cứu khoa học: 1. Đặt câu hỏi. 2. Đưa ra giả thuyết. 3. Thiết kế, lựa chọn phương án thực nghiệm. 4. Tổ chức thực nghiệm, thảo luận kết quả. 5. Báo cáo, đánh giá, điều chỉnh (nếu có), kết luận.	Tuân theo quy trình thiết kế kỹ thuật: 1. Xác định vấn đề. 2. Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp thiết kế 3. Lựa chọn giải pháp thiết kế; 4. Chế tạo mẫu và thử nghiệm 5. Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh
Vai trò của người học	Học sinh đóng vai trò như nhà khoa học: đặt câu hỏi, quan sát, thực nghiệm và giải thích	Học sinh đóng vai trò như kỹ sư: sáng tạo, thiết kế, thử nghiệm và cải tiến.
Kết quả học tập	Tri thức, dữ liệu nghiên cứu, hoặc lời giải thích về một hiện tượng.	Một sản phẩm hoặc giải pháp cụ thể, có thể kiểm tra và cải tiến

STEM Khoa học chủ yếu tập trung vào việc tìm hiểu và giải thích các hiện tượng tự nhiên qua nghiên cứu và thí nghiệm, trong khi STEM Kỹ thuật lại chú trọng vào việc ứng dụng khoa học vào thực tế, thiết kế và giải quyết vấn đề thông qua sáng tạo và thực hành.

Việc lựa chọn bài học STEM Khoa học hay STEM Kỹ thuật cần dựa vào các yếu tố như mục tiêu giáo dục, nội dung bài học, kỹ năng cần phát triển và đặc điểm học sinh.

Ví dụ: Ở bài Lực ma sát (KHTN 6), với mục tiêu giúp học sinh:

- *Tìm hiểu về lực ma sát nghỉ và ma sát trượt, sự khác biệt giữa chúng và các yếu tố ảnh hưởng đến lực ma sát;*
- *Học sinh tìm hiểu cách ma sát nghỉ giữ cho một vật không bị di chuyển khi chưa có lực kéo đủ lớn;*
- *Nêu được cách ma sát trượt xuất hiện khi vật đã bắt đầu chuyển động cũng như các yếu tố ảnh hưởng đến lực ma sát*

Tôi thiết kế bài học **STEM Khoa học: Khám phá ma sát trượt và ma sát nghỉ**.

Trong bài học này, học sinh sẽ sử dụng các thiết bị, đồ dùng như: Tấm gỗ (bề mặt nhẵn hoặc gồ ghề), khối hộp, dây kéo, lực kế, thước để thiết kế các thí nghiệm, lần lượt giải quyết các vấn đề đặt ra ở bài học.

Vẫn với chủ đề này, nếu mục tiêu: *Học sinh ứng dụng được lực ma sát trong việc thiết kế các thiết bị cơ học như hệ thống phanh đơn giản*, tôi thiết kế bài học theo dạng **STEM Kỹ thuật**. Trong đó phần thí nghiệm để tìm hiểu lực ma sát trượt và ma sát nghỉ để tạo kiến thức nền sẽ được thiết kế ngắn gọn hơn, giành thời

gian cho hoạt động **Chế tạo mô hình phanh đơn giản** và thảo luận, rút kinh nghiệm.

Căn cứ các tiêu chí trên, hệ thống bài học STEM ở 4 khối lớp tại THCS Chu Văn An được phân loại như sau:

Khối	STEM khoa học	STEM kĩ thuật	Tổng
6	5	6	11
7	4	4	8
8	4	3	7
9	3	2	5

(Chi tiết các bài học STEM thuộc mạch nội dung “Năng lượng và sự biến đổi” được trình bày ở phần phụ lục 1)

Lưu ý: STEM khoa học và STEM kĩ thuật có thể bổ sung và hỗ trợ lẫn nhau. Việc kết hợp STEM Khoa học và STEM Kỹ thuật mang lại nhiều lợi ích vượt trội, giúp học sinh phát triển một cách toàn diện, từ hiểu biết lý thuyết khoa học cho đến khả năng ứng dụng trong thực tế. Vì vậy, một bài học có thể gồm 2 phần: một phần lí thuyết khoa học, một phần áp dụng vào thực tiễn kĩ thuật.

Biện pháp 2. Linh hoạt thời điểm, không gian tổ chức và huy động nguồn lực trong triển khai bài học STEM

Trong điều kiện cơ sở vật chất và thời lượng dạy học còn hạn chế ở trường THCS, việc tổ chức bài học STEM hiệu quả đòi hỏi giáo viên phải linh hoạt trong lựa chọn thời điểm, không gian học tập, đồng thời chủ động khai thác và huy động các nguồn lực sẵn có.

1. Lựa chọn thời điểm tổ chức bài học STEM phù hợp

Căn cứ kế hoạch giáo dục của nhà trường, các thời điểm chúng tôi đã lựa chọn để triển khai bài học STEM như sau:

- Trong các tiết dạy học chính khóa

Các bài học STEM được thực hiện khi nội dung bài học trong chương trình phù hợp để tích hợp các hoạt động thực hành, dự án hoặc trải nghiệm. Thường áp dụng sau khi học sinh đã nắm vững kiến thức cơ bản, nhằm củng cố và mở rộng thông qua thực hành.

Ví dụ: KHTN 7 – Bài *Năng lượng ánh sáng. Tia sáng, vùng tối* gồm 2 tiết:

- + Tiết 1: Hình thành kiến thức thông qua phương pháp lớp học đảo ngược
- + Tiết 2: STEM kĩ thuật: Chế tạo Sân khấu múa rối bóng

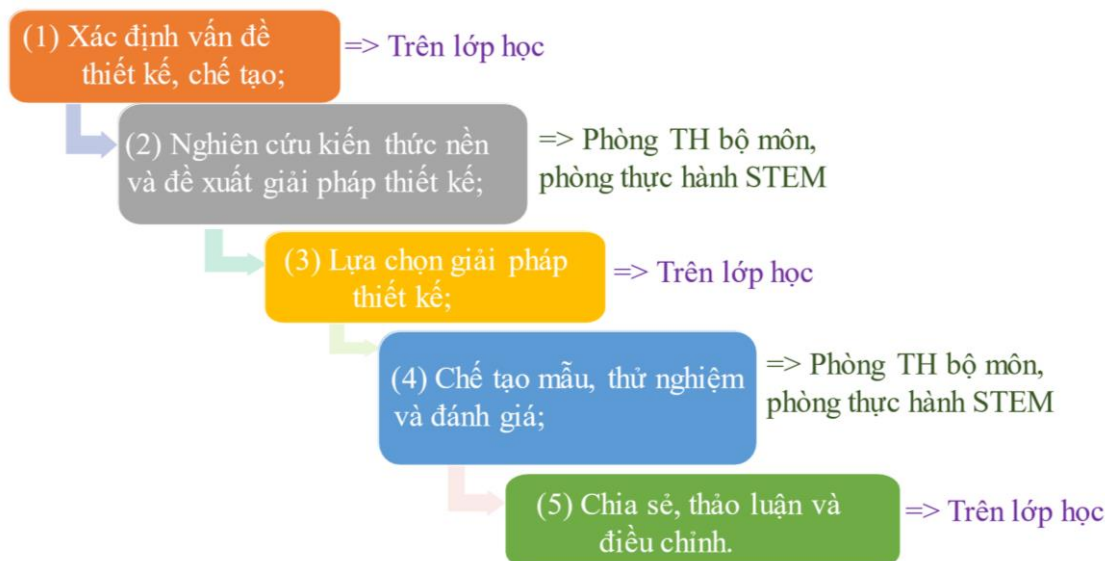
- Trong các tiết thực hành: Khi chương trình có các tiết thực hành hoặc tiết học trải nghiệm sáng tạo, giáo viên có thể sử dụng thời gian này để tổ chức các bài học STEM. Đây là cơ hội để học sinh áp dụng kiến thức lý thuyết vào các dự án cụ thể.

Ví dụ: KHTN 7: Thực hành bài *Chế tạo nam châm điện đơn giản*, tổ chức dự án *Cần cầu điện*

2. Tổ chức không gian học tập linh hoạt, đa dạng:

- Bài học STEM khoa học (HS thiết kế và thực hiện các thí nghiệm): Diễn ra tại phòng bộ môn.

- Bài học STEM kỹ thuật: Kết hợp giữa hoạt động trên lớp và hoạt động ngoài giờ học



Lưu ý: Một số bước có thể giao cho học sinh thực hiện ở nhà, GV cần hướng dẫn kỹ học sinh các bước để đảm bảo an toàn và chuẩn kiến thức khoa học.

3. Khai thác và huy động tối đa nguồn lực phục vụ bài học STEM

- **Tận dụng vật liệu sẵn có:**

- + Sử dụng các vật liệu tái chế hoặc dễ kiếm: giấy bìa, chai nhựa, ống hút, băng keo, dây đồng, que gỗ; motor từ các thiết bị cũ.
- + Tích hợp các thiết bị thí nghiệm trong phòng thực hành: nguồn điện, bóng đèn LED, động cơ nhỏ, nam châm, thấu kính.

- **Khai thác thiết bị điện gia dụng đã cũ - dạy học Vật lý gắn thực tiễn:**

- + Sưu tầm thiết bị điện dân dụng đã cũ, đảm bảo an toàn tuyệt đối như: bàn là, máy sấy tóc, đèn pin, quạt mini, sạc điện thoại, nồi cơm điện, ... tháo rời một phần để lộ cấu trúc bên trong.
- + Chuẩn bị phiếu quan sát, mẫu sơ đồ dòng năng lượng để học sinh dễ hệ thống.
- + Mỗi nhóm nhận một thiết bị cụ thể và phiếu học tập. Học sinh phân tích cấu trúc kỹ thuật, chức năng các bộ phận, liên hệ kiến thức Vật lý đang được ứng dụng (VD: định luật Jun–Lenxơ, chuyển hóa năng lượng...), vẽ sơ đồ mạch điện một số thiết bị đơn giản, đề xuất cải tiến kỹ thuật (nâng hiệu suất, cải thiện an toàn...).

- **Khai thác các ứng dụng công nghệ:**

Các ứng dụng công nghệ được sử dụng hiệu quả bao gồm:

- + Các phần mềm mô phỏng: PhET, Tinkercad, Scratch, Arduino IDE.
- + Công cụ tìm kiếm: Google Scholar, các trang web giáo dục STEM.
- + Thiết bị hỗ trợ: máy chiếu, bảng thông minh, hoặc thiết bị thực tế ảo (VR).

- **Sử dụng hiệu quả nguồn nhân lực:**

- + Giáo viên KHTN phối hợp với giáo viên Toán, Công nghệ, Tin học để hỗ trợ liên môn.
- + Mời chuyên gia STEM, kỹ thuật viên hoặc PHHS có chuyên môn để tư vấn, hướng dẫn các kỹ năng thực hành.

+ Học sinh lớp trên hướng dẫn học sinh lớp dưới trong các hoạt động thực hành đơn giản.

Việc tăng cường nguồn lực và cơ sở vật chất không chỉ cải thiện chất lượng dạy và học, góp phần phát triển năng lực toàn diện của học sinh mà còn góp phần nâng cao trình độ chuyên môn của giáo viên, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục hiện nay.

Biện pháp 3. Vận dụng các kỹ thuật sư phạm STEM nhằm phát triển tư duy kỹ thuật cho học sinh

Kỹ thuật 1: Cài sai lầm kỹ thuật có chủ đích để học sinh phát hiện và sửa lỗi

“Cài sai lầm kỹ thuật có chủ đích” tạo ra tình huống học tập giàu tính tư duy: học sinh quan sát một mô hình không hoạt động như mong đợi, sau đó tự phát hiện lỗi, phân tích nguyên nhân và sửa chữa giúp hình thành tư duy phản biện và năng lực kỹ thuật thực tế.

a. Quy trình tổ chức thực hiện

- Chuẩn bị của giáo viên:

+ Lắp ráp mô hình kỹ thuật có lỗi sai ở mức độ vừa phải (VD: đèn LED mắc ngược, thiếu dây nối, gương đặt sai góc lệch, ...).

+ Chuẩn bị sẵn thiết bị hỗ trợ phân tích lỗi (đồng hồ đo, sơ đồ đúng, phiếu ghi chép...).

- Tổ chức hoạt động học:

+ Học sinh quan sát sản phẩm không hoạt động như mong đợi.

+ Thảo luận nhóm để xác định nguyên nhân lỗi (đối chiếu lý thuyết, đo kiểm...).

+ Sửa chữa mô hình và thử lại.

+ Ghi lại quá trình phát hiện – điều chỉnh – kết quả kiểm tra.

+ Trình bày lý do và cách khắc phục lỗi.

b. Thời điểm áp dụng: Bước 4 trong quy trình STEM – Thử nghiệm và điều chỉnh sản phẩm.

Kỹ thuật 2: Thiết kế ngược – Phân tích cấu trúc, sáng tạo, cải tiến

Thiết kế ngược là kỹ thuật giúp học sinh phát triển tư duy kỹ thuật theo chiều phân tích – sáng tạo – cải tiến, khắc phục tình trạng học sinh chỉ làm theo mẫu có sẵn, thiếu hiểu biết bản chất kỹ thuật.

a. Quy trình tổ chức thực hiện

- Chuẩn bị của giáo viên:

+ Lựa chọn mô hình phù hợp (xe chạy dây thun, máy lọc nước mini, bình xịt nước...).

+ Ưu tiên mô hình có vài yếu tố ẩn hoặc chi tiết khó đoán để tạo thử thách vừa sức.

- Tổ chức hoạt động học:

+ Học sinh quan sát quá trình hoạt động của sản phẩm mẫu.

+ Dự đoán cấu trúc và nguyên lý vận hành.

+ Vẽ sơ đồ cấu tạo dự đoán.

+ Tái tạo mô hình từ vật liệu được giao.

+ Đề xuất ít nhất 1–2 phương án cải tiến.

+ Trình bày sản phẩm và thuyết minh giải pháp.

b. Chủ đề áp dụng tiêu biểu

Chủ đề	Mô hình thiết kế ngược gợi ý
Quang học	Hộp ảnh có gương → suy luận cấu trúc phản xạ
Nhiệt học	Phích nước → phân tích vật liệu giữ nhiệt
Áp suất	Bình xịt nước, bơm nước đơn giản
Từ học	Cần câu mini: Nam châm điện (lõi sắt, cuộn dây)

Kỹ thuật 3: Đổi nguyên liệu – Thiết kế linh hoạt, đa hướng

Trong các tiết học STEM hiện nay, học sinh thường được cung cấp cùng một loại vật liệu, cùng hướng dẫn mẫu – khiến quá trình thiết kế trở nên đơn điệu, hạn chế tính sáng tạo và tư duy linh hoạt. Kỹ thuật “**Đổi nguyên liệu – giữ yêu cầu**” mô phỏng chính xác tình huống mà các kỹ sư thực sự phải đối mặt: cùng một bài toán, nhưng nguồn lực khác nhau → buộc phải phân tích điều kiện và thiết kế giải pháp phù hợp với thực tế.

a. Quy trình tổ chức thực hiện

- Chuẩn bị của giáo viên

+ Xác định yêu cầu kỹ thuật chung cho tất cả các nhóm.

+ Chuẩn bị các gói vật liệu khác nhau, có độ khó tương đương.

- Tổ chức hoạt động học

+ Chia nhóm, giao nhiệm vụ chung nhưng phát nguyên liệu khác nhau cho mỗi nhóm (ngẫu nhiên hoặc bốc thăm).

+ Mỗi nhóm thuyết trình mô hình, nêu rõ cơ chế chuyển hóa năng lượng, ưu – nhược điểm thiết kế và so sánh với nhóm khác.

+ Tổ chức phản biện nhóm chéo để phân tích đa chiều các giải pháp.

b. Chủ đề có thể áp dụng

Chủ đề	Ý tưởng áp dụng
Sự chuyển hóa năng lượng	Thiết kế xe chạy bằng năng lượng cơ học Bóng bay, dây cót, dây thun, bánh xe nhựa, nắp chai, ống hút,...
Âm học	Làm nhạc cụ Chai thủy tinh, ống trúc, lá cây, dây chun, ...
Áp suất	Làm cầu (cùng tải trọng yêu cầu) Tăm, giấy, ống hút, gỗ mỏng, ...
Sự truyền nhiệt	Bình giữ nhiệt Chia nhựa, xốp, vải, len, bông, giấy ...

Biện pháp 4. Định kì đánh giá hiệu quả tổ chức bài học STEM theo định hướng phát triển năng lực

Việc đánh giá hiệu quả tổ chức bài học STEM nhằm bảo đảm mục tiêu giáo dục được thực hiện toàn diện, đồng thời cung cấp căn cứ tin cậy để giáo viên và nhà trường điều chỉnh nội dung, phương pháp và điều kiện tổ chức. Đánh giá trong dạy học STEM được thực hiện theo nguyên tắc: đánh giá vì sự tiến bộ của học

sinh, kết hợp đánh giá quá trình – đánh giá sản phẩm, coi trọng minh chứng, minh bạch tiêu chí và có phản hồi kịp thời.

1. Mục tiêu và nội dung đánh giá

Đánh giá tập trung vào ba nhóm nội dung chính:

- Kết quả học tập (đầu ra): mức độ hoàn thành dự án/sản phẩm, tính đúng kiến thức khoa học, mức độ đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, tính ứng dụng và tính an toàn của sản phẩm.
- Quá trình tham gia (đầu vào – diễn biến): mức độ chủ động, hợp tác nhóm, kỹ năng thực hành, kỹ năng giải quyết vấn đề, khả năng điều chỉnh phương án trong quá trình thử nghiệm.
- Năng lực hình thành (tác động): năng lực tư duy khoa học và giải quyết vấn đề, năng lực thực hành – công nghệ, năng lực giao tiếp – hợp tác, năng lực tự học và nghiên cứu; chú trọng biểu hiện qua hành vi học tập và sản phẩm minh chứng.

2. Thời điểm và hình thức đánh giá

Đánh giá được tổ chức theo chu trình, bảo đảm tính liên tục:

- Đánh giá đầu vào (trước khi triển khai): kiểm tra kiến thức nền, phân nhóm, giao nhiệm vụ và làm rõ tiêu chí; giúp giáo viên điều chỉnh độ khó và dự kiến hỗ trợ phù hợp.
- Đánh giá quá trình (trong khi triển khai): quan sát, ghi nhận tiến độ, mức độ tham gia, khả năng hợp tác và xử lý tình huống; kịp thời “can thiệp sư phạm” để học sinh không đi sai hướng hoặc mất an toàn.
- Đánh giá tổng kết (sau hoạt động): đánh giá sản phẩm/dự án, trình bày, phản biện; tổng hợp dữ liệu để rút kinh nghiệm cho lần triển khai sau.

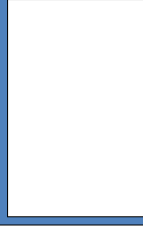
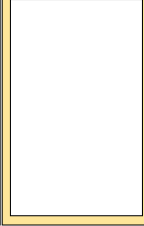
3. Công cụ và minh chứng đánh giá

Để đảm bảo khách quan và đo được năng lực, giáo viên sử dụng kết hợp các công cụ sau:

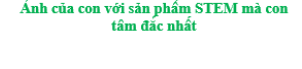
- Rubric/phiếu tiêu chí đánh giá: công khai trước cho học sinh, giúp học sinh hiểu “đích đến” và tự điều chỉnh quá trình làm.
- Phiếu quan sát quá trình: tập trung vào các chỉ báo cụ thể như phân công nhiệm vụ, mức độ hợp tác, thao tác thực hành, an toàn, xử lý lỗi kỹ thuật, hiệu quả thử nghiệm.
- Tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng: học sinh tự nhận xét mức độ tiến bộ và đóng góp của bản thân; đánh giá chéo trong nhóm để nâng cao trách nhiệm và công bằng khi chấm điểm.
- Hồ sơ học tập (learning evidence): bản thiết kế, nhật ký nhóm, ảnh/clip quá trình thử nghiệm, bảng số liệu đo đạc, bản mô tả cải tiến... Đây là nguồn minh chứng quan trọng thể hiện năng lực hình thành chứ không chỉ “kết quả cuối”.

Họ và tên HS: _____ Lớp: 6A1

PHIẾU CẢM NHẬN CỦA CHA MẸ
SAU KHI CON THAM GIA CÁC BÀI HỌC STEM
(Học kì I- Năm học 2024 - 2025)

Những kĩ năng con đã có được sau HKI	Cảm nhận của bố mẹ
	

Ảnh của con với sản phẩm STEM mà con tâm đắc nhất



*Các biểu mẫu rubric, phiếu quan sát và phiếu tự/đồng đánh giá được trình bày
tại Phụ lục 2*

4. Cách phân bổ tỉ trọng đánh giá

Để khuyến khích học sinh tham gia thực chất, tránh chỉ “đẹp sản phẩm”, việc đánh giá được phân bổ theo tỉ trọng:

Nội dung đánh giá	Tỷ trọng
Đánh giá hoạt động nhóm	40%
Đánh giá sản phẩm	30%
Đánh giá trình bày	30%
Tổng	100%

Tỉ trọng này giúp cân bằng giữa **làm – hiểu – trình bày**, đồng thời khuyến khích học sinh hợp tác và chịu trách nhiệm trong quá trình triển khai.

5. Thu thập phản hồi từ phụ huynh và cộng đồng

Bên cạnh đánh giá trong lớp học, nhà trường khuyến khích thu thập phản hồi từ phụ huynh và cộng đồng (thông qua phiếu hỏi ngắn hoặc nhận xét sau hoạt động/Ngày hội STEM) nhằm ghi nhận sự thay đổi về hứng thú học tập, tinh thần hợp tác, thói quen tự học và khả năng vận dụng kiến thức vào đời sống của học sinh. Đây là kênh phản hồi bổ trợ giúp đánh giá tác động rộng hơn của hoạt động STEM.

6. Sử dụng kết quả đánh giá để cải tiến và nâng cao chất lượng

Kết quả đánh giá được sử dụng như một công cụ quản lí chất lượng, tập trung vào các hướng điều chỉnh sau:

- *Điều chỉnh phương pháp và quy trình tổ chức* (tăng thời lượng cho khâu thử nghiệm, bổ sung hướng dẫn an toàn, tăng hoạt động phản biện...).
- *Điều chỉnh chủ đề/nhiệm vụ học tập* (chia nhỏ nhiệm vụ, tăng tính thực tiễn, tăng mức độ phân hóa theo khối lớp...).
- *Điều chỉnh học liệu và thiết bị hỗ trợ* (bổ sung vật liệu phù hợp, chuẩn hóa phiếu học tập, tăng cường thiết bị thực hành hoặc phần mềm mô phỏng...).
- *Bồi dưỡng giáo viên và phối hợp liên môn* (chia sẻ rubric, ngân hàng minh chứng, thống nhất tiêu chí đánh giá trong tổ/nhóm chuyên môn).

Nhờ đánh giá định kì theo hướng phát triển năng lực và dựa trên minh chứng, việc tổ chức bài học STEM được điều chỉnh kịp thời, nâng cao chất lượng và bảo đảm tính bền vững trong triển khai.

Biện pháp 5. Gắn kết bài học STEM với Ngày hội STEM nhằm mở rộng và lan tỏa hiệu quả giáo dục

Trong tổ chức dạy học STEM ở trường THCS, bài học STEM và Ngày hội STEM không tồn tại tách rời mà có mối quan hệ bổ trợ, thúc đẩy lẫn nhau. Nếu bài học STEM là không gian rèn luyện kiến thức, kĩ năng và hình thành ý tưởng, thì Ngày hội STEM là môi trường mở để học sinh ứng dụng, trình bày, chia sẻ và

lan tỏa sản phẩm học tập. Việc gắn kết chặt chẽ hai hình thức này tạo nên một chu trình giáo dục STEM khép kín, từ học tập trong lớp học đến trải nghiệm và ứng dụng trong thực tiễn.

1. Gắn kết bài học STEM với chủ đề Ngày hội STEM

Ngay từ khâu xây dựng kế hoạch dạy học, các bài học STEM được định hướng gắn với chủ đề của Ngày hội STEM trong năm học. Trên cơ sở chủ đề chung (như bảo vệ môi trường, năng lượng tái tạo, an toàn giao thông, chuyển đổi số...), giáo viên lựa chọn và thiết kế các bài học STEM phù hợp để học sinh từng bước hình thành ý tưởng, kiến thức nền và kỹ năng cần thiết.

Cách làm này giúp bài học STEM không dừng lại ở phạm vi lớp học mà trở thành “bệ đỡ” cho các hoạt động trải nghiệm quy mô lớn hơn, đồng thời bảo đảm tính thống nhất giữa dạy học chính khóa và hoạt động giáo dục ngoài giờ.

2. Dẫn dắt ý tưởng từ bài học đến sản phẩm tham gia Ngày hội

Trong quá trình triển khai bài học STEM, giáo viên chú trọng khuyến khích học sinh mở rộng, phát triển ý tưởng từ nhiệm vụ học tập thành sản phẩm hoặc dự án tham gia Ngày hội STEM. Học sinh được định hướng:

- *Lựa chọn vấn đề thực tiễn phù hợp với chủ đề ngày hội;*
- *Cải tiến, hoàn thiện sản phẩm đã thực hiện trong bài học;*
- *Nâng cao tính ứng dụng, tính thẩm mỹ và khả năng trình bày.*

Quá trình này giúp học sinh nhận thức rõ mối liên hệ giữa kiến thức học tập và sản phẩm thực tiễn, đồng thời rèn luyện năng lực sáng tạo, năng lực giải quyết vấn đề và tinh thần trách nhiệm với sản phẩm của mình.

3. Tổ chức không gian Ngày hội STEM như một môi trường học tập mở

Ngày hội STEM được thiết kế như một không gian học tập mở với nhiều hình thức đa dạng:

- Gian hàng trưng bày sản phẩm: học sinh giới thiệu, thuyết minh và bảo vệ ý tưởng trước giáo viên, bạn học và khách tham quan.
- Các trạm trải nghiệm STEM: học sinh trực tiếp hướng dẫn, tổ chức thí nghiệm, chế tạo mô hình đơn giản cho người tham gia.
- Hoạt động giao lưu – phản biện: học sinh trao đổi, so sánh sản phẩm giữa các nhóm, các lớp hoặc các trường.

Thông qua đó, học sinh không chỉ được “trình diễn” sản phẩm mà còn được học cách giao tiếp, phản biện, làm việc với cộng đồng và tiếp nhận phản hồi đa chiều.

4. Ngày hội STEM như công cụ đánh giá và phát hiện tiềm năng học sinh

Ngày hội STEM không chỉ là hoạt động phong trào mà còn là một kênh đánh giá bổ sung hiệu quả cho dạy học STEM. Qua quá trình tham gia ngày hội, giáo viên và nhà trường có thể:

- Đánh giá mức độ vận dụng kiến thức và kỹ năng của học sinh trong bối cảnh thực tiễn;
- Phát hiện những học sinh có năng khiếu, đam mê nghiên cứu khoa học, công nghệ;

- Lựa chọn, bồi dưỡng các sản phẩm và nhóm học sinh tiềm năng tham gia các cuộc thi STEM, nghiên cứu khoa học ở các cấp cao hơn.

5. Lan tỏa mô hình giáo dục STEM trong và ngoài nhà trường

Hệ thống bài học STEM được xây dựng và triển khai đồng bộ là nền tảng quan trọng để trường THCS Chu Văn An tổ chức thành công các Ngày hội STEM cấp trường, liên trường và tham gia Ngày hội CNTT – STEM cấp quận, cấp thành phố. Qua từng năm học, số lượng và chất lượng sản phẩm tham gia ngày hội ngày càng tăng, nhiều sản phẩm được lựa chọn trưng bày ở các sự kiện quy mô lớn hơn. Không chỉ dừng lại ở phạm vi môn Khoa học tự nhiên, mô hình tổ chức bài học STEM và Ngày hội STEM còn tạo hiệu ứng lan tỏa trong toàn trường, thúc đẩy giáo viên các môn học khác tham gia xây dựng sản phẩm STEM liên môn, góp phần hình thành môi trường giáo dục STEM thống nhất, bền vững và giàu tính sáng tạo.

Năm học	Số lượng sản phẩm tham gia ngày hội STEM	Ghi chú
2020 - 2021	20	
2021 - 2022	Không tổ chức do covid	
2022 - 2023	45	
2023 - 2024	48	Trưng bày tại ngày hội CNTT - STEM cấp Quận và cấp TP: - Cấp Quận: 8 sản phẩm - Cấp TP: 4 sản phẩm
2024 - 2025	56	

4. Kết quả đạt được:

4.1. Phạm vi áp dụng của sáng kiến

Sáng kiến được triển khai tại trường THCS Chu Văn An, quận Long Biên, trong giai đoạn từ năm học 2022–2023 đến năm học 2024–2025, thông qua hoạt động giảng dạy môn Khoa học tự nhiên theo định hướng giáo dục STEM. Đối tượng áp dụng trực tiếp của sáng kiến là học sinh các khối lớp 6, 7, 8, 9, đồng thời tác động gián tiếp đến đội ngũ giáo viên giảng dạy các môn thuộc lĩnh vực STEM trong nhà trường.

Các biện pháp của sáng kiến được vận dụng linh hoạt trong nhiều hình thức tổ chức dạy học khác nhau, bao gồm: các tiết học chính khóa, tiết thực hành, hoạt động trải nghiệm STEM và Ngày hội STEM. Phạm vi triển khai không giới hạn trong một lớp học hay một chủ đề riêng lẻ, mà được áp dụng ở quy mô toàn trường, có tính kế thừa và phát triển qua từng năm học.

Thông qua việc áp dụng đồng bộ các biện pháp, sáng kiến đã tạo được sự thống nhất trong tổ chức bài học STEM ở các khối lớp, góp phần hình thành môi trường học tập STEM phù hợp với điều kiện thực tế của nhà trường. Đây là cơ sở để đánh giá hiệu quả áp dụng của sáng kiến đối với học sinh, giáo viên và hoạt động giáo dục chung của nhà trường.

4.2. Hiệu quả đối với học sinh

Việc triển khai hệ thống bài học STEM trong các năm học vừa qua tại THCS Chu Văn An đã mang lại những lợi ích thiết thực, không chỉ giúp học sinh được thụ hưởng một mô hình giáo dục hiện đại dựa trên sự tiếp cận liên môn, góp phần nâng cao chất lượng giáo dục mà còn giúp học sinh phát triển toàn diện cả về kiến thức, kỹ năng, thái độ và định hướng tương lai. Đây là nền tảng vững chắc để học sinh sẵn sàng tham gia vào thời đại công nghệ và đổi mới sáng tạo.

4.2.1. Phát triển năng lực và kỹ năng của học sinh

Năng lực/ kỹ năng	Tiêu chí đánh giá	Trước triển khai (2020 – 2021)	Sau triển khai (2024 – 2025)	Mức tăng trưởng
Năng lực tư duy khoa học và giải quyết vấn đề	Kỹ năng phân tích, giải quyết vấn đề	61%	85%	24%
Kỹ năng thực hành và sáng tạo	Thiết kế, chế tạo sản phẩm STEM	52%	83%	31%
Kỹ năng làm việc nhóm	Hợp tác, phân công, hỗ trợ nhóm	54%	91%	37%
Năng lực tự học và nghiên cứu	Tìm tòi, tự giải quyết vấn đề	46%	78%	32%

4.2.2. Phát triển kỹ năng thực hành và công nghệ cho học sinh

Chỉ tiêu đánh giá	Trước triển khai (2020 – 2021)	Sau triển khai (2024 – 2025)	Mức tăng trưởng
Thành thạo sử dụng công cụ và thiết bị công nghệ (máy tính, cảm biến, phần mềm thiết kế)	41%	83%	42%
Thành thạo trong thiết kế và chế tạo sản phẩm	35%	84%	49%

4.3. Hiệu quả đối với giáo viên

Sáng kiến đã góp phần hỗ trợ giáo viên trong việc lựa chọn chủ đề, thiết kế và tổ chức bài học STEM một cách bài bản, giảm sự lúng túng khi tích hợp kiến thức liên môn trong môn Khoa học tự nhiên. Thông qua quá trình triển khai, giáo viên từng bước hình thành tư duy tổ chức bài học STEM theo quy trình, biết vận dụng linh hoạt các hình thức dạy học và các kỹ thuật sư phạm đặc thù.

Bên cạnh đó, việc triển khai bài học STEM đã thúc đẩy sự phối hợp giữa giáo viên các môn Toán, Công nghệ, Tin học trong xây dựng và tổ chức hoạt động dạy học, góp phần nâng cao năng lực chuyên môn, tinh thần đổi mới phương pháp và hiệu quả sinh hoạt tổ chuyên môn trong nhà trường.

4.4. Hiệu quả đối với nhà trường

Việc triển khai sáng kiến đã tạo tiền đề quan trọng để nhà trường tổ chức hiệu quả các hoạt động STEM ở nhiều cấp độ, tiêu biểu là Ngày hội STEM cấp trường, liên trường, đồng thời tham gia tích cực các cuộc thi STEM cấp Quận, cấp Thành phố và các sân chơi khoa học phù hợp khác. Qua từng năm học, số lượng sản phẩm STEM của học sinh tham gia các hoạt động và sân chơi khoa học tăng dần, đồng thời chất lượng sản phẩm ngày càng được nâng cao, thể hiện rõ sự tiến bộ về tư duy, kỹ năng và khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

Nhiều sản phẩm của học sinh đã đạt giải và kết quả tích cực trong các cuộc thi Nghiên cứu khoa học kỹ thuật, Sáng tạo thanh thiếu niên nhi đồng và Tin học trẻ các cấp. Những kết quả này không chỉ khẳng định hiệu quả thực tiễn của việc triển khai bài học STEM trong nhà trường, mà còn góp phần nâng cao uy tín và chất lượng giáo dục, tạo động lực đổi mới phương pháp dạy học cho đội ngũ giáo viên và khơi dậy hứng thú học tập, sáng tạo của học sinh.

Bên cạnh tác động trực tiếp đối với dạy học môn Khoa học tự nhiên, sáng kiến còn thể hiện tính lan tỏa rõ rệt trong phạm vi toàn trường. Trên cơ sở mô hình tổ chức bài học STEM được xây dựng trong đề tài, nhiều giáo viên các môn học khác như Tiếng Anh, Ngữ văn, Lịch sử, Địa lý đã vận dụng cách tiếp cận và quy trình tổ chức STEM vào tổ chức hoạt động dạy học, trên nền tảng nội dung kiến thức đặc thù của từng môn học.

Thông qua việc khai thác nguồn học liệu, tài nguyên của từng bộ môn và tổ chức hoạt động học tập theo định hướng STEM, một số sản phẩm học tập liên môn được tổ chức theo quy trình STEM đã được hình thành và triển khai trong các hoạt động trải nghiệm, Ngày hội STEM của nhà trường. Việc này góp phần thúc đẩy dạy học liên môn theo định hướng STEM, từng bước hình thành môi trường giáo dục STEM thống nhất, đồng thời lan tỏa tinh thần đổi mới phương pháp dạy học trong toàn nhà trường.

Kết quả đạt được của học sinh tại các cuộc thi, sân chơi khoa học – STEM được thể hiện trong bảng sau:

Cuộc thi Nghiên cứu Khoa học kỹ thuật

Năm học	Kết quả
2022 – 2023	- Giải Nhì cấp quận: Thiết bị cảnh báo vật sống bị bỏ quên trên xe ô tô
2023 – 2024	- Giải Nhất cấp quận: Thùng rác thông minh – Hình thành thói quen phân loại rác - Giải Nhì cấp quận: Robot cứu hoả
2024 - 2025	- Giải Nhất cấp quận: Phần mềm dạy luật giao thông và thực hành sa hình sử dụng công nghệ thực tế ảo cho học sinh khi đi xe đạp điện - Giải Nhì cấp quận: Vòng tay xua muỗi từ dịch chiết hoa Ageratum Conyzoides

Cuộc thi Sáng tạo thanh thiếu niên nhi đồng cấp Thành phố:

Năm học	Kết quả
2022 - 2023	02 giải Khuyến khích: - Alex's Covid- 19 adventure - Ham học hoá
2023 - 2024	02 giải Khuyến khích: Thiết bị đo tốc độ xe đạp Mô hình 3D ảnh hưởng của thuốc lá đến phổi
2024 - 2025	01 giải Ba toàn quốc: Nhà tù Hỏa Lò – Ký ức lịch sử hào hùng, bi tráng 01 giải Khuyến khích thành phố: Vòng khuếch tán tinh dầu xua muỗi từ dịch chiết hoa <i>Ageratum conyzoides</i>

Hội thi Tin học trẻ:

Năm học	Kết quả
2022 - 2023	- Ứng dụng hỗ trợ học tập môn Tiếng Anh bằng công nghệ thực tế ảo: + Giải Nhì cấp Thành phố + Giải Ba toàn quốc
2023 – 2024	- Giải Ba TP: Mô hình 3D - Ảnh hưởng của thuốc lá đến phổi - Giải Khuyến khích TP: Ứng dụng AI phân loại rác tại nguồn
2024 - 2025	- Giải Ba TP: Phần mềm dạy luật giao thông và thực hành sa hình sử dụng công nghệ thực tế ảo cho học sinh sử dụng xe đạp điện

Các minh chứng chi tiết về nội dung bài học, công cụ đánh giá và kết quả triển khai được trình bày tại phần Phụ lục.

III. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ:

1. Kết luận

Triển khai bài học STEM trong môn Khoa học tự nhiên ở trường THCS là xu thế tất yếu, đồng thời là nhiệm vụ quan trọng nhằm thực hiện hiệu quả mục tiêu giáo dục theo định hướng phát triển phẩm chất và năng lực học sinh trong bối cảnh đổi mới giáo dục phổ thông hiện nay. Thông qua việc nghiên cứu và tổ chức thực hiện đề tài, có thể khẳng định rằng việc xây dựng một hệ thống biện pháp đồng bộ, có tính quy trình, từ khâu lựa chọn chủ đề, thiết kế bài học, tổ chức triển khai trong điều kiện thực tế nhà trường, đến đánh giá và mở rộng hoạt động STEM, đã góp phần nâng cao chất lượng dạy học môn Khoa học tự nhiên một cách thiết thực và bền vững.

Tại trường THCS Chu Văn An, việc triển khai dạy học STEM theo các biện pháp nêu trên đã mang lại những kết quả tích cực: học sinh hứng thú hơn với hoạt động học tập, chủ động tham gia các nhiệm vụ trải nghiệm – thực hành, từng bước hình thành và phát triển tư duy khoa học, tư duy kỹ thuật, năng lực giải quyết vấn đề và khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn; đồng thời góp phần thúc đẩy giáo viên đổi mới phương pháp dạy học, tăng cường phối hợp liên môn và nâng cao năng lực tổ chức hoạt động giáo dục STEM.

Điểm mới và giá trị nổi bật của đề tài là việc vận dụng có hệ thống và có chủ đích các kỹ thuật sư phạm STEM trong tổ chức bài học, tiêu biểu như: cài sai lầm kỹ thuật, thiết kế ngược từ sản phẩm hoàn chỉnh, đổi nguyên liệu nhưng giữ yêu cầu kỹ thuật. Các kỹ thuật này không được sử dụng rời rạc mà được tích hợp trong toàn bộ quy trình tổ chức bài học STEM, từ thiết kế nhiệm vụ, tổ chức hoạt động đến đánh giá kết quả học tập của học sinh.

Bên cạnh đó, đề tài chú trọng tổ chức linh hoạt thời điểm, không gian học tập và khai thác hiệu quả các nguồn lực sẵn có của nhà trường, qua đó giúp giáo viên chủ động triển khai bài học STEM trong điều kiện thực tế của trường THCS. Nhờ sự kết hợp đồng bộ giữa quy trình tổ chức bài học và các kỹ thuật sư phạm STEM đặc thù, bài học STEM không mang tính hình thức mà thực sự trở thành môi trường học tập trải nghiệm, sáng tạo, góp phần phát triển tư duy khoa học, tư duy kỹ thuật và năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh.

Tuy nhiên, để hoạt động dạy học STEM ngày càng hiệu quả và có tính bền vững, trong thời gian tới cần tiếp tục nghiên cứu và hoàn thiện một số vấn đề như: xây dựng mô hình bài học STEM phù hợp cho từng khối lớp; tiếp tục đánh giá tác động thực tiễn của bài học STEM đối với sự phát triển năng lực học sinh; nhận diện và tháo gỡ những khó khăn của giáo viên trong quá trình triển khai; đồng thời mở rộng khả năng tích hợp STEM với các hoạt động giáo dục khác, tăng cường sự phối hợp giữa nhà trường, gia đình và cộng đồng.

Bên cạnh đó, sự chỉ đạo sát sao của Ban Giám hiệu, tinh thần đổi mới của đội ngũ giáo viên, sự đồng hành của phụ huynh học sinh cùng với việc huy động hiệu quả các nguồn lực địa phương là những yếu tố quan trọng, tạo điều kiện thuận lợi để giáo dục STEM tiếp tục được triển khai hiệu quả, góp phần nâng cao chất lượng giáo dục toàn diện của nhà trường trong giai đoạn tới.

2. Hướng phát triển và mở rộng đề tài

Kết quả triển khai sáng kiến cho thấy mô hình tổ chức bài học STEM theo quy trình và các kỹ thuật sư phạm STEM đặc thù có tính khả thi và hiệu quả trong điều kiện thực tế của trường THCS. Trên cơ sở đó, sáng kiến có thể tiếp tục được mở rộng theo nhiều hướng.

Về phạm vi áp dụng, mô hình tổ chức bài học STEM có thể được triển khai đồng bộ ở các khối lớp, đồng thời vận dụng linh hoạt trong các môn học khác thông qua cách tiếp cận và quy trình tổ chức STEM. Về đối tượng, sáng kiến có thể được sử dụng như một nội dung bồi dưỡng chuyên môn cho giáo viên và tổ trưởng chuyên môn, góp phần nâng cao năng lực thiết kế và tổ chức dạy học STEM trong nhà trường.

Trong thời gian tới, đề tài có thể tiếp tục được phát triển theo hướng gắn kết chặt chẽ hơn với chuyển đổi số, xây dựng kho học liệu STEM dùng chung và chuẩn hóa các kỹ thuật tổ chức bài học STEM, qua đó nâng cao tính bền vững và khả năng nhân rộng của sáng kiến.

3. Khuyến nghị

3.1. Đối với nhà trường

- Tiếp tục đầu tư cơ sở vật chất, trang thiết bị phục vụ dạy học STEM, đặc biệt là phòng thí nghiệm, dụng cụ thực hành, phần mềm hỗ trợ.
- Tổ chức các buổi tập huấn chuyên sâu về giáo dục STEM cho giáo viên, tạo cơ hội để giáo viên học hỏi và chia sẻ kinh nghiệm.
- Khuyến khích xây dựng ngân hàng bài giảng STEM để giáo viên có thể tham khảo và áp dụng linh hoạt trong giảng dạy.
- Phối hợp với các doanh nghiệp, tổ chức khoa học để tổ chức các buổi học thực tế, giúp học sinh có cơ hội trải nghiệm STEM trong môi trường thực tế.

3.2. Đối với giáo viên

- Chủ động nghiên cứu, cập nhật các phương pháp giảng dạy STEM mới để nâng cao chất lượng bài học.
- Tích cực tham gia các khóa học, hội thảo chuyên đề về STEM để trau dồi kiến thức và kỹ năng sư phạm.
- Kết hợp linh hoạt STEM với các môn học khác để tăng tính liên môn, giúp học sinh có cái nhìn toàn diện hơn về kiến thức khoa học.
- Tăng cường đánh giá định kỳ hiệu quả của các bài học STEM, từ đó rút kinh nghiệm và điều chỉnh phương pháp giảng dạy phù hợp.

3.3. Đối với cấp quản lý giáo dục

- Ban hành hướng dẫn cụ thể về việc triển khai giáo dục STEM trong nhà trường, giúp giáo viên có định hướng rõ ràng hơn khi áp dụng.
- Tổ chức các hội thảo chuyên đề, diễn đàn chia sẻ kinh nghiệm về giáo dục STEM để các đơn vị trường học có cơ hội học hỏi lẫn nhau.
- Xây dựng các chính sách hỗ trợ về tài chính và chuyên môn để thúc đẩy việc triển khai giáo dục STEM trong các trường học.

Trên đây là nội dung đề tài mà tôi đã thực hiện ở trường THCS Chu Văn An trong năm học từ năm học 2022 – 2023 đến năm học 2024 – 2025. Tôi rất mong nhận được sự góp ý chân thành từ Hội đồng giám khảo và của các đồng nghiệp để đề tài được hoàn thiện, có hiệu quả và được sử dụng rộng rãi. Tôi xin chân thành cảm ơn!

Xác nhận của BGH:

Giáo viên:

Nguyễn Thị Thương

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017). **Hướng dẫn triển khai giáo dục STEM trong giáo dục phổ thông**. Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
2. Nguyễn Văn Tuấn (2020). **Phương pháp dạy học STEM trong trường trung học cơ sở**. Tạp chí Khoa học Giáo dục, số 3, tr. 45-52.
3. Trần Thị Hồng Hạnh (2019). **Ứng dụng giáo dục STEM trong dạy học Khoa học Tự nhiên**. Hội thảo Khoa học Quốc gia về Giáo dục STEM, tr. 112-120.
4. Nguyễn Thị Thanh Hương (2021). **Giáo dục STEM và đổi mới phương pháp dạy học ở trường phổ thông**. Tạp chí Giáo dục và Xã hội, số 5, tr. 87-95.
5. Phòng Giáo dục và Đào tạo Quận Long Biên (2020). **Báo cáo tổng kết về việc triển khai giáo dục STEM tại các trường THCS trên địa bàn quận**.
6. NXB Đại học Sư phạm (2018). **Giáo trình phương pháp giảng dạy tích hợp liên môn theo định hướng STEM**.
7. Nguyễn Quốc Tuấn (2019). **Phát triển kỹ năng giải quyết vấn đề cho học sinh thông qua giáo dục STEM**. Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ, số 7, tr. 68-75.
8. Trần Văn Minh (2021). **Ứng dụng công nghệ trong giáo dục STEM – Thực trạng và giải pháp**. Hội thảo Quốc gia về Đổi mới Giáo dục.
9. Website Bộ Giáo dục và Đào tạo: <https://moet.gov.vn>
10. Tài liệu hội thảo Giáo dục STEM của Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội năm 2021.