BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TÀI LIỆU GIÁO DỤC STEM VÀ GIÁO DỤC HƯỚNG NGHIỆP STEM TRONG GIÁO DỤC PHỔ THÔNG

TẬP 2A
DÀNH CHO CẤP TIỂU HỌC

Hà Nội, 2026

MỤC LỤC

PHẦN MỞ ĐẦU 1
Chương 4. CÁC HÌNH THỨC TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC STEM Ở CẤP TIỂU HỌC 3
4.1. Bài học STEM 4
4.2. Hoạt động trải nghiệm STEM 6
4.3. Làm quen với nghiên cứu khoa học, kĩ thuật 10
Chương 5. HƯỚNG DẪN TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC HƯỚNG NGHIỆP STEM Ở CẤP TIỂU HỌC 14
5.1. Yêu cầu về hoạt động giáo dục hướng nghiệp STEM cấp Tiểu học 14
5.2. Nội dung hoạt động giáo dục hướng nghiệp STEM 15
5.3. Quy trình tổ chức hoạt động nhận thức nghề trong và ngoài giờ học 18
5.4. Phối hợp với cha mẹ học sinh và cộng đồng địa phương 21
5.5. Gợi ý tổ chức hồ sơ học tập và minh chứng 23
5.6. Tích hợp nhận thức nghề trong các hình thức tổ chức giáo dục STEM 26
Chương 6. HƯỚNG DẪN XÂY DỰNG VÀ TỔ CHỨC THỰC HIỆN BÀI HỌC STEM GẮN VỚI NHẬN THỨC NGHỀ BAN ĐẦU 29
6.1. Yêu cầu về bài học STEM gắn với nhận thức nghề ban đầu cấp Tiểu học. 29
6.2. Tiến trình xây dựng bài học STEM 30
6.3. Tổ chức dạy học bài học STEM, hoạt động trải nghiệm STEM gắn với nhận thức nghề 33
6.4. Minh họa tóm tắt bài dạy STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp ban đầu 37
Chương 7. KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ TRONG GIÁO DỤC STEM GẮN VỚI GIÁO DỤC HƯỚNG NGHIỆP STEM Ở CẤP TIỂU HỌC 43
7.1. Quan điểm và nguyên tắc đánh giá 43
7.2. Gợi ý tiêu chí đánh giá kết quả học tập trong giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp ban đầu 45
7.3. Một số công cụ đánh giá trong giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp cấp Tiểu học 47

7.4. Hướng dẫn sử dụng công cụ số đơn giản hỗ trợ đánh giá. 56
Chương 8. XÂY DỰNG KẾ HOẠCH GIÁO DỤC VỀ GIÁO DỤC STEM GẮN VỚI GIÁO DỤC HƯỚNG NGHIỆP STEM Ở CẤP TIỂU HỌC 59
8.1. Cơ sở xây dựng kế hoạch. 59
8.2. Quy trình xây dựng kế hoạch giáo dục nhà trường 62
8.3. Phân công và phối hợp thực hiện trong tổ khối chuyên môn 66
8.4. Vai trò của hiệu trưởng và phó hiệu trưởng phụ trách chuyên môn 67
8.5. Gợi ý triển khai theo điều kiện nhà trường 69
Chương 9. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN GIÁO DỤC STEM GẮN VỚI GIÁO DỤC HƯỚNG NGHIỆP STEM Ở CẤP TIỂU HỌC 71
9.1. Cơ sở vật chất và không gian học tập STEM trong trường Tiểu học 71
9.2. Gợi ý danh mục thiết bị, vật tư và phương án thay thế 73
9.3. Học liệu số, video, mô phỏng, trò chơi học tập hỗ trợ giáo viên 77
9.4. Bồi dưỡng và sinh hoạt chuyên môn tại tổ khối 79
9.5. Phối hợp các lực lượng xã hội 80
9.6. Bảo đảm an toàn trong hoạt động STEM cấp Tiểu học 82
TÀI LIỆU THAM KHẢO 1
PHỤ LỤC 4
Phụ lục 1. Kế hoạch bài dạy minh họa hoàn chỉnh bài học STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp ban đầu 4
Phụ lục 2. Kế hoạch hoạt động trải nghiệm stem gắn với nhận thức nghề nghiệp ban đầu 13

PHẦN MỞ ĐẦU

Tập 2A của bộ tài liệu Giáo dục STEM và giáo dục hướng nghiệp STEM được biên soạn nhằm hỗ trợ các trường Tiểu học triển khai giáo dục STEM và giáo dục hướng nghiệp STEM phù hợp với Chương trình giáo dục phổ thông 2018, đặc điểm học sinh từ lớp 1 đến lớp 5 và điều kiện thực tế của nhà trường.

Ở cấp Tiểu học, giáo dục STEM tạo cơ hội để học sinh vận dụng kiến thức, kĩ năng của các môn Toán, Tự nhiên và Xã hội, Khoa học, Công nghệ, Tin học, Nghệ thuật và các hoạt động giáo dục vào giải quyết những vấn đề gần gũi trong cuộc sống. Thông qua quan sát, đặt câu hỏi, trao đổi, thực hành, thử nghiệm và tạo sản phẩm đơn giản, học sinh từng bước hình thành hứng thú khám phá, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, năng lực giao tiếp, hợp tác và vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

Giáo dục hướng nghiệp STEM ở cấp Tiểu học được thực hiện ở mức nhận thức nghề ban đầu. Học sinh được làm quen với một số công việc, nghề nghiệp STEM gần gũi thông qua quan sát, nghe giới thiệu, nhập vai, mô phỏng hoặc làm thử những nhiệm vụ đơn giản phù hợp với lứa tuổi. Qua đó, các em bước đầu nhận biết công việc, công cụ, sản phẩm và ích lợi của một số nghề; đồng thời nhận ra những hoạt động mình yêu thích và những điều muốn tiếp tục tìm hiểu. Hoạt động này không nhằm yêu cầu học sinh lựa chọn nghề tương lai hoặc kết luận về sự phù hợp của học sinh với một nghề cụ thể.

Tài liệu này phục vụ cán bộ quản lí, tổ trưởng chuyên môn, giáo viên Tiểu học, giáo viên Tin học, giáo viên Công nghệ, giáo viên Nghệ thuật và giáo viên chủ nhiệm. Tuỳ nhiệm vụ được giao, mỗi đối tượng có thể khai thác tài liệu để xây dựng kế hoạch giáo dục nhà trường, lựa chọn hình thức tổ chức, thiết kế bài học STEM, tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM, lồng ghép nhận thức nghề ban đầu, kiểm tra, đánh giá và phối hợp với cha mẹ học sinh, người làm nghề và cộng đồng địa phương.

Tập 2A gồm sáu chương, được đánh số tiếp nối từ Chương 4 đến Chương 9, bao gồm:

- Chương 4. Các hình thức tổ chức hoạt động giáo dục STEM ở cấp Tiểu học;
- Chương 5. Hướng dẫn tổ chức hoạt động giáo dục hướng nghiệp STEM ở cấp Tiểu học;
- Chương 6. Hướng dẫn xây dựng và tổ chức thực hiện bài học STEM gắn với nhận thức nghề ban đầu;

- Chương 7. Kiểm tra, đánh giá trong giáo dục STEM gắn với hướng nghiệp STEM ở cấp Tiểu học;
- Chương 8. Xây dựng kế hoạch giáo dục về giáo dục STEM gắn với giáo dục hướng nghiệp STEM ở cấp Tiểu học;
- Chương 9. Điều kiện thực hiện giáo dục STEM gắn với giáo dục hướng nghiệp STEM ở cấp Tiểu học.

Các chương được sắp xếp theo logic từ hình thức tổ chức, nhận thức nghề ban đầu, thiết kế bài học, đánh giá, xây dựng kế hoạch đến điều kiện bảo đảm thực hiện. Nội dung được trình bày theo hướng đơn giản, cụ thể, chú trọng các bước giáo viên cần thực hiện, ví dụ minh hoạ, bảng gợi ý, phiếu học tập và công cụ có thể sử dụng hoặc điều chỉnh trực tiếp.

Tài liệu được xây dựng trên cơ sở các văn bản hướng dẫn hiện hành của Bộ Giáo dục và Đào tạo về tổ chức hoạt động giáo dục STEM ở cấp Tiểu học. Theo đó, giáo dục STEM ở cấp Tiểu học được triển khai thông qua ba hình thức chủ yếu: bài học STEM; hoạt động trải nghiệm STEM; và làm quen với nghiên cứu khoa học, kĩ thuật.

Tài liệu nhấn mạnh cách tiếp cận linh hoạt: hoạt động STEM cần bám sát mục tiêu, nội dung và yêu cầu cần đạt của môn học hoặc hoạt động giáo dục; phù hợp với đặc điểm tâm sinh lí, trình độ nhận thức của học sinh và điều kiện nhà trường; sử dụng vấn đề gần gũi, vật liệu an toàn, dễ tìm; tạo cơ hội để mọi học sinh đều được trực tiếp tham gia và có trải nghiệm thành công; không gây áp lực, quá tải cho học sinh và giáo viên.

Khi sử dụng, nhà trường và giáo viên có thể lựa chọn, điều chỉnh các nội dung, minh hoạ và công cụ cho phù hợp với từng khối lớp, điều kiện cơ sở vật chất, đặc điểm địa phương và khả năng phối hợp của cha mẹ học sinh, cộng đồng. Chất lượng của hoạt động giáo dục STEM không phụ thuộc vào thiết bị hiện đại hoặc sản phẩm phức tạp, mà trước hết thể hiện ở việc học sinh được suy nghĩ, trao đổi, thực hành, thử nghiệm, điều chỉnh và chia sẻ những điều đã học được.

Chương 4. CÁC HÌNH THỨC TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC STEM Ở CẤP TIỂU HỌC

Chương 4 trình bày các hình thức tổ chức hoạt động giáo dục STEM ở cấp Tiểu học trên cơ sở các văn bản hướng dẫn hiện hành của Bộ Giáo dục và Đào tạo về tổ chức giáo dục STEM trong giáo dục tiểu học. Theo đó, giáo dục STEM được triển khai phù hợp với đặc điểm tâm sinh lí lứa tuổi học sinh, điều kiện thực tế của nhà trường và yêu cầu thực hiện Chương trình giáo dục phổ thông 2018. Các hình thức tổ chức giáo dục STEM không chỉ tạo cơ hội cho học sinh vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học vào giải quyết các vấn đề gần gũi trong cuộc sống mà còn góp phần 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.

Ở cấp Tiểu học, giáo dục STEM được tổ chức thông qua ba hình thức chủ yếu: bài học STEM, hoạt động trải nghiệm STEM và làm quen với nghiên cứu khoa học, kĩ thuật. Mỗi hình thức có mục tiêu, cách thức tổ chức và ưu thế riêng nhưng đều hướng tới tạo môi trường học tập tích cực, khuyến khích học sinh khám phá, trải nghiệm, thực hành và vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Trong quá trình triển khai, nhà trường có thể lựa chọn hình thức phù hợp với mục tiêu giáo dục, đặc điểm học sinh và điều kiện thực tế; đồng thời kết hợp linh hoạt các hình thức nhằm bảo đảm tính liên tục và hiệu quả của hoạt động giáo dục STEM.

Ở cấp Tiểu học, hoạt động STEM cần được thiết kế cụ thể, trực quan và vừa sức; sử dụng vật liệu, thiết bị an toàn, dễ tìm; tạo cơ hội để mọi học sinh đều được trực tiếp tham gia, trao đổi, thử làm và chia sẻ kết quả. Sản phẩm không nhất thiết phải phức tạp hoặc hoàn thiện ở mức cao; điều quan trọng là học sinh biết vận dụng kiến thức, hợp tác với bạn, thử nghiệm và điều chỉnh cách làm.

Nội dung hướng dẫn trong tài liệu được xây dựng theo nguyên tắc bảo đảm tính khả thi đối với các cơ sở giáo dục tiểu học có điều kiện khác nhau. Nhà trường và giáo viên có thể bắt đầu bằng những hoạt động đơn giản, sử dụng không gian, thiết bị dạy học và vật liệu sẵn có; sau đó từng bước mở rộng nội dung, sản phẩm, công nghệ và sự phối hợp với cha mẹ học sinh, cơ sở giáo dục, cơ sở sản xuất, người làm nghề và cộng đồng địa phương khi có điều kiện thuận lợi.

Trong mỗi hình thức tổ chức, giáo viên có thể lồng ghép nhẹ nhàng nội dung nhận thức nghề ban đầu thông qua việc giới thiệu một số công việc, nghề nghiệp STEM gần gũi; cho học sinh quan sát, mô phỏng hoặc làm thử một số nhiệm vụ đơn giản; và khuyến khích các em chia sẻ hoạt động mình yêu thích. Việc lồng ghép nhằm mở rộng hiểu biết và khơi gợi hứng thú, không yêu cầu học sinh lựa chọn nghề nghiệp tương lai.

4.1. Bài học STEM

Bài học STEM trong môn học là hình thức tổ chức giáo dục STEM cơ bản và phổ biến nhất ở cấp Tiểu học. Đây là hình thức dạy học được thực hiện trong thời lượng của các môn học và hoạt động giáo dục theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018, thông qua việc tổ chức cho học sinh huy động kiến thức, kĩ năng thuộc các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán học để giải quyết những vấn đề thực tiễn.

Việc triển khai bài học STEM trong môn học không làm thay đổi chương trình hiện hành mà góp phần nâng cao hiệu quả thực hiện các yêu cầu cần đạt của môn học thông qua các hoạt động học tập mang tính trải nghiệm, khám phá và vận dụng. Vì vậy, khi xây dựng bài học STEM, giáo viên cần xuất phát từ yêu cầu cần đạt của môn học hoặc hoạt động giáo dục, sau đó lựa chọn vấn đề thực tiễn, nhiệm vụ và sản phẩm học tập phù hợp; không nên bắt đầu từ một sản phẩm có sẵn rồi tìm cách ghép nội dung môn học vào sản phẩm đó.

Ở cấp Tiểu học, bài học STEM có thể được tổ chức trong một môn học hoặc theo hướng tích hợp nội dung của nhiều môn học và hoạt động giáo dục. Đối với các nhà trường mới triển khai giáo dục STEM, việc tổ chức các bài học STEM trong phạm vi một môn học là cách tiếp cận phù hợp, giúp giáo viên từng bước làm quen với cách thức tổ chức dạy học STEM mà không làm tăng áp lực về thời gian, nhân lực và cơ sở vật chất. Khi đã có kinh nghiệm, giáo viên và nhà trường có thể phát triển các bài học hoặc chủ đề STEM có sự phối hợp giữa nhiều môn học, tạo cơ hội cho học sinh huy động kiến thức, kĩ năng từ các lĩnh vực khác nhau trong quá trình giải quyết vấn đề.

Việc tích hợp trong bài học STEM cần được thực hiện tự nhiên, xuất phát từ yêu cầu của vấn đề cần giải quyết. Không nhất thiết mọi bài học đều phải có đầy đủ và cân bằng cả bốn lĩnh vực khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán học. Giáo viên cần xác định rõ môn học hoặc yêu cầu cần đạt giữ vai trò chủ đạo; kiến thức, kĩ năng của các lĩnh vực khác được huy động ở mức cần thiết để hỗ trợ học sinh hoàn thành nhiệm vụ.

Đặc trưng của bài học STEM là nội dung xuất phát từ một vấn đề thực tiễn gần gũi với cuộc sống của học sinh. Thay vì tiếp nhận kiến thức một cách thụ động, học sinh được tham gia vào các hoạt động tìm hiểu, trao đổi, đề xuất ý tưởng, lựa chọn giải pháp, thiết kế hoặc thực hiện sản phẩm, thử nghiệm, đánh giá và điều chỉnh. Thông qua quá trình đó, học sinh vừa hình thành, củng cố kiến thức

môn học, vừa phát triển năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, giao tiếp và hợp tác, tự chủ và tự học.

Vấn đề và nhiệm vụ trong bài học STEM ở cấp Tiểu học cần gần gũi, cụ thể, vừa sức và phù hợp với yêu cầu cần đạt của từng khối lớp. Sản phẩm hoặc kết quả học tập cần có thể quan sát, thử nghiệm, so sánh hoặc nhận xét được. Vật liệu, dụng cụ sử dụng trong bài học cần an toàn, dễ tìm, phù hợp với điều kiện thực tế của nhà trường và tạo cơ hội để mọi học sinh đều được trực tiếp tham gia.

Ví dụ, trong môn Khoa học lớp 4, từ yêu cầu cần đạt về vận dụng kiến thức về nhu cầu sống của thực vật để đề xuất và thực hiện việc làm cụ thể trong chăm sóc cây trồng, giáo viên có thể tổ chức bài học STEM *"Thiết kế dụng cụ tưới nước đơn giản cho cây"*. Học sinh tìm hiểu nhu cầu nước của cây, xác định yêu cầu của dụng cụ, đề xuất cách đưa nước đến cây, lựa chọn vật liệu, làm sản phẩm, thử nghiệm lượng nước chảy và điều chỉnh để dụng cụ hoạt động phù hợp.

Trong môn Công nghệ lớp 5, từ yêu cầu cần đạt "vẽ phác thảo, nêu được ý tưởng thiết kế một sản phẩm công nghệ đơn giản" và "thiết kế được một sản phẩm thủ công kĩ thuật đơn giản theo hướng dẫn", giáo viên có thể tổ chức bài học STEM **"***Thiết kế thùng đựng rác bằng vật liệu đã qua sử dụng"*. Học sinh xác định nhu cầu sử dụng, đề xuất yêu cầu của sản phẩm, vẽ phác thảo, lựa chọn vật liệu, làm sản phẩm, kiểm tra độ chắc chắn, khả năng chứa và sự thuận tiện khi sử dụng, sau đó điều chỉnh để sản phẩm phù hợp hơn với lớp học.

Trong môn Tin học lớp 5, từ yêu cầu cần đạt về tìm kiếm, lựa chọn thông tin phù hợp, hợp tác với bạn và tạo sản phẩm số đơn giản, giáo viên có thể tổ chức bài học STEM **"***Thiết kế thiệp điện tử tuyên truyền bảo vệ môi trường***"**. Học sinh xác định đối tượng sử dụng và thông điệp cần truyền tải; tìm kiếm, lựa chọn thông tin và hình ảnh theo nguồn được giáo viên hướng dẫn; đề xuất tiêu chí của thiệp; thiết kế sản phẩm bằng phần mềm phù hợp; giới thiệu, lấy ý kiến của bạn và điều chỉnh cách trình bày để thông điệp rõ ràng, dễ đọc và phù hợp với học sinh tiểu học.

Các ví dụ trên cho thấy bài học STEM có thể được tổ chức trong từng môn học khác nhau nhưng đều cần bám sát yêu cầu cần đạt, sử dụng vấn đề gần gũi và tạo cơ hội cho học sinh thực hiện một chuỗi hoạt động từ tìm hiểu, đề xuất ý tưởng đến làm sản phẩm, thử nghiệm và điều chỉnh.

Tiến trình bài học STEM có thể được xây dựng trên cơ sở quy trình thiết kế kĩ thuật hoặc quy trình khám phá khoa học. Dù được triển khai theo hình thức nào, bài học cần tạo cơ hội để học sinh trải qua các hoạt động cơ bản gồm: xác định vấn đề hoặc nhu cầu thực tiễn; tìm hiểu kiến thức liên quan; đề xuất và lựa

chọn giải pháp; thực hiện thiết kế hoặc thử nghiệm; đánh giá, điều chỉnh; và chia sẻ kết quả.

Các hoạt động cần được thiết kế linh hoạt, phù hợp với nội dung môn học, đặc điểm nhận thức của học sinh và điều kiện thực tế của nhà trường. Giáo viên không nhất thiết phải tách thành các bước riêng biệt trong mọi bài học mà có thể gộp hoặc điều chỉnh cho phù hợp với thời lượng. Với học sinh lớp 1 và lớp 2, giáo viên cần hướng dẫn cụ thể bằng tranh, mẫu, câu hỏi hoặc thao tác minh hoạ; với học sinh lớp 3 đến lớp 5, có thể tăng dần cơ hội để các em tự đề xuất ý tưởng, lựa chọn vật liệu, phân công nhiệm vụ và điều chỉnh sản phẩm.

Sản phẩm của bài học STEM không nhất thiết phải là một mô hình hoặc thiết bị hoàn chỉnh. Tuỳ mục tiêu bài học, sản phẩm có thể là bản vẽ, sơ đồ, mô hình, vật dụng đơn giản, bảng quan sát, bảng kết quả, quy trình thực hiện, sản phẩm số hoặc phần trình bày của học sinh. Giáo viên cần đánh giá cả quá trình học sinh tham gia và sản phẩm cuối cùng, trong đó coi trọng khả năng vận dụng kiến thức, sự hợp tác, tính chủ động, cách thử nghiệm và điều chỉnh của học sinh.

Trong bài học STEM, giáo viên có thể lồng ghép nhận thức nghề ban đầu bằng cách giới thiệu ngắn một số công việc hoặc nghề nghiệp liên quan đến nội dung bài học; giao cho học sinh thực hiện những nhiệm vụ đơn giản như quan sát, đo, thiết kế, lắp ghép, thử nghiệm, chăm sóc hoặc kiểm tra sản phẩm; và đặt câu hỏi để học sinh chia sẻ hoạt động mình yêu thích. Việc lồng ghép cần tự nhiên, ngắn gọn và không làm thay đổi trọng tâm của bài học.

4.2. Hoạt động trải nghiệm STEM

Hoạt động trải nghiệm STEM là hình thức tổ chức giáo dục STEM nhằm tạo cơ hội để học sinh vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học vào các tình huống thực tiễn thông qua hoạt động khám phá, thực hành, thử nghiệm, sáng tạo và giao tiếp. Đây là môi trường học tập mở, linh hoạt về thời gian, không gian và cách thức tổ chức, giúp học sinh mở rộng hiểu biết, phát triển hứng thú học tập, tăng cường năng lực giải quyết vấn đề, giao tiếp, hợp tác và từng bước hình thành nhận thức ban đầu về một số công việc, nghề nghiệp STEM.

Hoạt động trải nghiệm STEM có thể được tổ chức thông qua câu lạc bộ STEM, ngày hội STEM hoặc các hoạt động trải nghiệm thực tế phù hợp với mục tiêu giáo dục, sở thích của học sinh và điều kiện của nhà trường. Trong đó, câu lạc bộ STEM và ngày hội STEM là hai hình thức phổ biến, có tính khả thi cao đối với các trường tiểu học.

Khác với bài học STEM trong môn học, hoạt động trải nghiệm STEM không đặt trọng tâm vào việc thực hiện yêu cầu cần đạt của một môn học cụ thể mà chú

trọng mở rộng trải nghiệm, khơi gợi hứng thú, tạo cơ hội để học sinh thử nghiệm ý tưởng, hợp tác với bạn bè và thể hiện sự sáng tạo. Giáo viên giữ vai trò tổ chức, hướng dẫn và hỗ trợ; học sinh là chủ thể trực tiếp quan sát, thực hành, thử nghiệm, tạo sản phẩm và chia sẻ kết quả.

Hoạt động trải nghiệm STEM cần được đưa vào kế hoạch giáo dục của nhà trường, bảo đảm phù hợp với đặc điểm tâm sinh lí lứa tuổi, điều kiện thực tế và yêu cầu an toàn. Việc tổ chức không nên làm tăng áp lực học tập, không đặt nặng thành tích hoặc yêu cầu sản phẩm phức tạp. Điều quan trọng là học sinh được trực tiếp tham gia, có nhiệm vụ phù hợp và có trải nghiệm tích cực.

a. Tổ chức câu lạc bộ STEM

Câu lạc bộ STEM là hình thức tổ chức hoạt động trải nghiệm giáo dục STEM theo nguyên tắc tự nguyện, thường được thực hiện ngoài thời gian học chính khoá. Câu lạc bộ tạo cơ hội cho những học sinh có hứng thú với khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán học được tham gia các hoạt động khám phá, thực hành, sáng tạo và phát triển năng lực cá nhân.

Khác với bài học STEM trong môn học, câu lạc bộ STEM có tính linh hoạt cao về thời gian, nội dung và cách thức tổ chức. Hoạt động của câu lạc bộ không đặt trọng tâm vào việc hoàn thành yêu cầu cần đạt của một môn học cụ thể mà hướng tới mở rộng trải nghiệm học tập, tạo điều kiện để học sinh thử nghiệm ý tưởng, thực hiện dự án nhỏ, tìm hiểu hiện tượng khoa học hoặc tham gia các thử thách STEM phù hợp với lứa tuổi.

Câu lạc bộ STEM có thể được tổ chức theo lớp, khối lớp hoặc toàn trường. Tuỳ điều kiện, câu lạc bộ có thể sinh hoạt theo tuần, theo tháng hoặc theo từng chủ đề. Nội dung hoạt động nên gần gũi với đời sống của học sinh, phù hợp với đặc điểm địa phương và có thể thực hiện bằng những vật liệu an toàn, dễ tìm.

Một số chủ đề có thể tổ chức trong câu lạc bộ STEM ở cấp Tiểu học như: làm đồ chơi chuyển động từ vật liệu đã qua sử dụng; thiết kế cầu giấy hoặc tháp giấy; khám phá vật nổi, vật chìm; trồng và theo dõi sự phát triển của cây; làm dụng cụ đo lượng mưa đơn giản; khám phá âm thanh, ánh sáng hoặc nam châm; làm đồ dùng học tập hoặc sản phẩm trang trí đơn giản; tạo thiệp, tranh hoặc câu chuyện số; thực hiện trò chơi toán học hoặc thử thách lắp ghép.v.v.

Khi tổ chức câu lạc bộ STEM, nhà trường và giáo viên cần lưu ý:

- Bảo đảm học sinh tham gia trên nguyên tắc tự nguyện;
- Lựa chọn nội dung phù hợp với độ tuổi, khả năng và hứng thú của học sinh;
- Chia nhiệm vụ thành các bước rõ ràng, vừa sức;
- Ưu tiên vật liệu sẵn có, vật liệu đã qua sử dụng và học liệu tại địa phương;

- Tạo cơ hội để mọi học sinh đã đăng kí tham gia đều có nhiệm vụ phù hợp;
- Khuyến khích hợp tác, chia sẻ và học hỏi lẫn nhau;
- Không đặt nặng thi đua hoặc yêu cầu sản phẩm hoàn hảo;
- Kiểm tra độ an toàn của vật liệu, dụng cụ và không gian tổ chức;
- Có phương án thay thế khi thiếu thiết bị hoặc điều kiện thời tiết không thuận lợi.

Trong quá trình tổ chức, giáo viên có thể gợi mở bằng câu hỏi, hướng dẫn những thao tác khó và hỗ trợ học sinh khi cần, nhưng vẫn cần tạo cơ hội để các em tự thử nghiệm, phát hiện điểm chưa phù hợp và điều chỉnh cách làm.

Câu lạc bộ STEM có thể gắn với nhận thức nghề ban đầu bằng cách giới thiệu ngắn công việc có liên quan đến chủ đề; mời cha mẹ học sinh hoặc người làm nghề chia sẻ; hoặc giao cho học sinh những vai trò đơn giản như người thiết kế, người quan sát, người lắp ráp, người thử nghiệm, người ghi chép và người giới thiệu sản phẩm. Sau hoạt động, giáo viên có thể hỏi học sinh thích nhất công việc nào, thấy công việc nào khó và muốn tìm hiểu thêm điều gì.

b. Tổ chức ngày hội STEM

Ngày hội STEM là hình thức hoạt động trải nghiệm giáo dục STEM được tổ chức ở quy mô lớp học, khối lớp hoặc toàn trường nhằm tạo cơ hội cho học sinh giới thiệu kết quả học tập, chia sẻ ý tưởng, giao lưu, trải nghiệm và vận dụng kiến thức STEM trong những bối cảnh gần gũi với thực tiễn.

Ngày hội STEM góp phần lan toả văn hoá học tập tích cực và sáng tạo trong nhà trường, tăng cường sự tham gia của gia đình và cộng đồng, đồng thời tạo môi trường để học sinh phát triển năng lực giao tiếp, hợp tác, giải quyết vấn đề và trình bày ý tưởng.

Ngày hội STEM có thể được tổ chức nhằm:

- Trưng bày và giới thiệu sản phẩm STEM của học sinh;
- Tạo cơ hội để học sinh tham gia các góc trải nghiệm;
- Tổ chức trò chơi khoa học hoặc thử thách thiết kế;
- Chia sẻ kết quả hoạt động của câu lạc bộ STEM;
- Giao lưu với cha mẹ học sinh, người làm nghề hoặc chuyên gia;
- Giúp học sinh làm quen với một số công việc và nghề nghiệp STEM;
- Giới thiệu kết quả triển khai giáo dục STEM của nhà trường.

Tuỳ điều kiện thực tế, ngày hội STEM có thể được tổ chức ở các quy mô khác nhau. Một lớp, một khối lớp hoặc một nhóm lớp có thể tổ chức hoạt động với thời lượng từ một vài tiết đến một buổi. Khi có điều kiện thuận lợi, nhà trường

có thể tổ chức ngày hội toàn trường hoặc phối hợp với các trường, cơ sở giáo dục, cơ sở sản xuất và cộng đồng địa phương..

Ngày hội STEM có thể gồm một số khu vực hoặc hoạt động sau: khu trưng bày sản phẩm học tập; góc thí nghiệm và khám phá khoa học; góc thử thách thiết kế kĩ thuật; góc trò chơi toán học; góc trải nghiệm công nghệ số; góc sáng tạo từ vật liệu đã qua sử dụng; góc làm quen với công việc, nghề nghiệp STEM; góc giao lưu với cha mẹ học sinh hoặc người làm nghề; hoạt động trình diễn mô hình, sản phẩm hoặc giải pháp của học sinh…

Khi tổ chức ngày hội STEM, nhà trường có thể thực hiện theo các bước sau:

- *Bước 1. Xác định mục tiêu và quy mô*. Nhà trường xác định rõ mục tiêu của ngày hội, đối tượng tham gia, thời lượng và phạm vi tổ chức. Mục tiêu có thể là trưng bày sản phẩm, mở rộng trải nghiệm, giao lưu, làm quen với nghề nghiệp hoặc kết hợp các nội dung trên.

- *Bước 2. Lựa chọn chủ đề và các hoạt động.* Chủ đề cần gần gũi, dễ hiểu và phù hợp với khả năng của học sinh. Mỗi hoạt động cần có yêu cầu rõ ràng, thời lượng hợp lí và tạo cơ hội để học sinh trực tiếp tham gia.

- *Bước 3. Phân công nhiệm vụ*. Nhà trường phân công giáo viên, học sinh và lực lượng hỗ trợ phụ trách từng khu vực. Học sinh có thể tham gia chuẩn bị, giới thiệu sản phẩm, hướng dẫn trò chơi, ghi nhận kết quả hoặc hỗ trợ sắp xếp không gian.

- *Bước 4. Chuẩn bị thiết bị, vật liệu và phương án an toàn*. Nhà trường cần kiểm tra không gian, lối đi, số lượng người tham gia, nguồn điện, nước, vật liệu, dụng cụ và phương án xử lí tình huống. Những hoạt động có điện, nhiệt, nước, dụng cụ thủ công hoặc diễn ra ngoài trời phải có người giám sát và phương án bảo đảm an toàn.

- *Bước 5. Tổ chức ngày hội.* Học sinh tham gia các góc trải nghiệm, giới thiệu sản phẩm, giao lưu và chia sẻ ý tưởng. Giáo viên khuyến khích học sinh trình bày bằng ngôn ngữ của mình, tránh yêu cầu các em học thuộc một bài giới thiệu dài.

- *Bước 6. Nhận xét và rút kinh nghiệm*. Sau hoạt động, giáo viên có thể tổ chức cho học sinh chia sẻ ngắn: Em đã tham gia hoạt động nào? Em thích nhất điều gì? Em đã học được điều gì mới? Em đã gặp khó khăn gì? Em muốn thử thêm hoạt động nào? Em biết thêm công việc hoặc nghề nghiệp nào?

Ngày hội STEM cần tạo cơ hội để mọi học sinh đều được tham gia dưới nhiều hình thức như giới thiệu sản phẩm, trải nghiệm tại các góc, hướng dẫn bạn, ghi chép, chụp ảnh, trang trí hoặc hỗ trợ tổ chức. Sản phẩm trưng bày cần phản

ánh quá trình học tập và sự tham gia thực tế của học sinh; cha mẹ học sinh và người lớn có thể hỗ trợ nhưng không làm thay sản phẩm.

Việc phối hợp với cha mẹ học sinh, doanh nghiệp, cơ sở giáo dục, cơ sở sản xuất và các tổ chức xã hội cần tuân thủ quy định hiện hành, bảo đảm tính tự nguyện, minh bạch và phù hợp với mục tiêu giáo dục. Không biến ngày hội STEM thành hoạt động quảng cáo, giới thiệu sản phẩm thương mại hoặc huy động kinh phí quá mức. Ngày hội STEM cũng là cơ hội để học sinh làm quen với một số công việc, nghề nghiệp STEM thông qua quan sát, giao lưu, nhập vai hoặc làm thử các nhiệm vụ đơn giản. Tuy nhiên, nội dung này cần được tổ chức nhẹ nhàng, gần gũi, không yêu cầu học sinh lựa chọn nghề hoặc đánh giá sự phù hợp của bản thân với một nghề cụ thể.

4.3. Làm quen với nghiên cứu khoa học, kĩ thuật

Làm quen với nghiên cứu khoa học, kĩ thuật là hình thức tổ chức giáo dục STEM dành cho những học sinh có năng khiếu, sở thích hoặc hứng thú tìm tòi, khám phá. Hoạt động tạo cơ hội để học sinh bước đầu tìm hiểu thế giới tự nhiên, công nghệ và các hiện tượng trong đời sống thông qua quan sát, đặt câu hỏi, dự đoán, thử nghiệm, ghi nhận kết quả và chia sẻ điều đã phát hiện.

Ở cấp Tiểu học, hoạt động này không hướng tới việc thực hiện một đề tài nghiên cứu khoa học hoàn chỉnh mà tập trung giúp học sinh làm quen với một số thao tác cơ bản của quá trình tìm hiểu khoa học và giải quyết vấn đề kĩ thuật. Thông qua đó, học sinh từng bước hình thành hứng thú khám phá, thói quen đặt câu hỏi, quan sát có mục đích, tìm kiếm bằng chứng và nêu nhận xét dựa trên những điều đã quan sát hoặc thử nghiệm.

Hoạt động làm quen với nghiên cứu khoa học, kĩ thuật cần xuất phát từ những sự vật, hiện tượng và vấn đề gần gũi với cuộc sống hằng ngày của học sinh, phù hợp với yêu cầu cần đạt của các môn học và hoạt động giáo dục trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018. Nội dung có thể liên quan đến thế giới tự nhiên, môi trường sống, vật liệu, năng lượng, cây trồng, vật nuôi, sức khoẻ, đồ dùng, sản phẩm công nghệ hoặc những vấn đề đơn giản trong lớp học, gia đình và cộng đồng.

Ví dụ một số câu hỏi có thể trở thành điểm khởi đầu cho hoạt động như: *Điều gì giúp cây phát triển tốt hơn? Vật nào nổi, vật nào chìm trong nước? Loại vật liệu nào thấm nước nhanh hơn? Loại vật liệu nào giữ nhiệt tốt hơn? Điều gì làm cho chong chóng quay nhanh hơn? Hình dạng của cánh có ảnh hưởng đến thời*

gian rơi của dù giấy không? Ánh sáng có ảnh hưởng như thế nào đến sự phát triển của cây? Cách gấp giấy có ảnh hưởng đến độ chắc của cầu giấy không?

Các câu hỏi cần rõ ràng, vừa sức, có thể tìm hiểu bằng quan sát hoặc thử nghiệm đơn giản. Giáo viên không nên lựa chọn những vấn đề quá rộng, cần thiết bị phức tạp, vật liệu nguy hiểm hoặc đòi hỏi thời gian vượt quá khả năng theo dõi của học sinh.

Hoạt động quan sát có thể tập trung vào sự thay đổi và phát triển của thực vật, động vật, hiện tượng thời tiết, đặc điểm của vật liệu, sự chuyển động của đồ vật hoặc những hoạt động sản xuất, sinh hoạt trong cộng đồng địa phương. Giáo viên hướng dẫn học sinh quan sát có mục đích, nhận biết những đặc điểm quan trọng và ghi lại kết quả bằng hình vẽ, bảng theo dõi, phiếu quan sát, ảnh chụp hoặc nhật kí đơn giản.

Bên cạnh hoạt động quan sát, học sinh có thể tham gia các thử nghiệm đơn giản nhằm kiểm tra dự đoán ban đầu hoặc tìm hiểu nguyên nhân của hiện tượng. Ví dụ như các thử nghiệm có thể liên quan đến khả năng nổi – chìm của vật, tính thấm nước, tính dẫn nhiệt, sự phát triển của cây trong các điều kiện khác nhau, ảnh hưởng của hình dạng hoặc vật liệu đến hoạt động của sản phẩm. Các hoạt động cần sử dụng vật liệu quen thuộc, dễ tìm, an toàn và tạo cơ hội để học sinh trực tiếp thao tác, quan sát kết quả và trao đổi về những điều đã phát hiện.

Hoạt động làm quen với nghiên cứu khoa học, kĩ thuật có thể được tổ chức linh hoạt trong bài học STEM ở môn Khoa học, Tự nhiên và Xã hội, Toán, Tin học và Công nghệ; trong câu lạc bộ hoặc hoạt động trải nghiệm STEM; tại lớp học, sân trường, vườn trường hoặc môi trường xung quanh.

Học sinh có thể làm việc cá nhân, theo cặp hoặc theo nhóm nhỏ. Một số hoạt động có thể hoàn thành trong một tiết học; một số hoạt động quan sát sự thay đổi của cây, vật liệu hoặc môi trường có thể kéo dài trong nhiều ngày hoặc nhiều tuần. Với hoạt động kéo dài, giáo viên cần hướng dẫn rõ học sinh quan sát khi nào, ghi lại nội dung gì và báo cáo kết quả theo hình thức nào.

Sản phẩm của hoạt động làm quen với nghiên cứu khoa học, kĩ thuật có thể là: phiếu quan sát; bảng theo dõi; nhật kí bằng chữ hoặc hình vẽ; bảng số liệu đơn giản; ảnh chụp quá trình; mô hình hoặc sản phẩm thử nghiệm; tranh minh hoạ; báo cáo hoặc phần trình bày ngắn; video ngắn phù hợp với điều kiện và quy định của nhà trường.

Giáo viên không nên yêu cầu học sinh viết báo cáo nghiên cứu dài hoặc sử dụng những thuật ngữ khoa học phức tạp. Việc đánh giá cần tập trung vào mức độ tham gia, khả năng đặt câu hỏi, quan sát, dự đoán, ghi chép, hợp tác và chia sẻ kết quả của học sinh.

Khi tổ chức hoạt động, giáo viên cần lưu ý:

- *Lựa chọn nội dung phù hợp với đặc điểm tâm sinh lí và khả năng nhận thức của học sinh;*
- *Bắt đầu từ những sự vật, hiện tượng gần gũi và có thể quan sát trực tiếp;*
- *Sử dụng vật liệu, dụng cụ an toàn, dễ tìm;*
- *Hướng dẫn nhiệm vụ bằng các bước rõ ràng, vừa sức;*
- *Khuyến khích học sinh đặt câu hỏi, đưa ra dự đoán và thử các cách khác nhau;*
- *Không cung cấp sẵn câu trả lời hoặc kết quả;*
- *Coi kết quả chưa như dự đoán là cơ hội để học sinh tiếp tục tìm hiểu;*
- *Tạo cơ hội để mọi học sinh trong nhóm đều được tham gia;*
- *Ghi nhận sự tò mò, kiên trì, cẩn thận và tiến bộ của học sinh;*
- *Liên kết kết quả quan sát, thử nghiệm với nội dung bài học hoặc hồ sơ học tập của học sinh.*

Giáo viên cần đặc biệt chú ý bảo đảm an toàn đối với các hoạt động có liên quan đến điện, nước, nhiệt, vật sắc nhọn, vật dễ vỡ, cây, động vật hoặc hoạt động ngoài trời. Học sinh không được tự ý sử dụng thiết bị điện, nguồn nhiệt, dụng cụ cắt, hoá chất hoặc vật liệu lạ khi chưa có sự hướng dẫn và giám sát của giáo viên.

Hoạt động làm quen với nghiên cứu khoa học, kĩ thuật cũng tạo cơ hội để học sinh bước đầu nhận biết một số công việc gần với hoạt động nghề nghiệp như quan sát và ghi chép của người nghiên cứu; đo, thử nghiệm và kiểm tra của kĩ thuật viên; chăm sóc, theo dõi cây trồng của người làm nông nghiệp; thử vật liệu và kiểm tra sản phẩm của người thiết kế. Sau hoạt động, giáo viên có thể hỏi học sinh đã làm những công việc gì, thích nhất công việc nào và muốn tiếp tục tìm hiểu điều gì.

Từ các nội dung đã trình bày ở trên, có thể khái quát các hình thức tổ chức hoạt động giáo dục STEM ở cấp Tiểu học theo bảng sau:

Bảng 4.1. Khái quát hình thức tổ chức hoạt động giáo dục STEM ở cấp Tiểu học

Hình thức tổ chức	**Cách triển khai ở cấp Tiểu học**	**Quy mô và điều kiện thực hiện**	**Kết quả hoặc sản phẩm học tập**	**Gợi ý gắn với nhận thức nghề ban đầu**
Bài học STEM	Tổ chức trong môn học hoặc hoạt động giáo dục, bám sát yêu cầu cần đạt; học sinh tìm	Tổ chức cho cả lớp; sử dụng thời lượng, thiết bị và vật liệu sẵn có, an toàn, phù hợp với lứa tuổi.	Bản vẽ, sơ đồ, mô hình, vật dụng đơn giản, bảng kết quả, sản phẩm	Giới thiệu công việc liên quan; cho học sinh thực hiện một số thao tác như quan sát, đo, thiết kế, chế tạo,

	hiểu, đề xuất, thực hiện, thử nghiệm và điều chỉnh giải pháp.		số hoặc phần trình bày.	thử nghiệm hoặc kiểm tra sản phẩm.
Hoạt động trải nghiệm STEM	Tổ chức thông qua câu lạc bộ STEM, ngày hội STEM hoặc hoạt động trải nghiệm thực tế.	Tổ chức theo lớp, khối lớp, câu lạc bộ hoặc toàn trường; có thể phối hợp với cha mẹ học sinh và cộng đồng.	Sản phẩm trải nghiệm, mô hình, trò chơi, phần trình diễn, tranh, nhật kí hoặc phần chia sẻ.	Cho học sinh quan sát, nghe giới thiệu, nhập vai hoặc làm thử một số công việc STEM gần gũi.
Làm quen với nghiên cứu khoa học, kĩ thuật	Tổ chức cho học sinh đặt câu hỏi, dự đoán, quan sát, thử nghiệm, ghi lại và chia sẻ kết quả.	Thực hiện theo cá nhân hoặc nhóm nhỏ; dành cho học sinh có năng khiếu, sở thích hoặc hứng thú; có sự hướng dẫn của giáo viên.	Phiếu quan sát, bảng theo dõi, hình vẽ, nhật kí, ảnh chụp, kết quả thử nghiệm hoặc báo cáo ngắn.	Giúp học sinh làm quen với các công việc như quan sát, đo, ghi chép, thử nghiệm, kiểm tra và trình bày kết quả.

Ba hình thức tổ chức trên có quan hệ hỗ trợ và bổ sung cho nhau. Bài học STEM là hình thức triển khai chủ yếu trong nhà trường, góp phần thực hiện yêu cầu cần đạt của các môn học và hoạt động giáo dục; hoạt động trải nghiệm STEM mở rộng cơ hội khám phá, thực hành và khơi gợi hứng thú; làm quen với nghiên cứu khoa học, kĩ thuật tạo điều kiện cho những học sinh có năng khiếu, sở thích hoặc hứng thú tiếp tục quan sát, thử nghiệm và tìm hiểu sâu hơn.

Khi lựa chọn hình thức tổ chức, giáo viên cần căn cứ vào mục tiêu giáo dục, yêu cầu cần đạt, đặc điểm học sinh, thời lượng, điều kiện về thiết bị, vật liệu và yêu cầu an toàn. Không nên lựa chọn nhiệm vụ hoặc sản phẩm quá phức tạp. Điều quan trọng là học sinh được trực tiếp tham gia, hiểu nhiệm vụ, biết vận dụng kiến thức, hợp tác, chia sẻ kết quả và có trải nghiệm học tập tích cực.

Chương 5. HƯỚNG DẪN TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC HƯỚNG NGHIỆP STEM Ở CẤP TIỂU HỌC

Nội dung giáo dục hướng nghiệp STEM được tổ chức theo bốn mạch xuyên suốt ở cả ba cấp học, gồm: nhận thức bản thân; nhận thức nghề nghiệp; ra quyết định lựa chọn; lập kế hoạch học tập và phát triển nghề nghiệp**.** Ở cấp Tiểu học, phù hợp với đặc điểm lứa tuổi và mục tiêu nhận thức nghề ban đầu, hoạt động giáo dục hướng nghiệp STEM tập trung chủ yếu vào hai mạch: nhận thức bản thân và nhận thức nghề nghiệp. Các yếu tố liên quan đến lựa chọn và lập kế hoạch chỉ được hình thành bước đầu thông qua những lựa chọn đơn giản trong học tập, trải nghiệm và những việc học sinh muốn tiếp tục thực hiện, không tổ chức thành các mạch hoạt động độc lập và không đặt ra yêu cầu lựa chọn nghề nghiệp.

5.1. Yêu cầu về hoạt động giáo dục hướng nghiệp STEM cấp Tiểu học

Hoạt động giáo dục hướng nghiệp STEM ở cấp tiểu học cần được tổ chức phù hợp với đặc điểm phát triển tâm lí, nhận thức và nhu cầu trải nghiệm của học sinh. Việc tổ chức các hoạt động giáo dục hướng nghiệp STEM STEM cấp tiểu học cần đáp ứng các yêu cầu sau:

- Đảm bảo phù hợp đặc điểm tâm lí nhận thức của học sinh tiểu học: Hoạt động giáo dục hướng nghiệp STEM cần được thiết kế phù hợp với đặc điểm phát triển của học sinh tiểu học, trong đó chú trọng đến nhu cầu khám phá, trải nghiệm trực quan và học tập thông qua hoạt động thực hành. Nội dung tổ chức cần đơn giản, gần gũi với cuộc sống hằng ngày, tránh các yêu cầu mang tính định hướng nghề nghiệp chuyên sâu hoặc đòi hỏi học sinh phải xác định sở thích, năng lực nghề nghiệp từ sớm. Thông qua các hoạt động trải nghiệm đa dạng, học sinh từng bước hình thành hiểu biết ban đầu về nghề nghiệp, phát triển hứng thú học tập và mở rộng nhận thức về thế giới nghề nghiệp STEM một cách tự nhiên, phù hợp với lứa tuổi.

- Đảm bảo tính trải nghiệm và thực hành: Hoạt động giáo dục hướng nghiệp STEM cần được tổ chức thông qua các tình huống trải nghiệm cụ thể, cho phép học sinh trực tiếp tham gia, quan sát hoặc tương tác với hoạt động nghề nghiệp STEM. Thông qua trải nghiệm thực tế, học sinh hình thành những hiểu biết ban đầu về đặc điểm, vai trò và giá trị của các nghề nghiệp trong đời sống.

- Đảm bảo tính đa dạng trong giáo dục hướng nghiệp STEM: Học sinh cần được tiếp cận với nhiều nhóm nghề khác nhau thuộc các lĩnh vực STEM và các

lĩnh vực của đời sống xã hội. Việc đa dạng hóa trải nghiệm nghề nghiệp giúp học sinh mở rộng hiểu biết về thế giới việc làm, nhận thức được vai trò của nhiều ngành nghề khác nhau.

- Đảm bảo tính liên tục, hệ thống, liên thông trong từng khối lớp. Hoạt động giáo dục hướng nghiệp STEM cần được tổ chức theo lộ trình từ lớp 1 đến lớp 5 với mức độ và nội dung ngày càng mở rộng. Học sinh ở các lớp đầu cấp được làm quen với các nghề nghiệp gần gũi trong cuộc sống, trong khi học sinh các lớp cuối cấp có thể tham gia những hoạt động trải nghiệm nghề nghiệp đa dạng và phức tạp hơn. Điều này giúp quá trình hình thành nhận thức nghề nghiệp diễn ra liên tục và phù hợp với sự phát triển của học sinh.

- Đảm bảo gắn với bối cảnh thực tiễn nhà trường và địa phương: Các hoạt động cần khai thác đặc điểm kinh tế, văn hóa, xã hội và nghề nghiệp của địa phương nhằm giúp học sinh nhận biết mối liên hệ giữa kiến thức học tập với cuộc sống. Việc tiếp cận các nghề nghiệp STEM quen thuộc trong cộng đồng góp phần tăng tính thực tiễn và ý nghĩa của hoạt động giáo dục.

- Đảm bảo tính tích hợp trong giáo dục STEM: Hoạt động nhận thức nghề nghiệp cần được lồng ghép tự nhiên vào các bài học STEM, hoạt động trải nghiệm và các hoạt động giáo dục khác của nhà trường. Việc tích hợp này giúp học sinh nhận thức được mối liên hệ giữa kiến thức, kỹ năng học tập với các lĩnh vực nghề nghiệp trong thực tiễn.

- Đảm bảo huy động sự tham gia và phối hợp của các lực lượng giáo dục: Các hoạt động nhận thức nghề nghiệp STEM cần được thiết kế theo hướng gắn kết giữa trải nghiệm ở nhà trường và trải nghiệm trong gia đình, tạo sự thống nhất trong quá trình giáo dục và hỗ trợ học sinh mở rộng hiểu biết về thế giới nghề nghiệp một cách tự nhiên, liên tục và phù hợp với lứa tuổi.

5.2. Nội dung hoạt động giáo dục hướng nghiệp STEM

Hoạt động giáo dục hướng nghiệp STEM ở cấp tiểu học được tổ chức xoay quanh hai mạch nội dung trọng tâm là nhận thức bản thân và nhận thức nghề nghiệp STEM ban đầu. Hai mạch nội dung này có mối quan hệ chặt chẽ, hỗ trợ và bổ sung lẫn nhau trong quá trình phát triển của học sinh. Thông qua các hoạt động trải nghiệm, khám phá và mô phỏng nghề nghiệp, học sinh từng bước nhận biết được sở thích, hứng thú và những năng lực ban đầu của bản thân. Đồng thời, quá trình tham gia các hoạt động này cũng giúp các em mở rộng hiểu biết về thế giới nghề nghiệp, nhận diện đặc điểm của các nhóm nghề khác nhau và hình thành những nhận thức ban đầu về mối liên hệ giữa bản thân với các nghề nghiệp trong xã hội.

Hai mạch này là trọng tâm triển khai ở cấp Tiểu học; các biểu hiện lựa chọn và lập kế hoạch nếu có được tích hợp ở mức đơn giản trong quá trình học tập, trải nghiệm, không đặt thành mục tiêu hướng nghiệp độc lập của cấp học.

5.2.1. Hoạt động nhận thức bản thân

Nhận thức bản thân là một trong hai mạch nội dung trọng tâm của hoạt động nhận thức nghề nghiệp STEM ở cấp tiểu học. Mạch nội dung này nhằm hỗ trợ học sinh từng bước khám phá và hiểu rõ hơn về bản thân thông qua các hoạt động học tập, trải nghiệm và tương tác với các nghề nghiệp trong lĩnh vực STEM. Hoạt động nhận thức bản thân hướng tới hai mục tiêu cơ bản: (i) giúp học sinh nhận biết những sở thích, mối quan tâm và lĩnh vực mà các em hứng thú thông qua việc tham gia đa dạng các hoạt động STEM; và (ii) giúp học sinh bước đầu nhận diện những điểm mạnh, năng lực nổi bật cũng như những nội dung cần tiếp tục rèn luyện trong quá trình học tập và trải nghiệm liên quan đến nghề nghiệp STEM.

Các hoạt động được thực hiện ở nhà trường Tiểu học nhằm phát triển nhận thức bản thân trong nhận thức nghề nghiệp STEM như:

- Hoạt động tự nhận thức: Học sinh tham gia các hoạt động tự quan sát, tự chia sẻ và tự đánh giá về sở thích, hứng thú, điểm mạnh và những việc bản thân thực hiện tốt trong học tập cũng như cuộc sống hằng ngày liên quan đến nghề nghiệp STEM. Các hình thức có thể bao gồm viết nhật ký sở thích, vẽ tranh về bản thân, thảo luận nhóm hoặc chia sẻ trước lớp về những hoạt động mình yêu thích.

- Hoạt động tự nhận xét và chia sẻ về bản thân: Nhà trường và giáo viên có thể sử dụng phiếu hỏi ngắn, tranh, biểu tượng, bảng kiểm đơn giản, câu hỏi gợi mở hoặc hoạt động trò chuyện để giúp học sinh nhận biết điều mình thích, việc mình làm tốt và điều muốn tiếp tục thử. Không sử dụng các công cụ này để trắc nghiệm, phân loại hoặc xác định khuynh hướng nghề nghiệp của học sinh.

- Các hoạt động trải nghiệm thực tiễn để khám phá bản thân: Học sinh được tham gia các hoạt động học tập STEM, hoạt động trải nghiệm, dự án nhỏ, trò chơi nhập vai nghề nghiệp hoặc các nhiệm vụ thực hành. Thông qua quá trình tham gia, học sinh có cơ hội nhận biết những lĩnh vực mình yêu thích, những hoạt động mình thực hiện tốt hoặc muốn tiếp tục thử, và những điều cần tiếp tục phát triển. Đây là hình thức quan trọng giúp học sinh hình thành nhận thức bản thân một cách tự nhiên, gắn với trải nghiệm thực tế.

Hoạt động nhận thức bản thân nên được tổ chức thường xuyên trong quá trình dạy học và giáo dục để học sinh nhận thức đặc điểm bản thân. Bên cạnh đó,

nhà trường tổ chức các hoạt động theo kế hoạch định kì để theo dõi sự thay đổi của học sinh qua thời gian.

5.2.2. Hoạt động nhận thức nghề STEM ban đầu (qua quan sát, mô phỏng, làm thử).

Hoạt động nhận thức nghề STEM ban đầu ở cấp tiểu học nhằm giúp học sinh hình thành những hiểu biết sơ khởi về các nghề nghiệp trong lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM) thông qua trải nghiệm học tập phù hợp lứa tuổi. Thông qua các hoạt động quan sát, mô phỏng và làm thử, học sinh bước đầu nhận biết đặc điểm công việc, công cụ lao động và môi trường làm việc của một số nghề nghiệp, đồng thời hình thành mối liên hệ giữa kiến thức học tập và ứng dụng trong thực tiễn.

Nội dung hoạt động nhận thức nghề STEM ban đầu tập trung vào việc giúp học sinh tiếp cận một số công việc, nghề nghiệp STEM gần gũi và phù hợp với bối cảnh của học sinh thông qua trải nghiệm thực tiễn phù hợp với năng lực lứa tuổi. Các nội dung cơ bản bao gồm: Nhận biết đặc điểm công việc, công cụ và sản phẩm của một số nghề STEM gần gũi với đời sống như bác sĩ, kĩ sư, nhà khoa học, lập trình viên, nhà nông học, nhà thiết kế,...

Hoạt động nhận thức nghề nghiệp STEM ban đầu ở cấp Tiểu học được tổ chức theo ba phương thức chính, quan sát, mô phỏng và làm thử. Ba phương thức này có thể được vận dụng đơn lẻ hoặc kết hợp trong cùng một hoạt động, tuỳ điều kiện và mục tiêu cụ thể:

- Phương thức quan sát: là hình thức cơ bản nhất, học sinh xem hình ảnh, video về một nghề, hoặc tham quan trực tiếp nơi làm việc, gặp gỡ người làm nghề. Hoạt động quan sát có thể được tổ chức trong vài phút (xem một đoạn video ngắn) hoặc một buổi (tham quan cơ sở sản xuất). Sản phẩm học tập thường là phiếu ghi nhận, tranh vẽ hoặc mô tả ngắn về những điều học sinh quan sát được.

- Phương thức mô phỏng: Là hình thức học sinh nhập vai vào một nghề nghiệp trong thời gian ngắn, thực hiện các thao tác cơ bản ở mức đơn giản phù hợp với lứa tuổi. Ví dụ như đóng vai bác sĩ khám bệnh, kĩ sư thiết kế bản vẽ, hoặc nhà sinh học quan sát mẫu vật. Phương thức này giúp học sinh trải nghiệm nghề nghiệp một cách trực quan và sinh động.

- Phương thức làm thử: là hình thức trải nghiệm sâu hơn, trong đó học sinh thực hiện các nhiệm vụ học tập gần với hoạt động nghề nghiệp thực tế. Ví dụ như thiết kế và lắp ráp mô hình lọc nước, trồng và chăm sóc cây trong thời gian dài, hoặc lập trình trò chơi đơn giản. Phương thức này thường được tích hợp trong bài

học STEM hoặc dự án học tập, giúp học sinh hiểu rõ hơn bản chất công việc nghề nghiệp thông qua hoạt động thực hành, trải nghiệm thực tiễn.

5.3. Quy trình tổ chức hoạt động nhận thức nghề trong và ngoài giờ học

Hoạt động nhận thức nghề STEM ban đầu có thể được tổ chức trong giờ học chính khoá hoặc ngoài giờ học. Mỗi hình thức có quy trình riêng và ưu nhược điểm khác nhau, nhà trường cần căn cứ vào mục tiêu giáo dục, điều kiện thực tiễn và đặc điểm học sinh để phối hợp hài hòa cả hai hình thức, nhằm nâng cao hiệu quả giáo dục và bảo đảm tính trải nghiệm thực chất cho học sinh.

5.3.1. Đặc điểm tổ chức hoạt động nhận thức nghề nghiệp STEM trong giờ học

Hoạt động nhận thức nghề nghiệp ban đầu được tích hợp chủ yếu trong các bài học STEM và các tiết Hoạt động trải nghiệm (hoạt động giáo dục bắt buộc) trong chương trình giáo dục tiểu học. Trong đó, nội dung nghề nghiệp được lồng ghép vào tiến trình dạy học thông qua các tình huống, nhiệm vụ học tập hoặc hoạt động trải nghiệm học tập.

Hình thức tổ chức trong giờ học có ưu điểm là tận dụng được thời lượng chính khóa sẵn có, không làm phát sinh thêm quỹ thời gian ngoài giờ học. Đồng thời, việc tích hợp giúp đảm bảo tính hệ thống, dễ triển khai đồng bộ trong toàn trường và thuận lợi cho công tác quản lý, giám sát hoạt động giáo dục. Hạn chế của hình thức này là thời lượng mỗi tiết học chỉ khoảng 35–40 phút nên các hoạt động nhận thức nghề nghiệp STEM trong giờ học thường bị giới hạn về chiều sâu trải nghiệm. Giáo viên khó tổ chức các hoạt động thực hành kéo dài hoặc trải nghiệm nghề nghiệp một cách đầy đủ và toàn diện.

Khi tổ chức hoạt động nhận thức nghề nghiệp STEM ban đầu trong giờ học, cần bảo đảm các yêu cầu sư phạm cơ bản nhằm vừa đạt mục tiêu giáo dục hướng nghiệp STEM, vừa phù hợp với điều kiện thời lượng hạn chế của tiết học, cụ thể:

- Nội dung tích hợp phải ngắn gọn, rõ ràng và gắn trực tiếp với mục tiêu bài học STEM hoặc hoạt động trải nghiệm, tránh làm phân tán trọng tâm dạy học. Hoạt động nghề nghiệp STEM cần được thiết kế như một phần tự nhiên trong tiến trình bài học, không tách rời thành nội dung độc lập.

- Cần ưu tiên các hình thức tổ chức có thời lượng ngắn và tính linh hoạt cao như giới thiệu vai trò nghề trong phần khởi động bài học, sử dụng video hoặc hình ảnh minh họa, tổ chức trao đổi ngắn với khách mời nghề nghiệp, hoặc thực hiện các nhiệm vụ mô phỏng đơn giản trong lớp học. Các hoạt động này cần bảo đảm tính trực quan, dễ hiểu và phù hợp với đặc điểm nhận thức của học sinh tiểu học.

- Cần bảo đảm tính an toàn, khả thi và phù hợp với điều kiện lớp học. Việc tổ chức tham quan, trải nghiệm hoặc mô phỏng phải được chuẩn bị kỹ lưỡng, tránh gây xáo trộn hoạt động dạy học.

5.3.2. Đặc điểm tổ chức hoạt động nhận thức nghề nghiệp STEM ngoài giờ học.

Hoạt động nhận thức nghề nghiệp STEM ban đầu được tổ chức ngoài giờ học chủ yếu bao gồm: các hoạt động trải nghiệm STEM, câu lạc bộ STEM, các chương trình tham quan thực tế tại cơ sở sản xuất, doanh nghiệp hoặc địa điểm nghề nghiệp và các sự kiện giáo dục quy mô lớn như ngày hội STEM hoặc hoạt động trải nghiệm theo chủ đề nghề nghiệp.

Hình thức tổ chức ngoài giờ học có ưu điểm nổi bật là tạo được quỹ thời gian đủ dài để học sinh tham gia các hoạt động trải nghiệm sâu, có thể kéo dài theo buổi hoặc cả ngày. Đồng thời, không gian tổ chức linh hoạt hơn, cho phép học sinh tiếp cận môi trường nghề nghiệp thực tế và tham gia các hoạt động đa dạng, phong phú, từ đó tăng cường mức độ trải nghiệm và tính thực tiễn của hoạt động giáo dục. Hạn chế là hình thức này đòi hỏi huy động thêm thời gian ngoài chương trình chính khóa, ảnh hưởng đến thời gian sinh hoạt cá nhân của học sinh và giáo viên. Ngoài ra, việc tổ chức có thể phát sinh thêm chi phí liên quan đến di chuyển, vật liệu học tập và công tác tổ chức, đồng thời yêu cầu sự phối hợp chặt chẽ giữa nhà trường, phụ huynh và các đơn vị liên quan.

Khi tổ chức hoạt động ngoài giờ học, cần xây dựng kế hoạch cụ thể, bảo đảm an toàn tuyệt đối cho học sinh trong suốt quá trình tham gia. Nội dung hoạt động phải phù hợp với mục tiêu giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp ban đầu, tránh quá tải. Hoạt động cần có sự phối hợp chặt chẽ với phụ huynh, cơ sở tiếp nhận và các lực lượng hỗ trợ để bảo đảm hiệu quả giáo dục và tính khả thi trong tổ chức.

5.3.3. Quy trình tổ chức hoạt động nhận thức nghề nghiệp STEM

Hoạt động nhận thức nghề nghiệp STEM được tổ chức theo quy trình gồm năm bước cơ bản, bảo đảm học sinh có cơ hội tìm hiểu, trải nghiệm và hình thành nhận thức về bản thân và nhận thức ban đầu về nghề nghiệp.

**** Bước 1.*** Xác định mục tiêu

Bước này cần xác định rõ nghề nghiệp STEM sẽ giới thiệu cho học sinh dựa trên mục tiêu giáo dục và đặc điểm của nhà trường. Từ đó, xác định mức độ nhận thức nghề nghiệp cần đạt được và lựa chọn đối tượng tham gia phù hợp theo từng khối lớp hoặc nhóm học sinh.

**** Bước 2.*** Thiết kế kế hoạch hoạt động

Sau khi xác định mục tiêu, nội dung nghề nghiệp và đối tượng tham gia, giáo viên tiến hành thiết kế kế hoạch tổ chức hoạt động nhận thức nghề nghiệp STEM. Đây là bước quan trọng nhằm cụ thể hóa các mục tiêu giáo dục thành những nhiệm vụ, nội dung và hình thức tổ chức phù hợp với đặc điểm nhận thức của học sinh. Kế hoạch hoạt động cần bảo đảm tính khoa học, tính khả thi và tạo cơ hội cho học sinh được tìm hiểu, trải nghiệm và phản ánh những hiểu biết của bản thân về nghề nghiệp.

Trong quá trình thiết kế, giáo viên xác định nội dung kiến thức nghề nghiệp STEM cần giới thiệu, xây dựng các nhiệm vụ học tập và lựa chọn hình thức tổ chức phù hợp như tham quan thực tế, giao lưu với chuyên gia, trải nghiệm mô phỏng hoặc thực hành các công việc đơn giản gắn với nghề nghiệp. Đồng thời, giáo viên dự kiến thời gian thực hiện, địa điểm tổ chức, phương tiện hỗ trợ, học liệu và các điều kiện bảo đảm an toàn cho học sinh.

Gợi ý khung kế hoạch tổ chức hoạt động nhận thức nghề nghiệp STEM được thể hiện như sau:

TÊN HOẠT ĐỘNG: ……..

Loại hình tổ chức: …….; Lớp:……

Thời gian thực hiện: (số tiết)

I. Mục tiêu/yêu cầu cần đạt

1. Năng lực

2. Phẩm chất

II. Thiết bị giáo dục và học liệu

III. Tiến trình giáo dục

1. Phần 1. Khám phá

a. Mục tiêu hoạt động

b. Tiến trình tổ chức

2. Phần 2. Trải nghiệm (quan sát, mô phỏng hoặc làm thử)

a. Mục tiêu hoạt động

b. Tiến trình tổ chức

3. Phần 3. Kết luận

a. Mục tiêu hoạt động

b. Tiến trình tổ chức

Phụ lục

**** Bước 3.*** Chuẩn bị nguồn lực

Bức này cần xác định cụ thể các nguồn lực cần thiết để triển khai hoạt động giáo dục nhận thức nghề nghiệp STEM. Việc chuẩn bị bao gồm nhân lực, cơ sở vật chất, học liệu và các điều kiện hỗ trợ khác nhằm bảo đảm hoạt động diễn ra an toàn và hiệu quả. Các hoạt động cụ thể cần thực hiện như: Liên hệ chuyên gia, khách mời hoặc cơ sở tham quan nghề nghiệp; Chuẩn bị học liệu, dụng cụ, vật liệu mô phỏng hoặc thiết bị trải nghiệm; Chuẩn bị phương tiện di chuyển, vé tham quan (nếu tổ chức ngoài trường); Trao đổi, thống nhất với phụ huynh về kế hoạch tổ chức và các yêu cầu liên quan….

**** Bước 4.*** Tổ chức hoạt động nhận thức nghề nghiệp.

Hoạt động được triển khai theo trình tự từ tìm hiểu đến trải nghiệm và chia sẻ kết quả nhằm giúp học sinh có cái nhìn trực quan về nghề nghiệp được giới thiệu. Tiến trình tổ chức hoạt động được thể hiện qua các bước:

- Khám phá nghề nghiệp: Giới thiệu thông tin cơ bản về nghề, nhiệm vụ công việc, môi trường làm việc và yêu cầu của nghề.

- Trải nghiệm nghề nghiệp: Tổ chức cho học sinh quan sát thực tế, tham gia mô phỏng hoặc thực hiện một số nhiệm vụ đơn giản gắn với nghề nghiệp STEM.

- Chia sẻ, thảo luận, đánh giá: Học sinh trình bày cảm nhận, những điều đã học được và chia sẻ công việc mình thấy thú vị, phần việc mình thích hoặc muốn tiếp tục tìm hiểu. Sau khi tham gia hoạt động, học sinh thể hiện những hiểu biết và trải nghiệm của mình thông qua các sản phẩm học tập. Giáo viên đồng thời theo dõi, quan sát và ghi nhận mức độ tham gia của học sinh. Các sản phẩm cần thu thập như: tranh vẽ, phiếu mô tả nghề nghiệp, bài thu hoạch hoặc nhật kí trải nghiệm; Quan sát và ghi chép biểu hiện, thái độ, hứng thú và mức độ hiểu biết của học sinh; Đánh giá mức độ đạt được của mục tiêu nhận thức nghề nghiệp (đánh giá nhận biết, hứng thú, trải nghiệm, không đánh giá sự phù hợp nghề).

**** Bước 5.*** Đánh giá và hoàn thiện hoạt động

Kết thúc hoạt động, giáo viên tiến hành tổng kết, đánh giá hiệu quả tổ chức và xác định các nội dung cần điều chỉnh nhằm nâng cao chất lượng cho những lần triển khai tiếp theo.

5.4. Phối hợp với cha mẹ học sinh và cộng đồng địa phương

Phối hợp với cha mẹ học sinh và cộng đồng địa phương là nguồn lực quan trọng cho hoạt động nhận thức nghề ban đầu ở cấp Tiểu học. Các lực lượng này có vai trò khác nhau và cần được huy động theo những cách phù hợp.

5.4.1. Phối hợp với cha mẹ học sinh

Cha mẹ học sinh là lực lượng giáo dục gần gũi và có ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình hình thành nhận thức nghề nghiệp của học sinh. Trong các hoạt động nhận thức nghề STEM, cha mẹ học sinh không chỉ là nguồn cung cấp thông tin nghề nghiệp chân thực mà còn là cầu nối giữa nhà trường với môi trường nghề nghiệp thực tế. Thông qua nghề nghiệp và kinh nghiệm làm việc của mình, cha mẹ học sinh giúp học sinh có cơ hội tiếp cận những hiểu biết ban đầu về các lĩnh vực STEM, từ đó hình thành nhận thức về vai trò của khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán học trong đời sống và lao động.

Cha mẹ học sinh có thể tham gia tổ chức hoạt động nhận thức nghề STEM thông qua nhiều hình thức khác nhau, tùy thuộc vào đặc điểm nghề nghiệp và điều kiện thực tế:

- Tổ chức tham quan, quan sát tại nơi làm việc của cha mẹ học sinh: Đây là hình thức hiệu quả, trong đó cha mẹ học sinh tạo điều kiện để học sinh đến tham quan nơi làm việc trong một khoảng thời gian phù hợp. Thông qua hoạt động này, học sinh được quan sát môi trường làm việc, các thiết bị, công cụ và quy trình lao động thực tế của nghề nghiệp STEM. Hình thức này đặc biệt phù hợp với các bậc cha mẹ học sinh đang làm việc trong các lĩnh vực STEM như kỹ sư, bác sĩ, dược sĩ, lập trình viên, kĩ thuật viên, nhà nghiên cứu hoặc nhân viên công nghệ. Việc tiếp xúc trực tiếp với môi trường nghề nghiệp giúp học sinh có những trải nghiệm cụ thể và trực quan hơn về nghề.

- Cha mẹ học sinh tham gia chuyên đề chia sẻ về nghề nghiệp tại lớp học: Cha mẹ học sinh có thể được mời tham gia các buổi giao lưu nghề nghiệp tại trường hoặc tại lớp học. Trong mỗi buổi chia sẻ, cha mẹ học sinh giới thiệu về nghề nghiệp của mình, mô tả các nhiệm vụ công việc, môi trường làm việc, những kiến thức và kĩ năng cần thiết cũng như những đóng góp của nghề đối với xã hội. Hình thức này thuận lợi vì dễ tổ chức, không đòi hỏi nhiều kinh phí và cho phép nhiều phụ huynh tham gia trong cùng một năm học. Giáo viên có thể lựa chọn thời điểm phù hợp để mời cha mẹ học sinh có nghề nghiệp hoặc kinh nghiệm liên quan tham gia giao lưu, chia sẻ khi điều kiện cho phép.

- Cha mẹ học sinh hỗ trợ các hoạt động trải nghiệm nghề nghiệp STEM: Cha mẹ học sinh có thể hỗ trợ nhà trường trong việc chuẩn bị vật liệu, thiết bị hoặc hướng dẫn học sinh thực hiện các hoạt động trải nghiệm liên quan đến nghề nghiệp STEM. Sự tham gia này góp phần tăng tính thực hành và tính ứng dụng của các hoạt động nhận thức nghề.

Để việc phối hợp với cha mẹ học sinh đạt hiệu quả, giáo viên và nhà trường cần lưu ý một số vấn đề sau: Lựa chọn những phụ huynh có nghề nghiệp phù hợp

với mục tiêu của hoạt động nhận thức nghề STEM và có khả năng tham gia hỗ trợ; Trao đổi trước với phụ huynh về mục tiêu, nội dung, thời lượng và yêu cầu của hoạt động để bảo đảm thông tin cung cấp cho học sinh phù hợp với lứa tuổi; Tôn trọng tính tự nguyện của phụ huynh và ghi nhận những đóng góp của họ nhằm duy trì mối quan hệ hợp tác bền vững giữa gia đình và nhà trường.

5.4.2. Phối hợp với cộng đồng địa phương

Cộng đồng và doanh nghiệp địa phương là nguồn cho các hoạt động tham quan và mô phỏng nghề thực tế. Tuỳ địa bàn, các đối tác có thể là trang trại nông nghiệp, cơ sở chế biến nông sản, xưởng cơ khí nhỏ, trạm y tế, cửa hàng kĩ thuật điện tử, nhà sách, đài phát thanh địa phương, vườn quốc gia.

Khi phối hợp tổ chức hoạt động hướng nghiệp, trải nghiệm nghề nghiệp, nhà trường cần lựa chọn doanh nghiệp đáp ứng các điều kiện quy định tại khoản 6 Điều 7 Thông tư số 16/2026/TT-BGDĐT ngày 24 tháng 3 năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo. Theo đó, doanh nghiệp tham gia hoạt động hướng nghiệp, phân luồng phải có tư cách pháp nhân; có chức năng, nhiệm vụ phù hợp và năng lực đáp ứng yêu cầu; thực hiện công khai, minh bạch về tài chính; cam kết bảo đảm an toàn và quyền lợi hợp pháp của người học.

Các nhà trường có thể thực hiện xây dựng bản đồ nghề địa phương quanh trường, ghi lại các loại nghề xung quanh trường kèm địa chỉ, người liên hệ, mức độ sẵn sàng phối hợp. Bản đồ này là nguồn tham khảo cho mọi giáo viên trong trường.

Để việc huy động cộng đồng và doanh nghiệp địa phương tham gia tổ chức hoạt động nhận thức nghề STEM đạt hiệu quả, nhà trường và giáo viên cần thiết lập cơ chế phối hợp rõ ràng giữa nhà trường và các đối tác cộng đồng, trong đó xác định cụ thể mục tiêu, nội dung, trách nhiệm và phạm vi tham gia của mỗi bên nhằm bảo đảm hoạt động được triển khai hiệu quả và đúng định hướng giáo dục.

5.5. Gợi ý tổ chức hồ sơ học tập và minh chứng

Hồ sơ học tập là tập hợp có chủ đích một số sản phẩm và minh chứng phản ánh quá trình học tập, trải nghiệm, kết quả và sự tiến bộ của học sinh. Trong giáo dục STEM và giáo dục hướng nghiệp STEM ở cấp Tiểu học, các minh chứng có thể gồm tranh, bản vẽ, hình ảnh sản phẩm, phiếu tự nhận xét, phiếu mô tả nghề, nhật kí quan sát hoặc những sản phẩm phù hợp khác.

Giáo viên và học sinh có thể lựa chọn, tổ chức và lưu giữ các minh chứng theo hình thức phù hợp với mục đích và điều kiện thực tế. Việc xây dựng hồ sơ không phải yêu cầu bắt buộc đối với mọi học sinh và không yêu cầu một cấu trúc thống nhất từ lớp 3 đến lớp 5.

Hồ sơ học tập và minh chứng phù hợp có vai trò ghi nhận và phản ánh quá trình phát triển các năng lực có liên quan đến STEM của học sinh thông qua các sản phẩm học tập, dự án và hoạt động trải nghiệm. Đây là công cụ giúp học sinh nhận biết sở thích, điểm mạnh và tiềm năng của bản thân, từ đó hình thành nhận thức nghề nghiệp STEM ban đầu và định hướng phát triển phù hợp. Đồng thời, hồ sơ năng lực cung cấp căn cứ để giáo viên và phụ huynh theo dõi sự tiến bộ của học sinh, hỗ trợ quá trình đánh giá, bồi dưỡng năng lực và kết nối việc học STEM với các nghề nghiệp trong thực tiễn..

Cấu trúc hồ sơ học tập và minh chứng được thiết kế theo hướng đơn giản, phù hợp với đặc điểm của học sinh tiểu học và có thể triển khai thống nhất từ lớp 3 đến lớp 5. Hồ sơ học tập và minh chứng ở cấp Tiểu học có cấu trúc đơn giản gồm bốn thành phần: Thành phần thứ nhất là phiếu sở thích, ghi lại các hoạt động em yêu thích và lý do, có thể cập nhật/lựa chọn khi phù hợp. Thành phần thứ hai là phiếu mô tả nghề em đã quan sát, có thể cập nhật/lựa chọn khi phù hợp nhận thức nghề, học sinh ghi vài câu hoặc vẽ tranh về nghề đã quan sát. Thành phần thứ ba là các sản phẩm STEM em đã làm, lưu lại các sản phẩm tiêu biểu cuối mỗi học kì (Có thể là bản vẽ, hình ảnh….). Thành phần thứ tư là nhật ký quan sát ngắn, ghi lại các hoạt động nghiên cứu quan sát đã thực hiện.

Cụ thể cấu trúc hồ sơ học tập và minh chứng được thể hiện trong Bảng 5.1.

Bảng 5.1. Gợi ý một số thành phần của hồ sơ học tập và minh chứng

Thành phần hồ sơ	**Nội dung**	**Mục đích**	**Cách sử dụng**
Phiếu sở thích	Ghi lại các hoạt động học tập, trải nghiệm, lĩnh vực STEM hoặc nghề nghiệp mà học sinh yêu thích; nêu ngắn gọn lý do yêu thích. Được cập nhật định kì mỗi học kì.	Giúp học sinh nhận biết sở thích, hứng thú và xu hướng phát triển của bản thân; cung cấp thông tin ban đầu cho hoạt động hướng nghiệp STEM.	Học sinh tự điền phiếu vào đầu hoặc cuối mỗi học kì dưới sự hướng dẫn của giáo viên; giáo viên và phụ huynh sử dụng để theo dõi sự thay đổi về sở thích của học sinh.
Phiếu mô tả nghề em đã quan sát	Ghi lại hoặc minh họa bằng tranh về	Giúp học sinh hình thành nhận	Sau mỗi hoạt động nhận thức

	nghề nghiệp học sinh đã tìm hiểu thông qua các hoạt động nhận thức nghề; có thể bao gồm tên nghề, công việc chính, nơi làm việc và cảm nhận của học sinh (bản mô tả nghề nghiệp STEM)	thức ban đầu về nghề nghiệp STEM và kết nối nghề nghiệp với cuộc sống thực tiễn	nghề, học sinh hoàn thành phiếu bằng cách viết vài câu ngắn hoặc vẽ tranh theo hiểu biết của mình
Sản phẩm STEM	Lưu giữ bản vẽ thiết kế, hình ảnh hoặc mô tả ngắn về các sản phẩm STEM tiêu biểu do học sinh thực hiện trong học tập và trải nghiệm.	Ghi nhận sự phát triển năng lực STEM, khả năng sáng tạo, thiết kế và giải quyết vấn đề của học sinh theo thời gian	Học sinh lựa chọn các sản phẩm tiêu biểu để lưu vào hồ sơ vào cuối mỗi học kì; giáo viên sử dụng làm minh chứng đánh giá quá trình phát triển năng lực
Nhật kí quan sát ngắn	Ghi chép ngắn gọn về các hoạt động quan sát, tìm hiểu, nghiên cứu hoặc trải nghiệm STEM mà học sinh đã tham gia; có thể bao gồm điều đã quan sát, điều học được và câu hỏi còn thắc mắc.	Hình thành thói quen quan sát, ghi nhận thông tin và phản ánh trải nghiệm; hỗ trợ phát triển tư duy khoa học và nhận thức nghề nghiệp.	Học sinh ghi chép sau mỗi hoạt động trải nghiệm hoặc nghiên cứu quan sát; giáo viên hướng dẫn và khuyến khích học sinh thường xuyên cập nhật nhật kí.

Hồ sơ năng lực cá nhân được lưu trong một bìa cứng có khoá hoặc cặp đựng tài liệu cá nhân của học sinh, được giữ tại trường (do giáo viên chủ nhiệm quản lí) hoặc tại gia đình tuỳ điều kiện. Lưu tại trường có ưu điểm là tài liệu không bị

thất lạc và có thể tham chiếu trong các buổi học, nhưng học sinh ít có cơ hội tự xem lại. Lưu tại gia đình có ưu điểm là học sinh và cha mẹ học sinh có thể cùng xem lại, nhưng dễ bị thất lạc nếu không có thói quen giữ tài liệu.

Phương án dung hoà là lưu bản chính tại trường và chụp ảnh các thành phần để gửi cha mẹ học sinh qua kênh liên lạc chính thức, đồng thuận cách chia sẻ dữ liệu theo nguyên tắc bảo mật. Cách này bảo đảm an toàn tài liệu và đồng thời tạo cơ hội cho cha mẹ học sinh tham gia. Cuối cấp Tiểu học, nếu học sinh có lưu giữ hồ sơ hoặc tập hợp minh chứng, giáo viên có thể hướng dẫn các em rà soát, lựa chọn những sản phẩm có ý nghĩa và bàn giao cho học sinh, cha mẹ học sinh tiếp tục lưu giữ khi có nhu cầu.

Việc sử dụng hồ sơ trong giảng dạy gồm hai hình thức chính: Trong buổi sinh hoạt cuối học kì, học sinh có thể chia sẻ một thành phần trong hồ sơ với cả lớp (ví dụ một sản phẩm STEM tiêu biểu). Trong buổi gặp gỡ cha mẹ học sinh cuối năm, giáo viên chủ nhiệm có thể đưa hồ sơ ra để trao đổi về sự phát triển của học sinh trong năm, là tài liệu cụ thể bổ sung cho học bạ và phiếu nhận xét.

5.6. Tích hợp nhận thức nghề trong các hình thức tổ chức giáo dục STEM

Ở cấp tiểu học, nhận thức nghề nghiệp STEM không được tổ chức như một nội dung giáo dục độc lập mà được tích hợp trong các hình thức tổ chức giáo dục STEM của nhà trường. Cách tiếp cận này giúp học sinh từng bước làm quen với thế giới nghề nghiệp thông qua các hoạt động học tập và trải nghiệm phù hợp với đặc điểm lứa tuổi, đồng thời bảo đảm mục tiêu giáo dục STEM và mục tiêu giáo dục tiểu học.

Việc tích hợp nhận thức nghề nghiệp STEM được thực hiện theo nguyên tắc gắn kết tự nhiên giữa nội dung học tập với bối cảnh nghề nghiệp thực tiễn. Thông qua các hoạt động STEM, học sinh không chỉ tìm hiểu kiến thức và phát triển năng lực mà còn nhận biết được vai trò của những người lao động trong các lĩnh vực STEM, hiểu được ý nghĩa của sản phẩm lao động đối với cuộc sống và xã hội. Mục tiêu của hoạt động không nhằm định hướng lựa chọn nghề nghiệp sớm mà tạo cơ hội để học sinh khám phá thế giới nghề nghiệp, hình thành thái độ tích cực đối với lao động và nuôi dưỡng hứng thú học tập.

5.6.1. Tích hợp trong bài học STEM

Việc tích hợp trong bài học STEM, nhận thức nghề nghiệp được tích hợp chủ yếu thông qua việc xây dựng bối cảnh nghề nghiệp cho nhiệm vụ học tập. Giáo viên có thể giới thiệu vai trò nghề nghiệp ngay từ phần mở đầu bài học bằng cách giao cho học sinh thực hiện nhiệm vụ dưới góc nhìn của một nghề cụ thể.

giáo viên có thể lồng ghép ngắn gọn thông tin về công việc, sản phẩm lao động và ý nghĩa xã hội của nghề nghiệp liên quan ở phần tổng kết bài học. Việc tích hợp cần được thực hiện linh hoạt, không làm thay đổi mục tiêu và thời lượng của bài học STEM, đồng thời tránh biến bài học thành hoạt động giới thiệu nghề nghiệp đơn thuần.

5.6.2. Tích hợp trong hoạt động trải nghiệm STEM

Hoạt động trải nghiệm STEM tạo điều kiện thuận lợi để học sinh tiếp cận nghề nghiệp thông qua các hình thức trực quan và thực tiễn hơn. Ngoài việc giới thiệu vai trò nghề nghiệp trong quá trình thực hiện nhiệm vụ, giáo viên có thể tổ chức giao lưu với người lao động, tham quan nơi làm việc, giới thiệu sản phẩm công nghệ hoặc xây dựng các góc trải nghiệm nghề nghiệp theo chủ đề.

Một hình thức tích hợp hiệu quả là hoạt động "Một ngày làm nghề", trong đó học sinh đóng vai một nghề nghiệp STEM cụ thể và thực hiện các nhiệm vụ tương ứng ở mức độ phù hợp với lứa tuổi. Thông qua các trải nghiệm này, học sinh bước đầu hình dung được đặc điểm công việc, môi trường lao động và yêu cầu của nghề nghiệp trong thực tiễn.

Để minh họa cụ thể cách tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp ban đầu, giáo viên có thể tham khảo **Phụ lục 2. Kế hoạch hoạt động trải nghiệm STEM "Một ngày làm nhà khoa học môi trường"**. Phụ lục thể hiện cách tổ chức cho học sinh quan sát, mô phỏng và làm thử một số nhiệm vụ gần với hoạt động nghề nghiệp; đồng thời hướng dẫn xác định sản phẩm học tập, công cụ đánh giá và yêu cầu bảo đảm an toàn.

5.6.3. Tích hợp trong câu lạc bộ STEM và ngày hội STEM

Câu lạc bộ STEM và ngày hội STEM là môi trường thuận lợi để mở rộng trải nghiệm nghề nghiệp cho học sinh. Trong câu lạc bộ STEM, nhận thức nghề nghiệp có thể được tích hợp thông qua việc xây dựng chủ đề sinh hoạt gắn với nghề nghiệp.

Đối với ngày hội STEM, nhà trường có thể tổ chức các gian hàng giới thiệu nghề nghiệp, khu vực trải nghiệm nghề, hoạt động thực hành ngắn hoặc các buổi chia sẻ của chuyên gia và người lao động trong các lĩnh vực STEM. Những hoạt động này giúp học sinh tiếp xúc trực tiếp với thế giới nghề nghiệp, mở rộng hiểu biết về sự đa dạng của các nghề STEM và khơi dậy hứng thú khám phá nghề nghiệp trong tương lai.

Thông qua việc tích hợp nhận thức nghề nghiệp trong các hình thức tổ chức giáo dục STEM, học sinh được học tập trong môi trường gắn với thực tiễn, nơi kiến thức, kỹ năng và nghề nghiệp được kết nối một cách tự nhiên. Đây là nền

tảng quan trọng để phát triển hứng thú học tập, hình thành nhận thức nghề nghiệp ban đầu và chuẩn bị cho quá trình giáo dục hướng nghiệp ở các cấp học tiếp theo.

5.6.4. Tích hợp trong các hoạt động quan sát, nghiên cứu và thử nghiệm đơn giản

Trong các hoạt động nghiên cứu và quan sát, nội dung nhận thức nghề nghiệp được tích hợp thông qua việc kết nối hoạt động học tập với công việc của những người làm nghề tương ứng trong thực tiễn. Khi quan sát sự phát triển của cây trồng hoặc động vật, học sinh được tìm hiểu về công việc của nhà sinh học, kĩ sư nông nghiệp hoặc người làm công tác nghiên cứu. Khi quan sát thời tiết, nguồn nước hoặc môi trường sống, học sinh được giới thiệu về vai trò của nhà khoa học môi trường.

Trong quá trình thực hiện nhiệm vụ, học sinh có thể được gọi là "nhà nghiên cứu trẻ", sử dụng sổ quan sát hoặc nhật kí nghiên cứu để ghi chép kết quả, từ đó từng bước hình thành hiểu biết ban đầu về quy trình làm việc của các nhà khoa học. Cách tổ chức này giúp học sinh nhận thấy mối liên hệ giữa hoạt động học tập ở trường với hoạt động nghề nghiệp trong đời sống.

Chương 6. HƯỚNG DẪN XÂY DỰNG VÀ TỔ CHỨC THỰC HIỆN BÀI HỌC STEM GẮN VỚI NHẬN THỨC NGHỀ BAN ĐẦU

6.1. Yêu cầu về bài học STEM gắn với nhận thức nghề ban đầu cấp Tiểu học.

Bài học STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp ban đầu ở cấp Tiểu học là hình thức tổ chức dạy học trong đó nội dung STEM được thiết kế trên cơ sở yêu cầu cần đạt của Chương trình giáo dục phổ thông 2018, đồng thời tích hợp có chủ đích các yếu tố nhận thức nghề nghiệp phù hợp với lứa tuổi học sinh. Thông qua đó, học sinh không chỉ hình thành kiến thức và kĩ năng STEM mà còn bước đầu nhận biết mối liên hệ giữa nội dung học tập với các hoạt động nghề nghiệp trong đời sống thực tiễn.

Bài học STEM gắn với nhận thức nghề ban đầu vẫn giữ đầy đủ đặc trưng của giáo dục STEM: xuất phát từ một tình huống hoặc vấn đề thực tiễn, tổ chức cho học sinh tham gia quá trình tìm hiểu – đề xuất giải pháp – thiết kế – thử nghiệm – điều chỉnh và tạo ra sản phẩm hoặc giải pháp cụ thể. Sản phẩm có thể là mô hình, vật dụng đơn giản, bản thiết kế, kết quả thí nghiệm hoặc minh chứng quá trình thực hiện. Việc hướng tới sản phẩm giúp học sinh nhận thức rõ kết quả học tập và tạo cơ sở cho việc đánh giá mức độ vận dụng kiến thức, kĩ năng trong bối cảnh thực tiễn.

Trong bài học STEM, học sinh giữ vai trò trung tâm của quá trình học tập. Các em được tham gia quan sát, đặt câu hỏi, đưa ra dự đoán, đề xuất phương án, thử nghiệm và điều chỉnh giải pháp trên cơ sở kết quả thực hiện. Giáo viên đóng vai trò tổ chức, định hướng và hỗ trợ, thiết kế môi trường học tập giàu trải nghiệm, tạo điều kiện để học sinh chủ động khám phá thay vì tiếp nhận kiến thức một chiều. Cách tổ chức này góp phần hình thành năng lực giải quyết vấn đề, tư duy sáng tạo và năng lực hợp tác cho học sinh tiểu học.

Yêu cầu quan trọng của bài học STEM là tổ chức hoạt động học tập theo hướng hợp tác. Các nhiệm vụ thường được thiết kế cho nhóm nhỏ từ hai đến bốn học sinh, bảo đảm mỗi học sinh đều có cơ hội tham gia thực hiện, trao đổi và đóng góp vào sản phẩm chung. Thông qua hoạt động nhóm, học sinh phát triển năng lực giao tiếp, chia sẻ ý tưởng và trách nhiệm đối với kết quả học tập tập thể.

Yếu tố nhận thức nghề nghiệp trong bài học STEM không được tổ chức như một nội dung độc lập mà được tích hợp tự nhiên trong tình huống học tập, trong quá trình giải quyết vấn đề hoặc trong phần giới thiệu sản phẩm. Học sinh được tiếp cận với một số nghề nghiệp gần gũi (trong gia đình, nhà trường, địa phương) hoặc các nghề STEM liên quan trực tiếp đến chủ đề bài học, qua đó hiểu được vai

trò của người lao động, sản phẩm nghề nghiệp và mối liên hệ giữa kiến thức học tập với thực tiễn. Việc tích hợp này mang tính chất khởi đầu, định hướng mở rộng hiểu biết về thế giới nghề nghiệp, không nhằm mục tiêu định hướng lựa chọn nghề nghiệp sớm cho học sinh tiểu học.

Từ góc độ tổ chức, bài học STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp cần bảo đảm tính khả thi và phù hợp với điều kiện thực tế của nhà trường. Giáo viên cần ưu tiên sử dụng thiết bị dạy học sẵn có, vật liệu đơn giản, dễ kiếm trong đời sống và học liệu địa phương. Các hoạt động trải nghiệm nghề nghiệp nếu có chỉ dừng ở mức quan sát, mô phỏng hoặc thực hiện nhiệm vụ đơn giản, an toàn, không làm tăng tải học tập cho học sinh.

6.2. Tiến trình xây dựng bài học STEM

Bước 1: Xác định mục tiêu bài học STEM gắn với nhận thức nghề.

Đây là bước định hướng trung tâm, làm cơ sở cho việc lựa chọn nội dung, thiết kế hoạt động học tập và xây dựng công cụ đánh giá. Mục tiêu cần được xác định theo hướng tích hợp giữa mục tiêu giáo dục STEM và mục tiêu hình thành nhận thức nghề nghiệp ban đầu, bảo đảm tính thống nhất, khả thi và phù hợp với đặc điểm phát triển nhận thức của học sinh tiểu học.

Giáo viên căn cứ vào yêu cầu cần đạt của môn học hoặc hoạt động giáo dục trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 để xác định mục tiêu về kiến thức, kĩ năng và năng lực đặc thù của bài học STEM. Các mục tiêu này cần được cụ thể hóa từ nội dung chương trình hiện hành, bảo đảm tính chính xác khoa học và có thể quan sát được thông qua hoạt động học tập của học sinh. Mục tiêu cần thể hiện rõ định hướng vận dụng kiến thức để giải quyết một vấn đề thực tiễn, thay vì chỉ dừng ở việc ghi nhớ hoặc tái hiện kiến thức.

Trên cơ sở mục tiêu STEM, giáo viên xác định bổ sung mục tiêu nhận thức nghề nghiệp ban đầu. Mục tiêu này chỉ tập trung ở mức độ nhận biết và liên hệ đơn giản, không yêu cầu học sinh hiểu sâu hoặc phân tích nghề nghiệp. Nội dung mục tiêu cần phản ánh được một trong các hướng sau:

(1) Nhận biết tên nghề nghiệp liên quan đến chủ đề học tập;

(2) Nhận biết một số công việc cơ bản của nghề;

(3) Nhận biết sản phẩm hoặc vai trò của nghề trong đời sống;

(4) Bước đầu liên hệ giữa nhiệm vụ học tập và hoạt động nghề nghiệp thực tế.

Mục tiêu nhận thức nghề nghiệp cần được xác định theo nguyên tắc tích hợp tự nhiên, nghĩa là gắn trực tiếp với tình huống học tập hoặc sản phẩm STEM của bài học, tránh tách rời thành nội dung độc lập. Đồng thời, mục tiêu phải phù hợp

với lứa tuổi tiểu học, ưu tiên các nghề nghiệp gần gũi với học sinh như giáo viên, bác sĩ, kĩ sư xây dựng, nông dân, thợ thủ công, hoặc các nghề liên quan trực tiếp đến chủ đề bài học.

Về kĩ thuật xây dựng mục tiêu, giáo viên cần đảm bảo ba yêu cầu: (1) Cụ thể, tránh diễn đạt chung chung; (2) Có thể quan sát hoặc đánh giá được thông qua hành vi học tập của học sinh; (3) Phù hợp với thời lượng và điều kiện tổ chức dạy học thực tế. Mỗi bài học chỉ nên xác định một đến hai mục tiêu nhận thức nghề nghiệp để tránh quá tải và đảm bảo tính tập trung.

Bước 2: Lựa chọn chủ đề và vấn đề gần gũi với học sinh.

Sau khi xác định mục tiêu bài học, bước tiếp theo trong quy trình xây dựng bài học STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp là lựa chọn chủ đề và xác định vấn đề thực tiễn làm bối cảnh tổ chức hoạt động học tập. Đây là bước chuyển hóa mục tiêu dạy học thành tình huống cụ thể, tạo cơ sở để học sinh tham gia vào quá trình khám phá, thiết kế và giải quyết vấn đề.

Chủ đề bài học STEM cần được lựa chọn trên cơ sở đảm bảo ba yêu cầu:

(1) Phù hợp với nội dung và yêu cầu cần đạt của môn học theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018;

(2) Có ý nghĩa thực tiễn, gắn với đời sống học sinh;

(3) Có khả năng triển khai trong điều kiện dạy học thực tế của nhà trường.

Việc lựa chọn đúng chủ đề quyết định mức độ hứng thú, tính tham gia tích cực và hiệu quả học tập của học sinh trong toàn bộ bài học.

Trong quá trình lựa chọn chủ đề, giáo viên cần ưu tiên các tình huống có khả năng tích hợp tự nhiên yếu tố nhận thức nghề nghiệp. Mối liên hệ với nghề nghiệp STEM (như kĩ sư, kiến trúc sư, nhà thiết kế, kĩ thuật viên nông nghiệp, chuyên viên công nghệ) cần được thể hiện thông qua nhiệm vụ học tập, sản phẩm hoặc quá trình giải quyết vấn đề, không tách thành nội dung giảng dạy riêng biệt. Cách tiếp cận này giúp học sinh hình thành nhận thức nghề nghiệp một cách tự nhiên thông qua trải nghiệm học tập.

Chủ đề được lựa chọn phải bảo đảm tính khả thi trong tổ chức dạy học. Giáo viên cần xem xét đồng thời các điều kiện sau: thời lượng bài học, mức độ sẵn có của thiết bị và vật liệu, khả năng thực hiện của học sinh theo lứa tuổi, cũng như mức độ an toàn của hoạt động. Các nhiệm vụ cần được thiết kế vừa sức, có thể hoàn thành trong khung thời gian quy định và không đòi hỏi thiết bị phức tạp hoặc chi phí cao.

Bước 3: Lựa chọn nội dung dạy học STEM theo môn học.

Từ chủ đề và vấn đề thực tiễn đã xác định, giáo viên tiến hành lựa chọn các kiến thức và kĩ năng trong môn học cần thiết để học sinh có thể giải quyết nhiệm vụ học tập. Nội dung được lựa chọn phải nằm trong chương trình giáo dục hiện hành, phù hợp với yêu cầu cần đạt và trình độ nhận thức của học sinh tiểu học.

Ở cấp Tiểu học, nội dung STEM thường được khai thác từ một môn học chính hoặc một số nội dung liên quan giữa các môn, tuy nhiên cần đảm bảo nguyên tắc tinh gọn, chỉ lựa chọn những kiến thức trực tiếp phục vụ việc thực hiện nhiệm vụ. Không mở rộng hoặc tích hợp dàn trải nhiều nội dung không cần thiết, nhằm tránh gây quá tải cho học sinh và làm giảm trọng tâm của bài học.

Trong bước này, giáo viên đồng thời xác định các nội dung nhận thức nghề nghiệp sẽ lồng ghép. Thông tin nghề nghiệp cần ngắn gọn, rõ ràng, gắn trực tiếp với kiến thức hoặc hoạt động học tập (ví dụ: công việc của kĩ sư thiết kế hệ thống tưới, người làm vườn, kĩ thuật viên nông nghiệp). Nội dung này chỉ đóng vai trò hỗ trợ, giúp học sinh hiểu ý nghĩa thực tiễn của kiến thức đang học. Việc lựa chọn đúng và đủ nội dung dạy học là cơ sở để đảm bảo bài học STEM có tính tập trung, khả thi và đạt được đồng thời mục tiêu hình thành kiến thức, kĩ năng và nhận thức nghề nghiệp ban đầu.

Bước 4: Thiết kế bài học theo các hoạt động khám phá, quan sát, làm thử.

Trên cơ sở mục tiêu và nội dung đã xác định, giáo viên thiết kế chuỗi hoạt động học tập theo hướng tổ chức cho học sinh trải nghiệm quá trình học tập một cách tích cực và có định hướng. Chuỗi hoạt động cần đảm bảo logic phát triển từ tìm hiểu vấn đề đến hình thành giải pháp, thực hiện và chia sẻ kết quả.

Ở cấp Tiểu học, các hoạt động cần được thiết kế đơn giản, rõ ràng, phù hợp với đặc điểm nhận thức của học sinh và điều kiện tổ chức dạy học thực tế. Giáo viên cần tạo cơ hội để học sinh tham gia các hoạt động cơ bản như quan sát hiện tượng, thu thập thông tin, thử nghiệm vật liệu, đề xuất ý tưởng, thiết kế mô hình hoặc tạo sản phẩm đơn giản. Các hoạt động này cần được sắp xếp theo trình tự hợp lí, đảm bảo học sinh hiểu rõ nhiệm vụ và có thể thực hiện được.

Nội dung nhận thức nghề nghiệp được tích hợp trong các hoạt động thông qua các hình thức phù hợp như hình ảnh minh họa, video ngắn, câu chuyện nghề nghiệp, sản phẩm thực tế hoặc nhiệm vụ mô phỏng công việc đơn giản của một số nghề STEM. Việc tích hợp cần ngắn gọn, tự nhiên và gắn trực tiếp với nhiệm vụ học tập, tránh tách rời hoặc mang tính minh họa hình thức.

Trong quá trình thiết kế hoạt động, giáo viên cần xác định trước sản phẩm học tập dự kiến, dự kiến các khó khăn có thể gặp của học sinh và xây dựng phương án hỗ trợ phù hợp. Đồng thời, giáo viên cần lựa chọn hình thức đánh giá tương

ứng với từng hoạt động nhằm theo dõi được quá trình học tập, mức độ tham gia và khả năng hoàn thành nhiệm vụ của học sinh

Ví dụ, trong bài học STEM chủ đề "Làm cầu bằng que kem" (lớp 4), giáo viên tổ chức cho học sinh quan sát hình ảnh hoặc video về các loại cầu và giới thiệu ngắn gọn nghề kỹ sư xây dựng cầu đường, nhấn mạnh nhiệm vụ thiết kế, lựa chọn vật liệu và kiểm tra độ an toàn của công trình. Học sinh làm việc nhóm để thiết kế, chế tạo và thử nghiệm mô hình cầu bằng que kem, mô phỏng quy trình làm việc của kỹ sư. Sau khi hoàn thành, các nhóm trình bày sản phẩm, chia sẻ kết quả và liên hệ với vai trò của nghề kỹ sư xây dựng trong thực tiễn. Thông qua các hoạt động này, học sinh vừa hình thành kiến thức STEM vừa bước đầu nhận biết nhiệm vụ, quy trình làm việc và ý nghĩa của một nghề STEM trong cuộc sống.

Bước 5: Hoàn thiện kế hoạch và điều chỉnh.

Bước cuối cùng của quy trình là hoàn thiện kế hoạch bài dạy và rà soát tính khả thi trước khi triển khai. Mặc dù được thực hiện ở giai đoạn cuối, đây là bước có ý nghĩa quan trọng nhằm bảo đảm các thành phần của bài học được kết nối một cách logic và nhất quán.

Kế hoạch bài dạy cần thể hiện rõ mục tiêu học tập, nội dung dạy học, vật liệu và thiết bị cần sử dụng, tiến trình tổ chức hoạt động, phương pháp đánh giá và nội dung nhận thức nghề nghiệp được tích hợp. Trong quá trình rà soát, giáo viên cần xem xét liệu bài học đã thực sự xuất phát từ một vấn đề thực tiễn hay chưa, học sinh có cơ hội tạo ra sản phẩm cụ thể hay không, các hoạt động có tạo điều kiện cho học sinh chủ động tham gia hay không và các điều kiện tổ chức có phù hợp với thực tế nhà trường hay không.

Việc rà soát trước khi triển khai không chỉ giúp hạn chế những khó khăn phát sinh trong quá trình dạy học mà còn tạo cơ sở cho việc điều chỉnh, hoàn thiện bài học sau mỗi lần thực hiện. Đây cũng là một trong những nguyên tắc quan trọng của giáo dục STEM, trong đó quá trình thiết kế và cải tiến không chỉ áp dụng đối với sản phẩm của học sinh mà còn đối với chính hoạt động dạy học của giáo viên.

6.3. Tổ chức dạy học bài học STEM, hoạt động trải nghiệm STEM gắn với nhận thức nghề

Hiệu quả của một bài học STEM không chỉ phụ thuộc vào chất lượng thiết kế mà còn chịu ảnh hưởng lớn từ cách thức tổ chức và điều hành quá trình học tập. Trong thực tế, cùng một kế hoạch bài dạy nhưng có thể đem lại những kết quả khác nhau tùy thuộc vào mức độ chuẩn bị của giáo viên, cách tổ chức hoạt động trên lớp và quá trình điều chỉnh sau khi thực hiện. Đối với các bài học STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp ban đầu, yêu cầu này càng trở nên quan trọng bởi

học sinh không chỉ tham gia giải quyết vấn đề mà còn được trải nghiệm những vai trò nghề nghiệp thông qua các nhiệm vụ học tập.

Việc tổ chức hoạt động học tập có thể được xem xét trên ba phương diện chính: chuẩn bị trước giờ học, điều hành các hoạt động trong giờ học và rút kinh nghiệm sau khi kết thúc bài học. Mỗi phương diện đều có vai trò riêng nhưng đồng thời có mối liên hệ chặt chẽ với nhau, góp phần bảo đảm tính hiệu quả và tính bền vững của việc triển khai giáo dục STEM trong nhà trường.

6.3.1. Chuẩn bị trước giờ học

Khâu chuẩn bị trước giờ học có ý nghĩa quyết định đối với mức độ thuận lợi của quá trình tổ chức hoạt động STEM trên lớp. Trong nhiều trường hợp, những khó khăn phát sinh trong giờ học không xuất phát từ nội dung bài học mà từ việc chuẩn bị chưa đầy đủ về vật liệu, không gian hoặc phương án tổ chức.

Trước hết, giáo viên cần rà soát và chuẩn bị đầy đủ vật liệu, thiết bị phục vụ cho các hoạt động học tập. Danh mục vật liệu cần được xác định rõ theo từng nhóm học sinh, đồng thời dự kiến các phương án thay thế trong trường hợp thiếu hụt hoặc phát sinh tình huống ngoài kế hoạch. Việc chuẩn bị trước giúp giảm thời gian chờ đợi trong giờ học và tạo điều kiện để học sinh tập trung vào nhiệm vụ chính.

Bên cạnh vật liệu, việc bố trí không gian học tập cũng cần được quan tâm. Không gian tổ chức hoạt động STEM cần tạo điều kiện cho học sinh làm việc theo nhóm, thuận lợi cho việc di chuyển, trao đổi và thử nghiệm sản phẩm. Giáo viên đồng thời cần kiểm tra các yếu tố an toàn của môi trường học tập, đặc biệt đối với những hoạt động có sử dụng dụng cụ cắt, vật liệu dễ vỡ hoặc các thiết bị điện đơn giản.

Các tài liệu hỗ trợ học tập như phiếu giao nhiệm vụ, phiếu quan sát, sổ ghi chép hoặc các biểu mẫu đánh giá cũng nên được chuẩn bị trước. Những tài liệu này không chỉ giúp học sinh định hướng hoạt động mà còn hỗ trợ giáo viên theo dõi và đánh giá quá trình học tập một cách thuận lợi hơn.

Ngoài các điều kiện vật chất, việc chuẩn bị tâm thế cho học sinh cũng là một nội dung quan trọng. Giáo viên có thể tạo hứng thú cho học sinh thông qua một câu chuyện, hình ảnh, video ngắn hoặc một tình huống gợi mở liên quan đến chủ đề bài học. Đối với các bài học gắn với nhận thức nghề nghiệp, việc giới thiệu trước về bối cảnh nghề nghiệp hoặc vai trò mà học sinh sẽ đảm nhận trong giờ học giúp các em dễ dàng nhập vai và tham gia tích cực hơn vào các hoạt động trải nghiệm.

6.3.2. Thực hiện trong giờ học

Trong quá trình tổ chức bài học STEM, giáo viên giữ vai trò là người thiết kế môi trường học tập, điều phối hoạt động và hỗ trợ học sinh khi cần thiết. Khác với cách tổ chức dạy học truyền thống, trọng tâm của giờ học STEM không nằm ở việc giáo viên truyền đạt kiến thức mà ở việc tạo điều kiện để học sinh chủ động khám phá, thử nghiệm và giải quyết vấn đề.

Việc tổ chức nhóm học tập là một trong những yếu tố quan trọng nhất. Với đặc điểm của học sinh tiểu học, các nhóm từ hai đến bốn thành viên thường tạo điều kiện thuận lợi cho sự tham gia của tất cả học sinh. Trong mỗi nhóm, giáo viên có thể phân công các vai trò khác nhau như điều phối hoạt động, chuẩn bị vật liệu, ghi chép kết quả hoặc trình bày sản phẩm. Việc luân phiên các vai trò giữa các bài học giúp học sinh có cơ hội trải nghiệm nhiều nhiệm vụ khác nhau và phát triển các kĩ năng hợp tác.

Trong suốt quá trình thực hành, giáo viên cần quản lí vật liệu và thiết bị một cách hợp lý. Vật liệu nên được cung cấp theo từng giai đoạn của hoạt động nhằm hạn chế sự phân tán chú ý của học sinh. Sau mỗi hoạt động, học sinh cần được hướng dẫn thu dọn và sắp xếp lại khu vực học tập như một phần của quá trình hình thành ý thức trách nhiệm.

Yếu tố an toàn luôn cần được đặt lên hàng đầu trong các hoạt động STEM. Trước khi bắt đầu nhiệm vụ, giáo viên cần thống nhất với học sinh các quy tắc sử dụng vật liệu và thiết bị, đồng thời thường xuyên quan sát để kịp thời xử lí các tình huống có thể ảnh hưởng đến an toàn của học sinh. Điều này đặc biệt cần thiết đối với các hoạt động sử dụng kéo, vật sắc nhọn hoặc các mô hình có yếu tố điện và nhiệt.

Một nhiệm vụ quan trọng khác của giáo viên là hỗ trợ các nhóm trong quá trình thực hiện nhiệm vụ. Sự hỗ trợ này chủ yếu được thực hiện thông qua quan sát và đặt câu hỏi gợi mở thay vì đưa ra lời giải trực tiếp. Khi học sinh gặp khó khăn, giáo viên nên khuyến khích các em phân tích nguyên nhân, thử nghiệm các phương án khác nhau và tự đưa ra quyết định. Cách tiếp cận này giúp duy trì tính chủ động của học sinh và tạo điều kiện cho các em phát triển tư duy giải quyết vấn đề.

Đối với các bài học STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp, hoạt động mô phỏng vai trò nghề cần được lồng ghép một cách tự nhiên trong suốt quá trình học tập. Học sinh có thể được giao nhiệm vụ với tư cách là "kĩ sư xây dựng", "nhà thiết kế", "kĩ sư nông nghiệp" hoặc những vai trò phù hợp với chủ đề bài học. Việc mô phỏng không nhằm tái hiện đầy đủ hoạt động nghề nghiệp mà giúp học sinh bước đầu hình dung được công việc, trách nhiệm và những vấn đề mà người

lao động trong thực tế cần giải quyết. Ở cuối bài học, giáo viên cần kết nối sản phẩm học tập của học sinh với các tình huống nghề nghiệp tương ứng để củng cố nhận thức và mở rộng hiểu biết về thế giới nghề nghiệp.

6.3.3. Điều chỉnh sau giờ học

Rút kinh nghiệm sau giờ học là một bước quan trọng nhưng thường chưa được quan tâm đúng mức trong quá trình triển khai giáo dục STEM. Trong khi đó, đặc trưng của giáo dục STEM là tính mở, tính linh hoạt và khả năng điều chỉnh liên tục dựa trên thực tiễn tổ chức hoạt động học tập.

Sau mỗi bài học, giáo viên nên dành thời gian ghi nhận những điểm đã thực hiện hiệu quả, những khó khăn phát sinh và các tình huống đáng chú ý trong quá trình tổ chức. Việc phân tích nguyên nhân thành công hoặc hạn chế của bài học giúp giáo viên có cơ sở để điều chỉnh mục tiêu, nội dung, vật liệu hoặc cách thức tổ chức ở những lần thực hiện tiếp theo.

Những ghi chép này không chỉ phục vụ cho sự phát triển chuyên môn của cá nhân giáo viên mà còn có giá trị trong hoạt động sinh hoạt chuyên môn của tổ, nhóm chuyên môn. Việc chia sẻ kinh nghiệm thực tiễn từ các bài học STEM đã triển khai góp phần hình thành nguồn học liệu và kinh nghiệm chung của nhà trường, đồng thời tạo cơ hội để giáo viên cùng nhau cải tiến chất lượng dạy học.

6.3.4. Điều kiện thực hiện

Một trong những quan niệm chưa thực sự chính xác về giáo dục STEM là cho rằng việc triển khai các bài học STEM đòi hỏi nhiều thiết bị hiện đại và kinh phí lớn. Trên thực tế, phần lớn các hoạt động STEM ở cấp Tiểu học có thể được tổ chức hiệu quả với những vật liệu đơn giản, chi phí thấp và dễ tìm kiếm trong đời sống hằng ngày. Nhiều bài học STEM sử dụng chủ yếu các vật liệu tái chế như chai nhựa, hộp giấy, ống hút, bìa cứng hoặc các vật liệu phổ biến như giấy, dây thun, băng dính và màu vẽ. Một số chủ đề có thể cần thêm những thiết bị kĩ thuật đơn giản như pin, đèn LED, dây dẫn,… với mức độ đầu tư thường không lớn và hoàn toàn phù hợp với điều kiện của đa số trường tiểu học. Không gian tổ chức hoạt động cũng không nhất thiết phải là phòng học chuyên dụng. Lớp học thông thường, sân trường, thư viện hoặc các khu vực sinh hoạt chung đều có thể trở thành môi trường học tập STEM nếu được bố trí phù hợp với yêu cầu của hoạt động. Điều quan trọng là tạo được không gian cho học sinh trao đổi, hợp tác và thử nghiệm các ý tưởng của mình.

Các thiết bị hỗ trợ như máy chiếu, tivi hoặc máy tính có thể góp phần làm phong phú thêm trải nghiệm học tập, đặc biệt khi giới thiệu các hình ảnh, video hoặc tư liệu về nghề nghiệp. Tuy nhiên, việc thiếu các thiết bị này không phải là

rào cản đối với việc triển khai giáo dục STEM. Trong nhiều trường hợp, tranh ảnh, mẫu vật trực quan hoặc những câu chuyện gắn với thực tiễn địa phương vẫn có thể tạo nên những trải nghiệm học tập hiệu quả và ý nghĩa.

6.4. Minh họa tóm tắt bài dạy STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp ban đầu

Mục này giới thiệu hai ví dụ tóm tắt nhằm minh họa cách vận dụng quy trình năm bước xây dựng bài học STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp ban đầu trong các môn học ở cấp Tiểu học. Các ví dụ tập trung làm rõ mối liên hệ giữa yêu cầu cần đạt, vấn đề thực tiễn, nội dung STEM, hoạt động học tập và nội dung nhận thức nghề nghiệp; không trình bày toàn bộ kế hoạch bài dạy và các công cụ kèm theo.

Một kế hoạch bài dạy hoàn chỉnh, trong đó quy trình năm bước được cụ thể hóa thành mục tiêu, tiến trình tổ chức hoạt động, phiếu học tập, công cụ đánh giá và phương án điều chỉnh, được trình bày tại Phụ lục 1 của tài liệu.

6.4.1 Ví dụ 1: Tìm kiếm thông tin về Đền Hùng trên Internet- Tin học 4

Môn học: Tin học 4

Thời lượng: 2 tiết

Bước 1. Xác định mục tiêu bài học STEM gắn với nhận thức nghề

Mục tiêu bài học:

- Xác định được từ khóa phù hợp với chủ đề cần tìm kiếm.

- Thực hiện được việc tìm kiếm thông tin trên Internet theo yêu cầu.

- Nhận biết được vai trò của người làm công việc nghiên cứu, biên tập nội dung và truyền thông số trong việc tìm kiếm, xử lí và cung cấp thông tin.

Bước 2. Lựa chọn chủ đề và vấn đề thực tiễn

Nhà trường chuẩn bị tổ chức hoạt động tìm hiểu về lịch sử địa phương và các ngày lễ truyền thống của dân tộc. Nhóm học sinh được giao nhiệm vụ tìm kiếm thông tin về Đền Hùng để xây dựng một tờ giới thiệu ngắn dành cho các bạn trong lớp. Vấn đề đặt ra là làm thế nào để tìm được những thông tin phù hợp, chính xác từ Internet.

Bước 3. Lựa chọn nội dung dạy học STEM

Nội dung môn Tin học:

- Từ khóa tìm kiếm.

- Sử dụng máy tìm kiếm để tìm thông tin trên Internet.

Nội dung nhận thức nghề nghiệp:

- Công việc của người nghiên cứu tư liệu.

- Công việc của biên tập viên nội dung số.

- Công việc của chuyên viên truyền thông.

Bước 4. Thiết kế các hoạt động học tập

Hoạt động 1. Xác định nhiệm vụ.

Giáo viên giao nhiệm vụ cho các nhóm tìm kiếm thông tin để xây dựng tờ giới thiệu về Đền Hùng. Học sinh thảo luận về những thông tin cần tìm như vị trí, ý nghĩa lịch sử hoặc lễ hội liên quan.

Hoạt động 2. Xây dựng từ khóa tìm kiếm.

Các nhóm đề xuất từ khóa phù hợp và thực hiện tìm kiếm trên Internet. Giáo viên hỗ trợ học sinh lựa chọn từ khóa ngắn gọn, rõ nghĩa.

Hoạt động 3. Thu thập và lựa chọn thông tin.

Học sinh đọc kết quả tìm kiếm, lựa chọn những thông tin phù hợp với yêu cầu nhiệm vụ và ghi lại các nội dung chính.

Hoạt động 4. Kết nối nghề nghiệp

Giáo viên giới thiệu một số nghề nghiệp thường xuyên sử dụng kỹ năng tìm kiếm và xử lí thông tin như nhà nghiên cứu, biên tập viên nội dung, phóng viên hoặc chuyên viên truyền thông. Học sinh trao đổi về vai trò của những công việc này trong cuộc sống.

Hoạt động 5. Chia sẻ sản phẩm

Các nhóm trình bày tờ giới thiệu của mình trước lớp. Học sinh nhận xét, bổ sung và hoàn thiện sản phẩm.

Bước 5. Hoàn thiện và điều chỉnh

Giáo viên rà soát mức độ phù hợp của nhiệm vụ, thời lượng thực hiện và khả năng sử dụng thiết bị của học sinh. Sau khi tổ chức dạy học, giáo viên điều chỉnh yêu cầu tìm kiếm hoặc phạm vi thông tin cho phù hợp với điều kiện thực tế của lớp học.

Sản phẩm học tập

- Phiếu ghi chép thông tin thu thập được.

- Tờ giới thiệu ngắn về các Đền Hùng.

- Phiếu mô tả một nghề nghiệp mà học sinh đã tìm hiểu trong bài học.

Nội dung nhận thức nghề nghiệp được hình thành

Thông qua hoạt động tìm kiếm, lựa chọn và trình bày thông tin, học sinh bước đầu nhận biết được vai trò của các nghề nghiệp liên quan đến thu thập, xử lí và truyền thông thông tin. Học sinh hiểu rằng kĩ năng sử dụng công nghệ số không

chỉ phục vụ học tập mà còn là công cụ quan trọng trong nhiều nghề nghiệp của xã hội hiện đại.

6.4.2 Ví dụ 2: Thiết kế đồng hồ đeo tay đồ chơi- Công nghệ 5

Môn học chủ đạo: Công nghệ 5

Thời lượng: 2 tiết

Bước 1. Xác định mục tiêu bài học STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp

Mục tiêu bài học

Sau bài học, học sinh:

- Hình thành được ý tưởng về một sản phẩm thủ công kĩ thuật đơn giản.
- Vẽ được bản phác thảo đồng hồ đeo tay đồ chơi, thể hiện được hình dạng, cấu tạo cơ bản và cách trang trí sản phẩm.
- Lựa chọn được vật liệu, dụng cụ phù hợp, an toàn để làm sản phẩm.
- Thực hiện được các thao tác làm sản phẩm theo bản phác thảo và hướng dẫn.
- Đánh giá được sản phẩm dựa trên một số tiêu chí: đúng hình dạng, chắc chắn, an toàn và có tính thẩm mĩ.
- Bước đầu nhận biết được công việc của người thiết kế sản phẩm, người làm sản phẩm thủ công và người kiểm tra chất lượng sản phẩm.

Bước 2. Lựa chọn chủ đề và vấn đề thực tiễn

Lớp tổ chức một góc trưng bày các sản phẩm thủ công kĩ thuật do học sinh tự thiết kế. Mỗi nhóm được giao nhiệm vụ thiết kế và làm một chiếc đồng hồ đeo tay đồ chơi từ vật liệu đơn giản, dễ tìm.

Sản phẩm cần đáp ứng các yêu cầu:

- Có hình dạng giống một chiếc đồng hồ đeo tay.
- Có mặt số, kim đồng hồ và quai đeo.
- Có thể đeo hoặc gắn thử vào cổ tay.
- Chắc chắn, an toàn và có hình thức phù hợp.
- Được làm chủ yếu từ vật liệu sẵn có hoặc vật liệu đã qua sử dụng.

Vấn đề đặt ra là: *Làm thế nào để thiết kế và làm được một chiếc đồng hồ đeo tay đồ chơi vừa chắc chắn, vừa đẹp, vừa phù hợp với người sử dụng?*

Bước 3. Lựa chọn nội dung dạy học STEM

Nội dung môn Công nghệ giữ vai trò chủ đạo

- Hình thành ý tưởng về sản phẩm.

- Vẽ phác thảo sản phẩm.
- Xác định các bộ phận chính của sản phẩm.
- Lựa chọn vật liệu và dụng cụ.
- Thực hiện các bước làm sản phẩm mẫu.
- Đánh giá và điều chỉnh sản phẩm.

Kiến thức, kĩ năng hỗ trợ

Toán học: Nhận biết hình tròn, hình chữ nhật; Xác định vị trí và sắp xếp các số trên mặt đồng hồ; Ước lượng, đo chiều dài quai đeo phù hợp.

Mĩ thuật: Lựa chọn màu sắc; Trang trí mặt số và quai đeo; Bố trí các chi tiết cân đối, hài hòa.

Nội dung nhận thức nghề nghiệp ban đầu

- Công việc của người thiết kế sản phẩm: tìm hiểu nhu cầu, hình thành ý tưởng, vẽ phác thảo và lựa chọn vật liệu.
- Công việc của người làm sản phẩm thủ công: cắt, gấp, dán, lắp ghép và hoàn thiện sản phẩm.
- Công việc của người kiểm tra chất lượng: quan sát, thử sản phẩm, phát hiện điểm chưa phù hợp và đề xuất điều chỉnh.

Bước 4. Thiết kế các hoạt động học tập

Hoạt động 1. Xác định nhiệm vụ thiết kế

Giới thiệu một số kiểu đồng hồ như đồng hồ treo tường, đồng hồ để bàn, đồng hồ đeo tay, đồng hồ điện tử và đồng hồ cát. Giao nhiệm vụ cho học sinh: thiết kế và làm một chiếc đồng hồ đeo tay đồ chơi từ bìa giấy hoặc vật liệu tương đương.

Hoạt động 2. Hình thành ý tưởng về sản phẩm

Học sinh lựa chọn kiểu dáng sản phẩm mình yêu thích và nêu ý tưởng với bạn trong nhóm. Mỗi học sinh hoặc nhóm thống nhất một ý tưởng để tiếp tục thiết kế.

Hoạt động 3. Vẽ phác thảo, lựa chọn vật liệu và dụng cụ

Học sinh vẽ bản phác thảo sản phẩm. Học sinh lập danh sách vật liệu, dụng cụ dự kiến sử dụng. Giáo viên kiểm tra bản phác thảo và lưu ý học sinh lựa chọn vật liệu an toàn, dễ gia công, phù hợp với độ tuổi.

Hoạt động 4. Làm sản phẩm mẫu

Học sinh thực hiện làm sản phẩm dựa theo bản phác thảo. Trong quá trình thực hiện, giáo viên quan sát, hỗ trợ học sinh sử dụng dụng cụ đúng cách và

khuyến khích các em đối chiếu sản phẩm với bản phác thảo. Khi gặp khó khăn, học sinh được khuyến khích tự phát hiện nguyên nhân và điều chỉnh.

Hoạt động 5. Đánh giá và điều chỉnh sản phẩm

Các nhóm thử sản phẩm và đánh giá theo các tiêu chí. Học sinh nêu một điểm làm tốt và một điểm cần điều chỉnh. Sau đó, các nhóm sửa hoặc hoàn thiện sản phẩm.

Hoạt động 6. Kết nối nghề nghiệp và chia sẻ sản phẩm

Các nhóm giới thiệu sản phẩm. Giáo viên kết nối hoạt động học tập với một số công việc:

- Người thiết kế sản phẩm tìm hiểu nhu cầu, đề xuất ý tưởng và vẽ phác thảo.
- Người làm sản phẩm thủ công lựa chọn vật liệu, sử dụng dụng cụ và thực hiện các thao tác tạo sản phẩm.
- Người kiểm tra chất lượng thử sản phẩm, phát hiện điểm chưa phù hợp và đề xuất cải tiến.

Giáo viên không sử dụng câu trả lời để kết luận học sinh phù hợp với nghề cụ thể mà chủ yếu giúp các em nhận biết sự đa dạng của công việc liên quan đến thiết kế và chế tạo sản phẩm.

Bước 5. Hoàn thiện và điều chỉnh bài học

Với lớp có điều kiện hạn chế, giáo viên có thể chuẩn bị sẵn một số chi tiết khó cắt hoặc tổ chức làm sản phẩm theo nhóm. Sản phẩm không bắt buộc phải có kim quay được; trọng tâm là học sinh thực hiện được quá trình hình thành ý tưởng, phác thảo, lựa chọn vật liệu, làm, thử và điều chỉnh sản phẩm.

Sản phẩm học tập

- Bản phác thảo đồng hồ đeo tay đồ chơi.
- Danh sách vật liệu và dụng cụ.
- Đồng hồ đeo tay đồ chơi được làm từ vật liệu đơn giản.
- Phiếu tự đánh giá hoặc đánh giá sản phẩm của nhóm.
- Phiếu ghi ngắn về một công việc học sinh đã được làm quen trong bài học.

Nội dung nhận thức nghề nghiệp được hình thành

Thông qua quá trình hình thành ý tưởng, vẽ phác thảo, lựa chọn vật liệu, làm và đánh giá sản phẩm, học sinh bước đầu nhận biết được một sản phẩm thường trải qua nhiều công đoạn trước khi hoàn thiện. Mỗi công đoạn gắn với những công việc khác nhau như thiết kế, gia công, lắp ghép, trang trí và kiểm tra chất lượng.

Học sinh hiểu rằng người làm việc trong lĩnh vực thiết kế và chế tạo sản

phẩm cần có khả năng quan sát, sáng tạo, sử dụng dụng cụ đúng cách, làm việc cẩn thận, hợp tác với người khác và biết điều chỉnh sản phẩm sau khi thử nghiệm. Qua đó, các em bước đầu nhận ra những hoạt động mình yêu thích và có thêm hứng thú tìm hiểu về các công việc liên quan đến thiết kế, thủ công và kĩ thuật.

Hai ví dụ trên minh họa cách vận dụng cùng một quy trình xây dựng bài học STEM trong hai môn học và với hai loại sản phẩm khác nhau: sản phẩm thông tin số và sản phẩm thủ công kĩ thuật. Tùy yêu cầu cần đạt, đặc điểm học sinh và điều kiện tổ chức, giáo viên có thể điều chỉnh vấn đề thực tiễn, sản phẩm, thời lượng và mức độ tích hợp nhận thức nghề nghiệp.

Để tham khảo cách phát triển một ý tưởng bài học thành kế hoạch bài dạy hoàn chỉnh, giáo viên xem **Phụ lục 1. Kế hoạch bài dạy minh họa bài học STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp ban đầu**.

Chương 7. KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ TRONG GIÁO DỤC STEM GẮN VỚI GIÁO DỤC HƯỚNG NGHIỆP STEM Ở CẤP TIỂU HỌC

7.1. Quan điểm và nguyên tắc đánh giá

Đánh giá trong giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp STEM ban đầu ở cấp Tiểu học có đặc thù khác với đánh giá kiểm tra trong dạy học các môn học. Đặc thù này được phản ánh ở quan điểm tổng thể và các nguyên tắc đánh giá cụ thể.

7.1.1. Quan điểm đánh giá

Quan điểm tổng thể của đánh giá trong giáo dục STEM và nhận thức nghề ở cấp Tiểu học nhấn mạnh chức năng "đánh giá vì sự học tập" thay vì "đánh giá nhằm phân loại". Theo đó, mục tiêu trọng tâm của đánh giá là cung cấp thông tin phản hồi giúp giáo viên nhận diện mức độ phát triển của từng học sinh, từ đó điều chỉnh hoạt động dạy học và triển khai các biện pháp hỗ trợ phù hợp, thay vì sử dụng kết quả để xếp hạng hay phân loại học sinh theo năng lực. Quan điểm này phù hợp với đặc điểm tâm lý lứa tuổi của học sinh Tiểu học đang trong giai đoạn hình thành và củng cố nhận thức về bản thân cũng như năng lực học tập, một đánh giá không phù hợp có thể gây cảm nhận tiêu cực kéo dài ảnh hưởng đến các năm sau.

Đánh giá vì học tập trong giáo dục STEM và nhận thức nghề ở Tiểu học được đặc trưng bởi ba định hướng cơ bản: (1) Đánh giá tích cực, ưu tiên ghi nhận tiến bộ thay vì tìm khuyết điểm. Cách tiếp cận này nhấn mạnh sự phát triển cá nhân và tạo động lực học tập cho học sinh. (2) Đánh giá quá trình, theo đó không chỉ xem xét kết quả cuối cùng mà còn chú trọng toàn bộ tiến trình học tập. Trong giáo dục STEM, các hoạt động thử nghiệm, sai sót và điều chỉnh được coi là một phần có giá trị giáo dục quan trọng, góp phần hình thành tư duy khoa học và kỹ năng giải quyết vấn đề. (3) Đa dạng hình thức, công cụ đánh giá, kết hợp quan sát giáo viên, tự nhận xét của học sinh, và phản hồi của bạn cùng nhóm, không dựa chỉ vào một loại công cụ. Việc phối hợp các hình thức đánh giá này giúp phản ánh toàn diện hơn năng lực và sự phát triển của học sinh.

Trong bài giáo dục STEM, sản phẩm của học sinh có thể là mô hình, thiết bị đơn giản, bản thiết kế, sản phẩm số, bảng dữ liệu, báo cáo khảo sát, quy trình hoặc giải pháp đề xuất. Vì vậy, giáo viên cần kết hợp nhiều hình thức đánh giá như đánh giá thường xuyên, đánh giá qua quan sát, đánh giá qua hồ sơ học tập, đánh giá sản phẩm, tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng. Việc đánh giá cần được tiến hành trong suốt quá trình học tập, không chỉ tập trung ở thời điểm kết thúc hoạt động. Đối với nội dung nhận thức nghề nghiệp STEM ban đầu, giáo viên cần

sử dụng kết quả đánh giá như nguồn thông tin hỗ trợ phản hồi, khuyến khích học sinh tự khám phá, trải nghiệm nghề nghiệp SETM và định hướng học tập.

7.1.2. Nguyên tắc đánh giá

- Đảm bảo bám sát yêu cầu cần đạt của chương trình môn học, mục tiêu giáo dục STEM và mục tiêu nhận thức nghề nghiệp ban đầu: Tiêu chí đánh giá cần xuất phát từ yêu cầu cần đạt, nhiệm vụ học tập và sản phẩm dự kiến, tránh đánh giá những nội dung nằm ngoài mục tiêu bài học.

- Đảm báo đánh giá dựa trên sản phẩm hoạt động cuả học sinh, chỉ trọng các minh chứng: Nhận xét và đánh giá cần dựa trên sản phẩm, bản thiết kế, dữ liệu thử nghiệm, nhật kí nhóm, phiếu học tập, bài trình bày, câu trả lời rút kinh nghiệm hoặc biểu hiện quan sát được trong quá trình học sinh tham gia hoạt động.

- Đảm bảo đa dạng các hình thức, phương pháp đánh giá: Kết hợp đánh giá quá trình và đánh giá sản phẩm, khuyến khích tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng. Học sinh cần được hướng dẫn tự nhận xét mức độ tham gia, kết quả thực hiện nhiệm vụ, vai trò của bản thân trong nhóm và những điều học được sau khi trải nghiệm vai trò nghề.

- Đảm bảo phản hồi tích cực trong đánh giá hoạt động của học sinh: Đánh giá cần tập trung vào việc ghi nhận những biểu hiện tiến bộ một cách rõ ràng, cụ thể, thay vì những nhận xét chung chung. Lời nhận xét phải chỉ ra được hành vi, nỗ lực hoặc kết quả cụ thể của học sinh để giúp các em hiểu chính xác điều gì được ghi nhận và khuyến khích. Phản hồi đánh giá cần hướng tới cải thiện và phát triển năng lực, thay vì chỉ dừng lại ở việc chỉ ra lỗi sai. Khi học sinh chưa đạt yêu cầu, giáo viên cần đưa ra gợi ý điều chỉnh hoặc hướng cải tiến cụ thể, tránh các nhận xét mang tính phủ định hoặc gây giảm động lực học tập.

- Đảm bảo đánh giá sự tiến bộ của học sinh, không so sánh giữa các học sinh: Đánh giá cần tôn trọng sự khác biệt cá nhân và tránh tạo ra sự đối chiếu giữa các học sinh trong cùng lớp. Kết quả đánh giá chỉ nên được sử dụng để so sánh sự tiến bộ của từng học sinh theo thời gian, không sử dụng để xếp hạng hay so sánh giữa các em.

- Đảm bảo tính bảo mật trong kết quả đánh giá: Thông tin đánh giá cá nhân của học sinh cần được quản lí phù hợp, tránh công khai không cần thiết trong môi trường tập thể. Kết quả đánh giá cần được trao đổi trực tiếp với học sinh và phụ huynh (nếu cần), không công bố trước lớp nhằm bảo vệ tâm lý và sự tự tin của học sinh, nhất là đối với học sinh tiểu học.

7.2. Gợi ý tiêu chí đánh giá kết quả học tập trong giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp ban đầu

7.2.1. Gợi ý một số biểu hiện có thể đánh giá trong hoạt động STEM

Trong hoạt động STEM, học sinh huy động kiến thức, kĩ năng và các năng lực đã được xác định trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018. Tùy yêu cầu cần đạt, nội dung môn học và nhiệm vụ STEM, giáo viên lựa chọn một số biểu hiện phù hợp để quan sát, nhận xét và phản hồi; các tiêu chí dưới đây không tạo thành một khung năng lực STEM riêng.:

- *Tiêu chí 1. Năng lực khoa học*: Khả năng quan sát hiện tượng tự nhiên, đặt câu hỏi khoa học, đề xuất và kiểm chứng giả thuyết, phân tích dữ liệu và đưa ra kết luận có cơ sở. Năng lực này được phát triển chính ở các môn Khoa học và các hoạt động trải nghiệm STEM.

- *Tiêu chí 2. Năng lực tính toán*: Khả năng vận dụng kiến thức và phương pháp toán học để mô tả định lượng, đo lường, tính toán và phân tích các hiện tượng và sản phẩm trong bối cảnh STEM. Năng lực này được phát triển chính ở môn Toán và được vận dụng xuyên qua tất cả các hoạt động STEM.

- *Tiêu chí 3. Năng lực công nghệ*: Khả năng nhận biết, lựa chọn và sử dụng vật liệu, công cụ phù hợp; tuân thủ an toàn lao động; thực hiện các thao tác chế tạo cơ bản. Năng lực này được phát triển chính ở môn Tin học và Công nghệ, các hoạt động STEM có sản phẩm vật chất. Trong đó, năng lực thiết kế kĩ thuật thể hiện khả năng nhận diện vấn đề có ràng buộc, đề xuất nhiều phương án, lựa chọn phương án tối ưu, chế tạo và cải tiến sản phẩm qua nhiều vòng lặp. Đây là năng lực xuyên môn không thuộc riêng môn học nào, được phát triển chính qua các hoạt động STEM.

- *Tiêu chí 4. Năng lực tin học*: Khả năng sử dụng máy tính và phần mềm; lập trình ở mức phù hợp lứa tuổi; xử lí dữ liệu và mô phỏng; sử dụng các công cụ AI có trách nhiệm. Năng lực này được phát triển chính ở môn Tin học và Công nghệ, các hoạt động STEM có thành phần điều khiển hoặc xử lí dữ liệu.

7.2.2. Gợi ý đánh giá nhận thức bản thân và nhận thức nghề nghiệp ban đầu

Năng lực nhận thức nghề nghiệp ban đầu của học sinh Tiểu học bao gồm

- *Tiêu chí 1. Nhận thức bản thân qua hoạt động STEM:* Học sinh bước đầu nhận biết được những đặc điểm của bản thân như sở thích, hứng thú, khả năng, điểm mạnh và những việc mình làm tốt; biết liên hệ các đặc điểm đó với một số hoạt động học tập và trải nghiệm STEM. Học sinh có thể bày tỏ sở thích đối với các hoạt động như quan sát, khám phá, lắp ráp, chế tạo, tính toán, chăm sóc cây

trồng hoặc sử dụng công nghệ đơn giản; từ đó bước đầu nhận ra sự phù hợp của bản thân với một số nghề nghiệp STEM.

- *Tiêu chí 2. Nhận thức nghề nghiệp STEM ban đầu:* Học sinh nhận biết và kể tên được một số nghề nghiệp thuộc các lĩnh vực STEM quen thuộc trong cuộc sống (ví dụ: kỹ sư xây dựng, bác sĩ, lập trình viên, kỹ thuật viên, nhà khoa học, nông nghiệp công nghệ cao...). Học sinh mô tả được một số công việc cơ bản, vai trò và ý nghĩa của các nghề này đối với đời sống và sản xuất; đồng thời nêu được những yêu cầu năng lực ban đầu của nghề như biết quan sát, tư duy logic, sáng tạo, hợp tác, cẩn thận, kiên trì và biết vận dụng kiến thức STEM để giải quyết vấn đề.

- *Tiêu chí 3. Định hướng học tập và xây dựng kế hoạch học tập:* Học sinh bước đầu hình thành ý thức học tập gắn với định hướng nghề nghiệp thông qua việc xác định mục tiêu học tập đơn giản, lựa chọn các hoạt động học tập và trải nghiệm STEM phù hợp với sở thích của bản thân. Học sinh biết xây dựng và thực hiện những kế hoạch học tập ngắn hạn (theo ngày, tuần hoặc chủ đề), chủ động tham gia các hoạt động khám phá STEM, tự đánh giá kết quả học tập và điều chỉnh cách học khi cần thiết để phát triển năng lực và chuẩn bị cho việc tìm hiểu nghề nghiệp trong tương lai.

Bảng: Tiêu chí đánh giá năng lực nhận thức nghề nghiệp STEM ban đầu của học sinh Tiểu học

Tiêu chí	Lớp 1-3	Lớp 4-5
- Tiêu chí 1. Nhận thức bản thân liên qua hoạt động STEM	Nhận biết được một số sở thích, khả năng và việc mình làm tốt khi tham gia các hoạt động STEM (như quan sát, lắp ghép, vẽ, tính toán, chăm sóc cây, sử dụng dụng cụ đơn giản); bước đầu bày tỏ sự yêu thích đối với một số hoạt động nghề nghiệp STEM	Xác định được điểm mạnh, sở thích và khả năng của bản thân; biết liên hệ những đặc điểm đó với yêu cầu của một số nghề STEM và giải thích được vì sao bản thân phù hợp hoặc hứng thú với một số nghề nhất định.
- Tiêu chí 2. Nhận thức nghề nghiệp STEM ban đầu	Kể tên và nhận biết được một số nghề STEM quen thuộc; mô tả được một vài công việc đơn giản của nghề	Kể tên và mô tả được vai trò của một số nghề STEM trong đời sống và sản xuất; nêu được một số nhiệm vụ,

	thông qua hình ảnh, câu chuyện hoặc trải nghiệm; nhận biết được nghề STEM tạo ra sản phẩm, dịch vụ có ích cho cuộc sống.	sản phẩm lao động và yêu cầu cơ bản về kiến thức, kỹ năng, phẩm chất của nghề; biết liên hệ hoạt động trải nghiệm của bản thân với quy trình làm việc của nghề STEM.
- Tiêu chí 3. Định hướng học tập và xây dựng kế hoạch học tập	Tham gia tích cực các hoạt động trải nghiệm STEM; bước đầu xác định được mục tiêu học tập đơn giản theo yêu cầu của giáo viên và hoàn thành nhiệm vụ được giao.	Xác định được mục tiêu học tập ngắn hạn phù hợp với sở thích và khả năng; biết lập kế hoạch đơn giản để thực hiện nhiệm vụ STEM, chủ động điều chỉnh cách học sau trải nghiệm và chia sẻ định hướng học tập nhằm phát triển năng lực liên quan đến nghề STEM.

Ba tiêu chí trên có thể được đánh giá thông qua các biểu hiện cụ thể, thông qua sản phẩm hoạt động khi học sinh tham gia hoạt động trải nghiệm vai trò nghề STEM, chẳng hạn như: tham gia thiết kế và chế tạo sản phẩm, thực hiện nhiệm vụ mô phỏng nghề, thảo luận nhóm, trình bày kết quả, tự đánh giá và chia sẻ điều đã học về nghề.

7.3. Một số công cụ đánh giá trong giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp cấp Tiểu học.

Trong giáo dục STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp ban đầu ở cấp Tiểu học, đánh giá cần hướng tới ghi nhận cả kết quả và quá trình học tập của học sinh. Giáo viên không chỉ xem xét sản phẩm cuối cùng mà còn quan sát cách học sinh xác định nhiệm vụ, đề xuất ý tưởng, lựa chọn vật liệu, thực hành, thử nghiệm, điều chỉnh sản phẩm, hợp tác với bạn và chia sẻ kết quả. Bên cạnh đó, giáo viên cần ghi nhận những hiểu biết ban đầu của học sinh về công việc, dụng cụ, sản phẩm và vai trò của một số nghề nghiệp liên quan đến hoạt động STEM.

Công cụ đánh giá dành cho học sinh Tiểu học cần ngắn gọn, trực quan, sử dụng ngôn ngữ tích cực và phù hợp với khả năng đọc, viết, tự nhận xét của từng khối lớp. Giáo viên không nhất thiết sử dụng tất cả các công cụ trong một bài học hoặc hoạt động. Tùy mục tiêu, yêu cầu cần đạt, thời lượng, sản phẩm học tập và

đặc điểm học sinh, giáo viên có thể lựa chọn một công cụ hoặc kết hợp một số công cụ phù hợp.

Bốn công cụ thường được sử dụng gồm:

- *Rubric đơn giản đánh giá sản phẩm STEM;*
- *Phiếu quan sát của giáo viên;*
- *Phiếu tự nhận xét của học sinh;*
- *Hồ sơ năng lực STEM cá nhân.*

Kết quả đánh giá được sử dụng để phản hồi, hỗ trợ học sinh nhận ra điều đã làm được, điều cần điều chỉnh và việc nên tiếp tục thử trong những hoạt động sau. Kết quả nhận thức nghề nghiệp chỉ nhằm ghi nhận hiểu biết, hứng thú và điều học sinh muốn tìm hiểu thêm; không dùng để xếp hạng, gắn nhãn hoặc kết luận học sinh phù hợp với một nghề cụ thể.

7.3.1. Rubric đơn giản đánh giá sản phẩm STEM

Rubric là bảng mô tả các tiêu chí đánh giá và mức độ đạt được của từng tiêu chí. Trong giáo dục STEM, rubric giúp giáo viên đánh giá sản phẩm theo những yêu cầu đã xác định; đồng thời giúp học sinh biết sản phẩm cần đáp ứng những gì để chủ động thực hiện, thử nghiệm và điều chỉnh.

Rubric dành cho học sinh Tiểu học cần có số lượng tiêu chí vừa phải, cách diễn đạt ngắn gọn và tập trung vào những biểu hiện có thể quan sát được. Mỗi rubric chỉ nên gồm từ ba đến năm tiêu chí trọng tâm. Các mức đánh giá nên được diễn đạt theo hướng hỗ trợ như: Hoàn thành tốt – Hoàn thành – Cần hỗ trợ.

Giáo viên cần giới thiệu và giải thích các tiêu chí trước khi học sinh thực hiện nhiệm vụ. Rubric có thể được sử dụng để giáo viên đánh giá, học sinh tự đánh giá hoặc các nhóm góp ý cho sản phẩm của nhau. Không nhất thiết quy đổi kết quả rubric thành điểm số.

Ví dụ: Rubric đánh giá sản phẩm STEM ở cấp Tiểu học

Tên hoạt động: .....

Tên sản phẩm: .....

Học sinh/nhóm: .....

Bảng 7.1. Rubric đánh giá sản phẩm STEM

Tiêu chí	Hoàn thành tốt	Hoàn thành	Cần hỗ trợ
Đáp ứng yêu cầu của nhiệm vụ	Sản phẩm đáp ứng đầy đủ các yêu cầu	Sản phẩm đáp ứng được các yêu cầu	Sản phẩm còn thiếu một số yêu

Tiêu chí	Hoàn thành tốt	Hoàn thành	Cần hỗ trợ
	đã thống nhất và có thể sử dụng hoặc thử nghiệm được.	cơ bản của nhiệm vụ.	cầu cơ bản hoặc chưa thể thử nghiệm được.
Thể hiện ý tưởng	Sản phẩm thể hiện rõ ý tưởng; có cách thực hiện hoặc trang trí phù hợp, sáng tạo.	Sản phẩm thể hiện được ý tưởng đã lựa chọn.	Ý tưởng chưa được thể hiện rõ trong sản phẩm.
Sử dụng vật liệu, dụng cụ	Lựa chọn và sử dụng vật liệu, dụng cụ phù hợp, tiết kiệm và an toàn.	Sử dụng được vật liệu, dụng cụ theo hướng dẫn.	Cần hỗ trợ khi lựa chọn hoặc sử dụng vật liệu, dụng cụ.
Thử nghiệm và điều chỉnh	Biết thử sản phẩm, phát hiện điểm chưa phù hợp và thực hiện điều chỉnh có kết quả.	Có thử sản phẩm và thực hiện được một số điều chỉnh.	Chưa biết cách thử hoặc chưa thực hiện được việc điều chỉnh sản phẩm.
Trình bày sản phẩm	Giới thiệu rõ ý tưởng, cách làm, kết quả thử và điểm đã điều chỉnh.	Giới thiệu được sản phẩm và những nội dung chính.	Cần được hỗ trợ khi giới thiệu sản phẩm.

Tùy đặc điểm của sản phẩm, giáo viên có thể điều chỉnh tiêu chí. Ví dụ:

- Với sản phẩm thủ công kĩ thuật, có thể chú ý thêm độ chắc chắn, an toàn và tính thẩm mĩ.
- Với sản phẩm số, có thể chú ý độ chính xác của nội dung, bố cục, khả năng đọc và sử dụng hình ảnh phù hợp.
- Với hoạt động quan sát hoặc thử nghiệm, có thể thay tiêu chí về sản phẩm bằng tiêu chí ghi chép, sử dụng dữ liệu và nêu nhận xét.

Nội dung nhận thức nghề nghiệp không nhất thiết đưa thành một tiêu chí bắt buộc của sản phẩm. Giáo viên có thể ghi nhận nội dung này thông qua phiếu quan sát hoặc câu hỏi tự nhận xét cuối hoạt động.

7.3.2. Phiếu quan sát của giáo viên

Phiếu quan sát giúp giáo viên ghi nhận những biểu hiện của học sinh trong quá trình tham gia hoạt động STEM. Đây là công cụ cần thiết vì nhiều năng lực của học sinh như đề xuất ý tưởng, sử dụng dụng cụ, hợp tác, kiên trì thử nghiệm và điều chỉnh sản phẩm không thể hiện đầy đủ qua sản phẩm cuối cùng.

Phiếu quan sát cần tập trung vào những hành vi cụ thể, có thể nhận biết trực tiếp. Giáo viên không nên cố gắng quan sát tất cả học sinh theo tất cả tiêu chí trong cùng một thời điểm. Trong mỗi hoạt động, giáo viên có thể lựa chọn từ bốn đến sáu biểu hiện trọng tâm, quan sát luân phiên các cá nhân hoặc nhóm và ghi nhận những minh chứng tiêu biểu.

Có thể sử dụng ba mức:

- Thường xuyên: học sinh chủ động thực hiện và ít cần hỗ trợ;
- Đôi khi: học sinh có thực hiện nhưng chưa ổn định hoặc còn cần nhắc nhở;
- Cần hỗ trợ: học sinh chưa thể hiện hoặc cần được giáo viên, bạn cùng nhóm hỗ trợ.

Ví dụ: Phiếu quan sát học sinh trong bài học "Thiết kế đồng hồ đeo tay đồ chơi" – Công nghệ 5

Tên học sinh: .....

Lớp: .....

Tên hoạt động: .....

Biểu hiện quan sát	Thường xuyên	Đôi khi	Cần hỗ trợ
Nêu hoặc lựa chọn được ý tưởng về sản phẩm.	☐	☐	☐
Tham gia vẽ phác thảo hoặc xác định các bộ phận của sản phẩm.	☐	☐	☐
Lựa chọn và sử dụng vật liệu, dụng cụ đúng cách, an toàn.	☐	☐	☐
Thực hiện phần việc được giao và hợp tác với bạn.	☐	☐	☐

Biểu hiện quan sát	Thường xuyên	Đôi khi	Cần hỗ trợ
Tham gia thử sản phẩm, phát hiện điểm chưa phù hợp.	☐	☐	☐
Đề xuất hoặc thực hiện việc điều chỉnh sản phẩm.	☐	☐	☐
Chia sẻ được điều bản thân đã làm hoặc đã học.	☐	☐	☐
Kể tên hoặc nêu được một công việc liên quan đến thiết kế, làm hoặc kiểm tra sản phẩm.	☐	☐	☐

Minh chứng hoặc nhận xét ngắn của giáo viên:

.....

.....

Đối với nội dung nhận thức nghề nghiệp ban đầu, giáo viên có thể quan sát một số biểu hiện như:

- Học sinh kể tên được công việc hoặc nghề liên quan đến hoạt động;
- Nêu được một việc người làm nghề thường thực hiện;
- Nhận biết được dụng cụ, sản phẩm hoặc ích lợi của công việc;
- Liên hệ được nhiệm vụ học tập với một hoạt động trong thực tế;
- Bày tỏ được điều mình thấy thú vị hoặc muốn tiếp tục tìm hiểu.

Những biểu hiện này chỉ phản ánh nhận thức và hứng thú của học sinh tại thời điểm tham gia hoạt động, không phải căn cứ để đánh giá sự phù hợp của học sinh với một nghề nghiệp cụ thể.

7.3.3. Phiếu tự nhận xét của học sinh

Phiếu tự nhận xét giúp học sinh nhìn lại quá trình tham gia hoạt động, nhận ra điều mình đã làm được, khó khăn đã gặp, cách đã điều chỉnh và nội dung muốn tiếp tục tìm hiểu. Thông qua tự nhận xét, học sinh từng bước hình thành thói quen suy nghĩ về cách mình học và cách mình làm.

Phiếu tự nhận xét dành cho học sinh Tiểu học cần phù hợp với khả năng ngôn ngữ của từng nhóm lớp.

- Với học sinh lớp 1–2, nên sử dụng hình ảnh, biểu tượng và câu ngắn; học sinh có thể lựa chọn, nói hoặc vẽ thay cho viết.

- Với học sinh lớp 3–5, có thể sử dụng các câu hỏi ngắn, yêu cầu học sinh mô tả một số việc đã làm và điều cần cải thiện.
- Không nên yêu cầu học sinh viết dài, tự xếp loại năng lực hoặc xác định mình phù hợp với nghề nào.

Giáo viên cần hướng dẫn và làm mẫu trước khi học sinh sử dụng phiếu. Kết quả tự nhận xét cần được tôn trọng, không công khai để so sánh giữa các học sinh.

Ví dụ 1: Phiếu tự nhận xét dành cho học sinh lớp 1–2

Em hãy chọn biểu tượng phù hợp với mình.

- 😊: Em làm được.
- 😐: Em cần làm thêm.
- 🙋: Em cần được giúp đỡ.

Hôm nay em…	😊	😐	🙋
Hiểu nhiệm vụ của hoạt động.	☐	☐	☐
Tham gia cùng các bạn.	☐	☐	☐
Sử dụng đồ dùng đúng cách.	☐	☐	☐
Thử làm hoặc sửa sản phẩm.	☐	☐	☐
Chia sẻ được điều em đã làm.	☐	☐	☐
Biết thêm một công việc mới.	☐	☐	☐

Điều em thích nhất trong hoạt động:

Học sinh có thể nói, vẽ hoặc nhờ giáo viên ghi giúp.

.....

.....

Nên sử dụng biểu tượng "cần được giúp đỡ" thay cho khuôn mặt buồn để tránh tạo cho học sinh cảm giác thất bại hoặc bị đánh giá tiêu cực.

Ví dụ 2: Phiếu tự nhận xét dành cho học sinh lớp 3–5

Tên hoạt động: .....

1. Phần việc em đã thực hiện là:

.....

2. Điều em đã làm tốt là:

.....

3. Khó khăn em gặp trong quá trình thực hiện là:

.....

4. Em hoặc nhóm đã thử hay điều chỉnh điều gì?

.....

5. Em biết thêm công việc hoặc nghề nào qua hoạt động?

.....

6. Em thích nhất phần việc nào? Vì sao?

.....

7. Lần sau, em muốn làm tốt hơn điều gì?

.....

Đối với bài học hoặc hoạt động có thời lượng ngắn, giáo viên không nhất thiết sử dụng một phiếu riêng để đánh giá nhận thức nghề nghiệp. Có thể tích hợp một hoặc hai câu hỏi về công việc, nghề nghiệp vào phiếu tự nhận xét hoặc tổ chức trao đổi ngắn cuối giờ.

7.3.4. Hồ sơ học tập và minh chứng

Hồ sơ học tập và minh chứng là tập hợp có chọn lọc các sản phẩm và minh chứng phản ánh quá trình tham gia, sự tiến bộ, hứng thú và những hiểu biết ban đầu của học sinh về các hoạt động, công việc và nghề nghiệp STEM.

Hồ sơ không nhằm lưu giữ toàn bộ bài làm của học sinh mà chỉ lựa chọn những minh chứng tiêu biểu, có ý nghĩa đối với quá trình phát triển của từng em. Minh chứng có thể gồm:

- Tranh, bản vẽ hoặc bản phác thảo;
- Ảnh sản phẩm STEM;
- Phiếu học tập hoặc bảng ghi kết quả quan sát;
- Phiếu tự nhận xét;
- Phiếu sở thích;
- Phiếu mô tả công việc hoặc nghề đã tìm hiểu;
- Nhật kí quan sát ngắn;
- Nhận xét tiêu biểu của giáo viên.

Ở lớp 1–2, giáo viên chủ yếu lưu một số tranh, ảnh sản phẩm và phiếu cảm xúc đơn giản; chưa yêu cầu học sinh tự quản lí một hồ sơ đầy đủ. Từ lớp 3 đến

lớp 5, hồ sơ có thể được tổ chức rõ hơn, giúp học sinh từng bước lựa chọn sản phẩm, tự nhận xét và nhìn lại sự tiến bộ của bản thân.

Bảng 7.2. Gợi ý một số loại sản phẩm, minh chứng theo nhóm lớp

Thành phần	Lớp 1–2	Lớp 3	Lớp 4–5
Sản phẩm STEM tiêu biểu	Một số tranh, bản vẽ hoặc ảnh sản phẩm do giáo viên lựa chọn.	Tranh, ảnh mô hình hoặc sản phẩm; có mô tả ngắn.	Ảnh sản phẩm, bản phác thảo, phiếu thiết kế hoặc kết quả thử nghiệm.
Phiếu tự nhận xét	Phiếu sử dụng biểu tượng hoặc hình vẽ.	Phiếu câu hỏi ngắn.	Phiếu có câu hỏi mở về phần việc, khó khăn và điều chỉnh.
Phiếu sở thích	Tranh hoặc biểu tượng về hoạt động em thích.	Ghi hoạt động em thích và muốn thử thêm.	Ghi sở thích và đối chiếu sự thay đổi theo thời gian.
Phiếu công việc hoặc nghề đã tìm hiểu	Không bắt buộc; có thể vẽ một người làm nghề.	Vẽ hoặc viết hai đến ba câu ngắn.	Ghi tên công việc, nhiệm vụ, dụng cụ, sản phẩm và điều thấy thú vị.
Nhật kí quan sát	Không bắt buộc.	Có thể ghi bằng hình vẽ hoặc câu ngắn.	Ghi điều quan sát, sự thay đổi, nhận xét và câu hỏi muốn tìm hiểu.
Nhận xét của giáo viên	Nhận xét ngắn về sự tham gia.	Nhận xét về tiến bộ và điều cần hỗ trợ.	Nhận xét về sản phẩm, quá trình, hợp tác và khả năng tự điều chỉnh.

Giáo viên có thể dành thời gian vào cuối chủ đề hoặc cuối học kì để học sinh lựa chọn một sản phẩm mà mình muốn lưu. Hoạt động này giúp học sinh không chỉ giữ lại sản phẩm mà còn biết giải thích vì sao sản phẩm đó có ý nghĩa đối với bản thân.

Ví dụ: Phiếu "Sản phẩm em muốn lưu"

Tên học sinh: .....

Lớp: .....

Tên sản phẩm: .....

Bài học/hoạt động: .....

1. Em đã thực hiện phần việc:

.....

2. Điều em thích nhất ở sản phẩm:

.....

3. Em hoặc nhóm đã thử và sửa điều gì?

.....

4. Điều em đã học được:

.....

5. Lần sau, em muốn làm tốt hơn:

.....

6. Công việc hoặc nghề liên quan mà em đã biết thêm:

.....

Hồ sơ có thể được lưu bằng bìa giấy, cặp tài liệu hoặc dưới dạng số nếu nhà trường có điều kiện. Khi lưu hồ sơ số, giáo viên cần thực hiện các quy định về bảo mật thông tin và hình ảnh của học sinh; không đăng công khai sản phẩm kèm thông tin nhận dạng cá nhân khi chưa có sự đồng thuận phù hợp.

Cuối mỗi học kì, giáo viên có thể cùng học sinh rà soát hồ sơ, lựa chọn những minh chứng tiêu biểu và loại bỏ tài liệu trùng lặp. Hồ sơ được sử dụng để:

- Giúp học sinh nhìn lại điều đã học và sự tiến bộ của bản thân;
- Hỗ trợ giáo viên đưa ra nhận xét cụ thể;
- Trao đổi với cha mẹ học sinh về quá trình tham gia và phát triển của học sinh;
- Làm dữ liệu tiếp nối các hoạt động giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp ở những lớp học tiếp theo.

Giáo viên không nên sử dụng một sản phẩm hoặc một phiếu sở thích riêng lẻ để kết luận về năng lực hoặc khuynh hướng nghề nghiệp của học sinh. Việc đánh giá cần dựa trên nhiều minh chứng được thu thập qua thời gian và chủ yếu nhằm hỗ trợ học sinh có thêm cơ hội học tập, trải nghiệm và tiến bộ.

Khi tổ chức một bài học STEM ngắn, giáo viên có thể lựa chọn cách kết hợp đơn giản như sau:

- Một rubric rút gọn để đánh giá sản phẩm;
- Một số tiêu chí quan sát quá trình;
- Một phiếu hoặc câu hỏi tự nhận xét cuối hoạt động.

Hồ sơ năng lực STEM cá nhân được cập nhật định kì, không nhất thiết thực hiện sau mọi bài học. Việc lựa chọn công cụ cần bảo đảm vừa đủ để cung cấp thông tin có ích, tránh tạo quá nhiều phiếu hoặc làm tăng áp lực cho giáo viên và học sinh.

7.4. Hướng dẫn sử dụng công cụ số đơn giản hỗ trợ đánh giá.

Trong bối cảnh chuyển đổi số đang được đẩy mạnh trong giáo dục phổ thông, việc tích hợp các công cụ số vào quá trình đánh giá học sinh không chỉ giúp tiết kiệm thời gian và công sức mà còn tạo điều kiện để giáo viên theo dõi và phân tích kết quả học tập của học sinh một cách hệ thống hơn. Ở cấp tiểu học, việc sử dụng công cụ số cần được thực hiện theo nguyên tắc đơn giản, dễ tiếp cận và không tạo thêm gánh nặng cho giáo viên hoặc học sinh.

Công cụ số trong đánh giá giáo dục STEM ở tiểu học được hiểu là những ứng dụng, phần mềm hoặc nền tảng trực tuyến có thể hỗ trợ giáo viên thu thập dữ liệu đánh giá, lưu trữ minh chứng học tập và tổng hợp kết quả một cách thuận tiện. Tuy nhiên, công cụ số chỉ là phương tiện hỗ trợ, không thay thế vai trò phán đoán chuyên môn và tương tác trực tiếp của giáo viên với học sinh trong quá trình đánh giá.

7.4.1. Các nhóm công cụ số phù hợp với cấp Tiểu học

Dựa trên đặc điểm của giáo dục STEM ở tiểu học và điều kiện thực tế của các cơ sở giáo dục, các công cụ số hỗ trợ đánh giá có thể được phân thành ba nhóm chính:

Bảng 7.3. Phân nhóm công cụ số hỗ trợ đánh giá trong giáo dục STEM cấp Tiểu học

Nhóm công cụ	**Mục đích sử dụng trong đánh giá STEM**
Khảo sát và thu thập phản hồi trực tuyến	Thu thập kết quả tự đánh giá của học sinh, khảo sát nhận thức nghề nghiệp, tổng hợp phản hồi nhanh sau hoạt động STEM.

Nền tảng trò chơi hóa học tập	Đánh giá kiến thức STEM thông qua hình thức trò chơi, theo dõi tỉ lệ trả lời đúng theo cá nhân và nhóm, xuất báo cáo kết quả tự động.
Lưu trữ và quản lý minh chứng học tập	Lưu trữ sản phẩm STEM dạng ảnh, video, xây dựng hồ sơ học tập số, chia sẻ minh chứng với phụ huynh và tổ chuyên môn.

7.4.2. Hướng dẫn sử dụng công cụ khảo sát và thu thập phản hồi trực tuyến trong đánh giá STEM

Google Forms là công cụ số phổ biến, miễn phí và dễ sử dụng, phù hợp với điều kiện của hầu hết các cơ sở giáo dục tiểu học có kết nối internet. Công cụ này cho phép giáo viên thiết kế phiếu tự đánh giá, phiếu quan sát số, phiếu khảo sát nhận thức nghề nghiệp và thu thập kết quả tự động. Dữ liệu được lưu trữ trực tiếp trên Google Sheets, hỗ trợ tổng hợp và phân tích kết quả theo nhóm hoặc theo cá nhân học sinh.

Quy trình sử dụng Google Forms trong đánh giá STEM được thực hiện theo các bước cơ bản sau:

1. Thiết kế biểu mẫu: Giáo viên tạo biểu mẫu mới, lựa chọn kiểu câu hỏi phù hợp (trắc nghiệm một lựa chọn, thang điểm Likert, câu hỏi ngắn, tải lên hình ảnh). Đối với học sinh lớp 1-2, ưu tiên dùng hình ảnh và biểu tượng cảm xúc thay cho văn bản.

2. Chia sẻ biểu mẫu: Giáo viên chia sẻ đường dẫn hoặc mã QR đến học sinh thông qua bảng lớp, máy tính bảng hoặc điện thoại của phụ huynh.

3. Thu thập và phân tích kết quả: Sau khi học sinh hoàn thành, giáo viên xem kết quả tổng hợp trực tiếp trên Google Forms hoặc xuất sang Google Sheets để phân tích chi tiết theo từng học sinh.

4. Lưu trữ minh chứng: Kết quả tự đánh giá được lưu tự động và có thể được đính kèm vào hồ sơ học tập STEM cá nhân của học sinh.

7.4.3. Hướng dẫn sử dụng nền tảng trò chơi hóa học tập trong đánh giá kiến thức STEM

Quizizz là nền tảng trò chơi hóa học tập cho phép giáo viên thiết kế và tổ chức các bài kiểm tra tương tác theo hình thức trò chơi. So với hình thức kiểm tra truyền thống, Quizizz tạo không khí học tập vui vẻ, khuyến khích học sinh tham gia tích cực và giảm lo lắng khi đánh giá. Đây là công cụ phù hợp để đánh giá kiến thức STEM sau các bài học, hoặc củng cố nhận thức nghề nghiệp thông qua các câu hỏi tình huống.

Lưu ý sư phạm: Khi sử dụng nền tảng trò chơi hóa học tập ở cấp tiểu học, giáo viên cần điều chỉnh thời gian trả lời câu hỏi đủ rộng để học sinh suy nghĩ (không ít hơn 30 giây mỗi câu). Mục tiêu không phải là phân loại thứ hạng học sinh mà là tạo cơ hội để các em tự kiểm tra mức độ hiểu biết và nhận được phản hồi ngay lập tức. Giáo viên có thể sử dụng chế độ luyện tập tự do thay vì chế độ thi đua để giảm áp lực cho học sinh.

7.4.4. Hướng dẫn sử dụng công cụ lưu trữ và quản lí minh chứng học tập trong xây dựng hồ sơ học tập số

Padlet là nền tảng cộng tác trực tuyến cho phép giáo viên và học sinh chia sẻ, lưu trữ và trình bày sản phẩm học tập dưới nhiều định dạng khác nhau như hình ảnh, video, văn bản và đường dẫn. Padlet có thể được sử dụng như một không gian trưng bày sản phẩm STEM số, hỗ trợ xây dựng hồ sơ học tập cá nhân và tạo cơ hội để học sinh chia sẻ kết quả học tập với bạn bè, phụ huynh và giáo viên.

Trong giáo dục STEM cấp tiểu học, giáo viên có thể sử dụng Padlet để tổ chức không gian trưng bày sản phẩm STEM sau mỗi chủ đề học tập, lưu trữ nhật ký quan sát bằng hình ảnh và ghi chú ngắn, tạo kênh chia sẻ giữa nhà trường và gia đình về kết quả học tập STEM, và xây dựng bảng theo dõi tiến trình học tập theo thời gian cho từng học sinh.

7.4.5. Nguyên tắc bảo đảm an toàn thông tin và quyền riêng tư

Khi sử dụng các công cụ số trong đánh giá học sinh tiểu học, giáo viên cần tuân thủ một số nguyên tắc bảo đảm an toàn thông tin và quyền riêng tư của học sinh. Không sử dụng thông tin cá nhân của học sinh (họ tên, ngày sinh, địa chỉ) làm thông tin định danh trong các nền tảng số bên ngoài hệ thống quản lý của nhà trường. Ưu tiên sử dụng mã số học sinh hoặc biệt danh khi cần nhận diện trên các nền tảng trực tuyến. Không chia sẻ công khai hình ảnh nhận dạng học sinh trên các nền tảng số khi chưa có sự đồng ý của phụ huynh. Các dữ liệu đánh giá cần được lưu trữ theo quy định của nhà trường và chỉ được chia sẻ với những người liên quan trực tiếp đến quá trình giáo dục của học sinh.

Chương 8. XÂY DỰNG KẾ HOẠCH GIÁO DỤC VỀ GIÁO DỤC STEM GẮN VỚI GIÁO DỤC HƯỚNG NGHIỆP STEM Ở CẤP TIỂU HỌC

8.1. Cơ sở xây dựng kế hoạch.

Việc xây dựng kế hoạch giáo dục nhà trường về giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp không chỉ là yêu cầu quản lý nhằm cụ thể hóa các định hướng giáo dục của nhà trường mà còn là cơ sở để tổ chức triển khai các hoạt động giáo dục một cách thống nhất, hiệu quả và phù hợp với thực tiễn. Để bảo đảm tính khả thi và chất lượng của kế hoạch, nhà trường cần dựa trên những căn cứ rõ ràng, toàn diện và có tính hệ thống.

8.1.1. Cơ sở pháp lí

Việc xây dựng kế hoạch giáo dục nhà trường về giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp ở cấp Tiểu học phải dựa trên hệ thống các văn bản quy phạm pháp luật và văn bản chỉ đạo của ngành giáo dục nhằm bảo đảm tính thống nhất, phù hợp với mục tiêu đổi mới giáo dục phổ thông và định hướng phát triển nguồn nhân lực trong giai đoạn mới.

- Luật Giáo dục 2019 xác định mục tiêu giáo dục phổ thông là phát triển toàn diện phẩm chất và năng lực người học, tăng cường vận dụng kiến thức vào thực tiễn, góp phần định hướng nghề nghiệp và chuẩn bị cho học sinh tiếp tục học tập ở các cấp học tiếp theo. Đây là cơ sở quan trọng cho việc triển khai giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông.

- Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ GD&ĐT ban hành Chương trình giáo dục phổ thông, trong đó Chương trình quy định mục tiêu và chuẩn đầu ra của các môn học STEM ở cấp Tiểu học, đặc biệt là các môn Tự nhiên và xã hội, Khoa học, Toán, Công nghệ và Tin học. Các yêu cầu cần đạt của chương trình là cơ sở để nhà trường lựa chọn chủ đề, nội dung và hình thức tổ chức các hoạt động giáo dục STEM phù hợp với từng khối lớp.

- Thông tư số 16/2026/TT-BGDĐT quy định về hướng nghiệp và phân luồng trong giáo dục, là một trong các căn cứ để nhà trường tổ chức các nội dung, hình thức và hoạt động giáo dục hướng nghiệp phù hợp với cấp học.

- Thông tư số 15/2026/TT-BGDĐT của Bộ GD&ĐT ban hành Điều lệ trường phổ thông. Văn bản này quy định trách nhiệm của nhà trường trong việc xây dựng, tổ chức thực hiện, giám sát và đánh giá kế hoạch giáo dục phù hợp với điều kiện thực tế của địa phương và cơ sở giáo dục.

- Công văn số 909/BGDĐT-GDTH ngày 08/3/2023 về hướng dẫn tổ chức giáo dục STEM ở cấp Tiểu học. Công văn xác định mục tiêu giáo dục STEM, nguyên tắc tổ chức và các hình thức triển khai như bài học STEM; hoạt động trải

nghiệm STEM; làm quen với nghiên cứu khoa học, kĩ thuật. Đây là căn cứ quan trọng để nhà trường xây dựng nội dung và lộ trình thực hiện giáo dục STEM hằng năm.

- Công văn số 2345/BGDĐT-GDTH ngày 07/6/2021 về hướng dẫn xây dựng kế hoạch giáo dục của nhà trường cấp Tiểu học. Công văn nhấn mạnh việc phát huy quyền tự chủ của nhà trường, sự chủ động của tổ chuyên môn và giáo viên trong tổ chức thực hiện Chương trình giáo dục phổ thông 2018; đồng thời hướng dẫn xây dựng kế hoạch giáo dục nhà trường, kế hoạch dạy học các môn học và kế hoạch bài dạy theo hướng phát triển phẩm chất, năng lực học sinh.

- Các hướng dẫn xây dựng thực hiện kế hoạch giáo dục hàng năm cấp Tiểu học của Bộ giáo dục và Đào tạo, Sở giáo dục đào tạo tại địa phương.

Bên cạnh đó dựa trên các căn cứ định hướng chiến lược gồm Nghị quyết số 57-NQ/TW của Bộ Chính trị và Nghị quyết số 71/NQ-CP của Chính phủ về phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia. Hai nghị quyết này đặt mục tiêu phát triển nhân lực STEM, trong đó giáo dục phổ thông là khâu khởi đầu. Đối với cấp Tiểu học, định hướng cụ thể là phát hiện và nuôi dưỡng hứng thú STEM của học sinh từ sớm, không phải đào tạo chuyên sâu mà tạo nền tảng tâm lý tích cực cho việc học STEM ở các cấp trên. Kế hoạch giáo dục nhà trường cần phản ánh định hướng này trong các mục tiêu cụ thể về tỷ lệ học sinh tham gia hoạt động STEM, mức độ hứng thú và sự đa dạng các hoạt động được tổ chức.

Hệ thống các căn cứ pháp lí nêu trên tạo cơ sở để nhà trường xây dựng kế hoạch giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp bảo đảm đúng định hướng của ngành giáo dục, phù hợp với Chương trình giáo dục phổ thông 2018 và đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục trong bối cảnh phát triển khoa học, công nghệ và chuyển đổi số hiện nay.

8.1.2. Cơ sở lí luận

Để xây dựng kế hoạch giáo dục nhà trường về giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp STEM cho học sinh tiểu học cần dựa vào các cơ sở lí luận như:

- Căn cứ vào mục tiêu xây dựng kế hoạch giáo dục nhà trường về giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp STEM cho học sinh tiểu học, đó là: (1) bảo đảm triển khai giáo dục STEM một cách hệ thống, phù hợp với định hướng chương trình giáo dục phổ thông mới, đồng thời gắn kết chặt chẽ với mục tiêu phát triển phẩm chất và năng lực học sinh. Kế hoạch giáo dục nhà trường cần hướng tới việc tích hợp hài hòa giữa kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học với các tình huống thực tiễn, qua đó hình thành năng lực giải quyết vấn đề và tư duy sáng tạo cho học sinh; (2) từng bước hình thành nhận thức nghề nghiệp ban đầu cho

học sinh tiểu học thông qua các hoạt động STEM đa dạng, giúp học sinh làm quen với thế giới nghề nghiệp, nhận biết mối liên hệ giữa kiến thức học tập và ứng dụng trong đời sống.

- Căn cứ vào tính tính khoa học, tính sư phạm trong xây dựng kế hoạch giáo dục của nhà trường: Khi xây dựng kế hoạch giáo dục nhà trường về STEM cần bảo đảm tính khoa học và tính sư phạm trong việc tổ chức các hoạt động dạy học và giáo dục. Theo đó, phải có sự thống nhất và gắn kết chặt chẽ giữa mạch kiến thức các môn học và hoạt động giáo dục trong từng khối lớp, góp phần thực hiện mục tiêu chung của Chương trình giáo dục phổ thông 2018. Việc sắp xếp, điều chỉnh nội dung, thời lượng, hình thức và phương pháp tổ chức dạy học STEM có thể linh hoạt theo điều kiện thực tế của nhà trường, nhưng phải bảo đảm tính logic của nội dung, sự liên thông giữa các môn học, cũng như tuân thủ tổng thời lượng quy định của chương trình. Thực hiện tốt nguyên tắc này sẽ giúp kế hoạch giáo dục STEM vừa linh hoạt, vừa bảo đảm tính hệ thống, hiệu quả và phù hợp với đặc điểm nhận thức của học sinh tiểu học.

- Căn cứ vào đặc điểm tâm lý, nhận thức của học sinh Tiểu học: bảo đảm phù hợp với đặc điểm nhận thức cụ thể, trực quan và thiên về trải nghiệm của học sinh tiểu học. Ở lứa tuổi này, học sinh tiếp thu kiến thức hiệu quả thông qua hoạt động thực hành, quan sát và tương tác trực tiếp với đối tượng học tập, do đó các hoạt động STEM cần được thiết kế theo hướng "học thông qua làm" và tăng cường trải nghiệm thực tiễn.

8.1.3. Cơ sở thực tiễn

Căn cứ xây dựng kế hoạch giáo dục nhà trường về STEM và nhận thức nghề nghiệp ở cấp Tiểu học cần dựa vào điều kiện thực tiễn của nhà trường để bảo đảm tính khả thi, phù hợp và hiệu quả trong quá trình triển khai, cụ thể:

- Căn cứ vào thực trạng đội ngũ giáo viên: Đội ngũ giáo viên Tiểu học cơ bản đáp ứng yêu cầu về trình độ đào tạo và có năng lực tổ chức dạy học theo định hướng phát triển phẩm chất, năng lực học sinh.

- Căn cứ vào điều kiện cơ sở vật chất và thiết bị dạy học của nhà trường: Kế hoạch giáo dục STEM cần được thiết kế linh hoạt, phù hợp với điều kiện thực tế, tăng cường sử dụng học liệu đơn giản, dễ tìm và khai thác môi trường học tập xung quanh học sinh.

- Căn cứ vào nguồn lực tài chính của nhà trường. Kinh phí dành cho hoạt động giáo dục STEM chủ yếu từ ngân sách thường xuyên và nguồn xã hội hóa giáo dục, nhưng còn hạn chế và chưa ổn định. Vì vậy, kế hoạch cần được xây dựng theo hướng tiết kiệm, hiệu quả, đồng thời tăng cường huy động sự tham gia

của phụ huynh, cộng đồng và các tổ chức xã hội nhằm bổ sung nguồn lực cho hoạt động giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp.

- Căn cứ vào việc huy động và khai thác hiệu quả các nguồn lực trong xây dựng, thực hiện kế hoạch giáo dục nhà trường: Kế hoạch giáo dục của nhà trường cần sự tham gia của các bên liên quan trong và ngoài nhà trường từ khâu thiết kế đến giai đoạn thực thi như: CBQL, GV, ban đại diện cha mẹ HS, các tổ chức và cá nhân khác...

Từ những căn cứ thực tiễn trên, việc xây dựng kế hoạch giáo dục nhà trường cần bảo đảm sự phù hợp giữa yêu cầu giáo dục STEM với điều kiện đội ngũ, cơ sở vật chất và nguồn lực hiện có, qua đó nâng cao tính khả thi và hiệu quả triển khai trong thực tiễn.

8.2. Quy trình xây dựng kế hoạch giáo dục nhà trường

8.2.1. Quy trình xây dựng kế hoạch giáo dục nhà trường về giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp cho học sinh Tiểu học

Quy trình xây dựng kế hoạch giáo dục nhà trường về STEM và nhận thức nghề được thực hiện trong 6 bước. Quy trình này song song với quy trình xây dựng kế hoạch giáo dục nhà trường chung, do đó các bước có thể được tích hợp vào lịch chung của nhà trường, không tổ chức thành quy trình riêng.

**** Bước 1. Chuẩn bị xây dựng kế hoạch***

Nhà trường tiến hành công tác chuẩn bị nhằm tạo cơ sở đầy đủ, thống nhất cho việc xây dựng kế hoạch giáo dục STEM và giáo dục nhận thức nghề nghiệp. Trong bước này cần thực hiện các công việc sau:

- Thành lập nhóm/ tổ công tác xây dựng kế hoạch: Nhà trường phân công bộ phận, nhóm hoặc cá nhân phù hợp tham gia xây dựng kế hoạch; có thể sử dụng cơ cấu chuyên môn hiện có, không nhất thiết thành lập một tổ công tác riêng.... Tổ công tác có nhiệm vụ tham mưu, tổng hợp và xây dựng dự thảo kế hoạch giáo dục STEM và hướng nghiệp phù hợp với điều kiện nhà trường.

- Tổ công tác tiến hành rà soát, đánh giá kết quả triển khai các hoạt động liên quan đến giáo dục STEM và định hướng nghề nghiệp trong năm học trước, bao gồm: Những nội dung đã thực hiện, kết quả đạt được, khó khăn, hạn chế, nguyên nhân….

- Tiến hành thu thập và nghiên cứu các văn bản pháp lý, công văn hướng dẫn liên quan về giáo dục STEM và công tác hướng nghiệp tại trường Tiểu học.

- Thống nhất định hướng xây dựng kế hoạch: Trên cơ sở tổng kết thực tiễn và căn cứ pháp lý, tổ công tác bước đầu xác định định hướng, mục tiêu và các yêu

cầu trọng tâm cho kế hoạch giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp của nhà trường trong năm học mới.

**** Bước 2. Khảo sát thực trạng, thu thập thông tin***

Nhà trường tổ chức khảo sát thực trạng nhằm thu thập thông tin đầy đủ, chính xác làm cơ sở cho việc xây dựng kế hoạch giáo dục STEM và giáo dục nhận thức nghề nghiệp phù hợp với điều kiện thực tế. Nội dung thực hiện gồm:

- Tình hình HS: Tổ chuyên môn cần thống kê số lớp học, tổng số HS của mỗi khối lớp tham gia giáo dục STEM và hoạt động nhận thức nghề nghiệp.

- Tình hình giáo viên: Số lượng, chất lượng đội ngũ giáo viên ở nhà trường, Khảo sát đội ngũ giáo viên về năng lực và nhu cầu tham gia STEM. Kết quả khảo sát được tổng hợp để làm căn cứ xây dựng kế hoạch bồi dưỡng và phân công nhiệm vụ phù hợp.

- Thực trạng cơ sở vật chất và thiết bị dạy học hiện có: Nhà trường tiến hành rà soát toàn bộ cơ sở vật chất phục vụ cho hoạt động STEM và giáo dục nghề nghiệp, bao gồm: Phòng học, phòng chức năng, không gian trải nghiệm; Thiết bị thí nghiệm, đồ dùng dạy học, học liệu STEM…. Từ đó xác định mức độ đáp ứng, những thiết bị còn thiếu hoặc cần bổ sung, sửa chữa để phục vụ triển khai hiệu quả.

- Thực trạng các đối tác phối hợp và cơ chế phối hợp: Nhà trường tiến hành thống kê, tìm hiểu và kết nối với các đối tác có thể phối hợp trong giáo dục STEM và định hướng nghề nghiệp, như: Phụ huynh học sinh có nghề nghiệp đa dạng; Doanh nghiệp, cơ sở sản xuất, làng nghề địa phương; ….Việc xác định đối tác nhằm tạo điều kiện tổ chức hoạt động trải nghiệm, tham quan và giao lưu nghề nghiệp cho học sinh.

Tổ công tác tổng hợp toàn bộ dữ liệu khảo sát để đánh giá thực trạng, xác định thuận lợi, khó khăn và các điều kiện cần thiết, làm cơ sở cho bước xây dựng kế hoạch tiếp theo.

**** Bước 3. Dự thảo kế hoạch***

Trên cơ sở kết quả chuẩn bị và khảo sát thực trạng, nhà trường tiến hành xây dựng dự thảo kế hoạch giáo dục STEM và giáo dục nhận thức nghề nghiệp cho năm học mới. Các nội dung thực hiện gồm:

- Xác định mục tiêu giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp trong năm học: ổ công tác căn cứ vào định hướng chương trình giáo dục phổ thông, điều kiện thực tế của nhà trường và nhu cầu học sinh để xác định mục tiêu cụ thể.

- Lựa chọn hình thức tổ chức giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp phù hợp. Hình thức được thể hiện ở chương 4, việc lựa chọn hình thức được cân nhắc dựa trên đội ngũ giáo viên, cơ sở vật chất và đặc điểm học sinh.

- Xây dựng kế hoạch thời gian tổ chức hoạt động: Xác định các hoạt động giáo dục cụ thể sẽ triển khai trong năm học. Lịch hoạt động được phân bổ hợp lý theo từng học kì, đảm bảo không ảnh hưởng đến kế hoạch dạy học các môn học trong chương trình.

- Phân công nhiệm vụ cho các thành viên trong nhà trường: Trên cơ sở dự thảo kế hoạch, nhà trường bước đầu phân công nhiệm vụ cho các tổ chuyên môn và giáo viên. Việc phân công đảm bảo phù hợp năng lực, phát huy vai trò chủ động và sáng tạo của giáo viên.

- Hoàn thiện dự thảo kế hoạch.

**** Bước 4. Lấy ý kiến về bản dự thảo kế hoạch xây dựng***

Sau khi hoàn thành dự thảo kế hoạch giáo dục STEM và giáo dục nhận thức nghề nghiệp, nhà trường tổ chức lấy ý kiến góp ý rộng rãi nhằm đảm bảo kế hoạch phù hợp thực tiễn, khả thi và có sự đồng thuận cao. Các ý kiến được thông qua từ: Hội đồng sư phạm nhà trường, cha mẹ học sinh, các đối tác và lực lượng phối hợp.

Tổ công tác tổng hợp toàn bộ ý kiến góp ý từ các bên liên quan, phân tích và tiếp thu phù hợp để chỉnh sửa, hoàn thiện dự thảo kế hoạch. Những nội dung điều chỉnh được thống nhất trước khi trình phê duyệt chính thức.

****Bước 5. Hoàn thiện và phê duyệt kế hoạch***

Trên cơ sở các ý kiến góp ý đã được tiếp thu, tổ công tác tiến hành điều chỉnh, bổ sung và hoàn thiện dự thảo kế hoạch giáo dục STEM và giáo dục nhận thức nghề nghiệp, đảm bảo đầy đủ nội dung, rõ ràng, thống nhất và đúng định dạng quy định của nhà trường. Sau khi hoàn thiện, kế hoạch được trình Hiệu trưởng xem xét, phê duyệt và ban hành làm căn cứ chính thức để triển khai thực hiện trong năm học.

**** Bước 6. Ban hành và phổ biến kế hoạch***

Sau khi kế hoạch được phê duyệt, nhà trường ban hành quyết định kèm theo kế hoạch giáo dục STEM và giáo dục nhận thức nghề nghiệp để triển khai trong năm học. Đồng thời, kế hoạch được phổ biến đến toàn thể cán bộ, giáo viên trong buổi họp đầu năm học nhằm thống nhất nội dung và cách thức thực hiện. Bên cạnh đó, nhà trường cập nhật kế hoạch lên trang thông tin điện tử của trường để

phụ huynh học sinh theo dõi, phối hợp và hỗ trợ trong quá trình triển khai.

8.2.2. Nội dung cấu trúc kế hoạch giáo dục nhà trường về giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp ở trường Tiểu học

Một kế hoạch giáo dục nhà trường về giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệm ở trường Tiểu học bao gồm các thành phần cấu trúc nội dung gợi ý như sau:

KẾ HOẠCH GIÁO DỤC NHÀ TRƯỜNG VỀ GIÁO DỤC STEM VÀ NHẬN THỨC NGHỀ NGHIỆP

1. Mở đầu

1.1. Cơ sở pháp lí

1.2. Đặc điểm tình hình nhà trường.

2. Mục tiêu giáo dục

- Mục tiêu giáo dục STEM:

- Mục tiêu nhận thức nghề nghiệp STEM

3. Kế hoạch hoạt động

TT	Hình thức/ Hoạt động STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp ban đầu	Mục tiêu/ Yêu cầu cần đạt	Thời gian

4. Phân công thực hiện

5. Điều kiện thực hiện (Kinh phí, cơ sở vật chất, thiết bị)

6. Tổ chức thực hiện và đánh giá

<u>Lưu ý:</u>

- Phần mở đầu: nêu cơ sở pháp lí và đặc điểm tình hình nhà trường (Học sinh, giáo viên, cơ sở vật chất….).

- Phần mục tiêu kế hoạch: Xác định rõ mục tiêu giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp nhà trường hướng đến trong năm học. Cần cụ thể về tỷ lệ học sinh tham gia hoạt động STEM, số lượng bài học STEM của mỗi tổ khối, các hoạt động trải nghiệm và ngày hội STEM dự kiến.

- Phần kế hoạch hoạt động: Xác định rõ các hoạt động và hình thức hoạt động giáo dục STEM sẽ thực hiện ở nhà trường với kế hoạch các hoạt động lớn theo lịch, ngày hội STEM, tuần lễ STEM, đợt trải nghiệm chính.

- Phần phân công nhiệm vụ: Gồm phân công cho các tổ khối chuyên môn, danh sách các giáo viên cốt cán STEM và phụ trách câu lạc bộ STEM, vai trò của giáo viên chủ nhiệm.

- Phần điều kiện thực hiện: xác định rõ các điều kiện bảo đảm, gồm cơ sở vật chất, kinh phí, học liệu, bồi dưỡng giáo viên và phối hợp với phụ huynh, cộng đồng.

- Phần tổ chức thực hiện và đánh giá, gồm cơ chế kiểm tra giữa năm, đánh giá cuối năm và sự rà soát, điều chỉnh kế hoạch nếu cần.

8.3. Phân công và phối hợp thực hiện trong tổ khối chuyên môn

8.3.1. Phân công thực hiện

Việc phân công nhiệm vụ và tổ chức phối hợp trong các tổ khối chuyên môn giữ vai trò then chốt, có tính quyết định đối với hiệu quả thực hiện kế hoạch giáo dục nhà trường. Nếu việc phân công thiếu hợp lý, dẫn đến tình trạng quá tải cho một số giáo viên hoặc bỏ sót các nhiệm vụ quan trọng, sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến tính khả thi và tiến độ triển khai kế hoạch. Đồng thời, nếu cơ chế phối hợp chưa hiệu quả, chẳng hạn như giáo viên cốt cán triển khai đơn lẻ, trong khi đa số giáo viên không tham gia tích cực, thì hoạt động giáo dục STEM sẽ bị hạn chế về phạm vi tác động, thiếu tính lan tỏa trong toàn trường và không đạt được mục tiêu phát triển đồng bộ năng lực đội ngũ.

Có thể phân công giáo viên theo các nhóm nhiệm vụ phù hợp với chuyên môn, kinh nghiệm và điều kiện của nhà trường, chẳng hạn nhóm giáo viên nòng cốt, giáo viên trực tiếp tổ chức hoạt động và giáo viên phối hợp hỗ trợ..

- Mức một là nhóm giáo viên cốt cán giáo dục STEM, gồm ba đến năm giáo viên có chuyên môn và đam mê, đảm nhiệm việc phụ trách câu lạc bộ STEM, chủ trì các bài học STEM mẫu, hướng dẫn giáo viên khác và là cầu nối với các đối tác bên ngoài.

- Mức hai là nhóm giáo viên dạy môn STEM (Khoa học, Toán, Công nghệ, Tin học), thực hiện các bài học STEM trong môn của mình theo kế hoạch chung.

- Mức ba là nhóm giáo viên hỗ trợ, gồm các giáo viên môn khác và giáo viên chủ nhiệm, tham gia tổ chức hoặc phối hợp tổ chức các hoạt động trải nghiệm, ngày hội STEM và phối hợp với phụ huynh thực hiện hoạt động giáo dục.

Cách phân công theo ba mức này phù hợp với thực tế nhà trường Tiểu học,

dựa vào đặc điểm giáo viên tiểu học dạy nhiều môn trong chương trình nhà trường, phụ trách công tác chủ nhiệm, quản lý lớp, không có chuyên môn sâu về giáo dục STEM. Việc xác định nhóm cốt cán có ý nghĩa quan trọng, nhóm này là động lực thúc đẩy STEM lan toả, là nguồn hỗ trợ cho các giáo viên khác và là người tiếp nhận bồi dưỡng chuyên sâu để hỗ trợ đồng nghiệp trong nhà trường.

8.3.2. Cơ chế phối hợp thực hiện trong tổ khối

Cơ chế phối hợp chính trong tổ khối chuyên môn là sinh hoạt chuyên môn theo nghiên cứu bài học, được áp dụng định kì một lần mỗi tháng. Trong buổi sinh hoạt, các giáo viên trong tổ khối cùng thiết kế một bài học STEM cụ thể, một giáo viên dạy thử, các giáo viên còn lại dự giờ và phản hồi, sau đó cùng rút kinh nghiệm và hoàn thiện bài học. Quy trình này giúp tạo ra các bài học STEM chất lượng để thực hiện và bồi dưỡng năng lực giáo dục STEM cho giáo viên trong tổ thông qua quá trình thảo luận chuyên môn.

Ngoài sinh hoạt chuyên môn theo nghiên cứu bài học, nhà trường tổ chức các cơ chế phối hợp khác bao gồm: Họp tổ khối hàng tuần (mỗi tháng có một buổi tập trung vào giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp STEM cho học sinh Tiểu học); thành lập các nhóm liên lạc để trao đổi chuyên môn thông qua các kênh thông tin như Zalo hoặc nhóm số khác; tổ chức các đợt tập huấn ngắn khi có chủ đề mới hoặc bồi dưỡng năng lwc chuyên môn. Việc phối hợp với tổ khối khác cần được thực hiện qua các buổi họp giao ban hàng tuần do phó hiệu trưởng phụ trách chuyên môn chủ trì.

8.4. Vai trò của hiệu trưởng và phó hiệu trưởng phụ trách chuyên môn

Hiệu trưởng và Phó Hiệu trưởng phụ trách chuyên môn giữ vai trò nòng cốt trong việc tổ chức và triển khai giáo dục STEM và giáo dục nhận thức nghề nghiệp tại trường tiểu học. Các vai trò này mang tính đa chiều, được thực hiện linh hoạt và đan xen trong quá trình quản lý nhà trường, đồng thời gắn kết chặt chẽ với các chức năng quản lí giáo dục chung nhằm bảo đảm tính thống nhất, hiệu quả và phát triển bền vững của hoạt động giáo dục trong nhà trường.

- Định hướng và xây dựng tầm nhìn: Hiệu trưởng giữ vai trò xác lập tầm nhìn phát triển giáo dục STEM của nhà trường, trong đó định hình các giá trị cốt lõi như bảo đảm cơ hội tiếp cận trải nghiệm STEM cho tất cả học sinh và tăng cường gắn kết hoạt động STEM với bối cảnh địa phương. Đồng thời, Hiệu trưởng tổ chức truyền thông và phổ biến tầm nhìn này đến toàn thể cán bộ, giáo viên và các lực lượng giáo dục trong nhà trường. Tầm nhìn chiến lược đóng vai trò là cơ sở định hướng xuyên suốt, chi phối việc ra quyết định và tổ chức thực hiện các hoạt động giáo dục trong từng năm học.

- Phân bổ nguồn lực: Hiệu trưởng chịu trách nhiệm quyết định và tổ chức phân bổ các nguồn lực phục vụ hoạt động giáo dục STEM, bao gồm kinh phí, thời gian, không gian và nhân sự. Trong đó, việc bố trí ngân sách cho mua sắm thiết bị, học liệu và tổ chức các hoạt động như ngày hội STEM cần được xây dựng và đưa vào dự toán ngay từ đầu năm học, nhằm bảo đảm tính chủ động, ổn định và khả thi trong quá trình triển khai.

- Dự giờ và đánh giá chuyên môn: Phó hiệu trưởng phụ trách chuyên môn theo dõi, dự giờ hoặc tham gia sinh hoạt chuyên môn về giáo dục STEM theo kế hoạch và điều kiện thực tế của nhà trường. Hoạt động dự giờ cần được thực hiện theo định hướng hỗ trợ và phát triển chuyên môn. Cách tiếp cận này có ý nghĩa quan trọng trong việc tạo môi trường tâm lý an toàn cho giáo viên, từ đó khuyến khích họ mạnh dạn thử nghiệm và đổi mới các hoạt động dạy học, đặc biệt là các hoạt động giáo dục STEM.

- Đánh giá định kì và rà soát: Hiệu trưởng tổ chức rà soát việc thực hiện kế hoạch vào giữa năm học (cuối học kì I) và tổng kết vào cuối năm học. Hoạt động rà soát giữa năm nhằm kịp thời điều chỉnh các nội dung chưa phù hợp, trong khi tổng kết cuối năm làm cơ sở đánh giá kết quả thực hiện và định hướng xây dựng kế hoạch cho năm học tiếp theo.

- Đại diện đối ngoại: Hiệu trưởng là đại diện chính thức của nhà trường trong các đợt phối hợp với phụ huynh, doanh nghiệp địa phương và các cơ sở giáo dục đại học, cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Vai trò này đặc biệt quan trọng khi ký kết các thoả thuận hợp tác và bảo đảm tuân thủ Điều 7.6 Thông tư số 16/2026/TT-BGDĐT về tư cách pháp nhân của doanh nghiệp đối tác.

Vai trò của giáo viên trong thực hiện kế hoạch: Để thực hiện kế hoạch giáo dục STEM và nhận thức nghề nghiệp cho học sinh Tiểu học, giáo viên có vai trò sau:

- Tổ chức dạy học và triển khai hoạt động STEM và nhận thức nghề nghiệp: Giáo viên trực tiếp thiết kế và tổ chức các bài học, chủ đề STEM theo kế hoạch của nhà trường, bảo đảm tích hợp kiến thức liên môn và gắn với thực tiễn học tập của học sinh.

- Thực hiện giáo dục gắn với trải nghiệm và hướng nghiệp: Giáo viên lồng ghép nội dung nhận thức nghề nghiệp phù hợp lứa tuổi tiểu học thông qua bài học, hoạt động trải nghiệm và tình huống học tập.

- Phối hợp trong tổ chuyên môn: Giáo viên tham gia sinh hoạt tổ khối, cùng xây dựng kế hoạch bài học STEM, chia sẻ kinh nghiệm và hỗ trợ đồng nghiệp trong quá trình triển khai.

- Phản hồi và cải tiến hoạt động giáo dục: Giáo viên tham gia đánh giá, phản hồi thực tiễn triển khai hoạt động giáo dục STEM, từ đó đề xuất điều chỉnh nội dung và phương pháp nhằm nâng cao chất lượng thực hiện kế hoạch của nhà trường.

8.5. Gợi ý triển khai theo điều kiện nhà trường

Các phương án dưới đây chỉ nhằm minh họa cách lựa chọn hình thức và mức độ triển khai theo điều kiện nguồn lực khác nhau, không phải là các mức xếp loại hoặc lộ trình bắt buộc. Nhà trường có thể lựa chọn, kết hợp và điều chỉnh theo kế hoạch giáo dục, đặc điểm học sinh và điều kiện thực tế.

*** Phương án khi điều kiện thuận lợi**

Mức đầy đủ được áp dụng cho các cơ sở giáo dục ở khu vực đô thị, nơi có điều kiện cơ sở vật chất tương đối hoàn chỉnh, đội ngũ giáo viên đủ về số lượng và có kinh nghiệm triển khai, đồng thời có khả năng thiết lập và duy trì mối liên kết hiệu quả với doanh nghiệp và các cơ sở giáo dục đại học.

Năm thứ nhất, trường thực hiện đồng thời cả ba hình thức tổ chức STEM ở mức tối thiểu, thành lập ít nhất một câu lạc bộ STEM, tổ chức ngày hội STEM cuối năm và bước đầu triển khai việc xây dựng hồ sơ năng lực cá nhân về giáo dục STEM và nhận thức nghề cho học sinh từ lớp 3.

Năm thứ hai, trường nâng cao mức độ triển khai, mở rộng cho các hình thức tổ chức STEM trọng tâm, phát triển thêm các câu lạc bộ STEM chuyên đề chuyên sâu, tham gia liên kết, phối hợp với các cơ sở giáo dục khác để tổ chức ngày hội STEM liên trường.

Năm thứ ba, trường phát triển các chương trình STEM đặc trưng, có thể đăng cai các hoạt động STEM cấp xã/phường, cấp thành phố và là trường thí điểm các phương pháp, mô hình giáo dục STEM mới trong thực tiễn.

*** Phương án khi điều kiện còn hạn chế**

Mức hạn chế được áp dụng cho các cơ sở giáo dục ở khu vực miền núi, hải đảo, vùng sâu, vùng xa, nơi điều kiện cơ sở vật chất còn hạn chế, đội ngũ giáo viên thiếu về số lượng và có thể chưa có giáo viên được đào tạo chuyên sâu về STEM. Lộ trình triển khai ở mức này được thiết kế theo hướng khởi đầu chậm, bảo đảm tính khả thi và đặt mục tiêu phù hợp với điều kiện thực tế.

Năm thứ nhất, trường tập trung vào hình thức "Bài học STEM" ở mức tối thiểu (một bài STEM trong một môn mỗi học kì), quan sát ở mức tối thiểu (sổ quan sát cá nhân cho học sinh khối lớp 4, 5). Mục tiêu năm thứ nhất là giúp giáo

viên và học sinh làm quen với hình thức giáo dục STEM, chưa đặt yêu cầu đạt chuẩn cao về chất lượng.

Năm thứ hai, trường từng bước mở rộng triển khai bằng việc bổ sung hình thức "Hoạt động trải nghiệm STEM", tổ chức một buổi trải nghiệm STEM mỗi học kì trong khuôn viên trường, ưu tiên sử dụng các vật liệu đơn giản, dễ tìm và tái chế nhằm phù hợp điều kiện thực tế của nhà trường.

Năm thứ ba, nhà trường thành lập một câu lạc bộ STEM với quy mô nhỏ, tổ chức một ngày hội STEM quy mô nhỏ vào cuối năm học trong phạm vi nhà trường, nhằm tăng cường trải nghiệm và tạo môi trường học tập tích cực cho học sinh.

Chương 9. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN GIÁO DỤC STEM GẮN VỚI GIÁO DỤC HƯỚNG NGHIỆP STEM Ở CẤP TIỂU HỌC

9.1. Cơ sở vật chất và không gian học tập STEM trong trường Tiểu học

Cơ sở vật chất và không gian học tập là một trong những điều kiện quan trọng bảo đảm hiệu quả triển khai giáo dục STEM trong trường tiểu học. Tuy nhiên, kinh nghiệm quốc tế cho thấy giáo dục STEM không phụ thuộc hoàn toàn vào việc sở hữu các phòng học hiện đại hay thiết bị công nghệ đắt tiền. Yếu tố cốt lõi là xây dựng được môi trường học tập linh hoạt, an toàn và khuyến khích học sinh tham gia vào các hoạt động khám phá, thực hành, thiết kế, thử nghiệm và chia sẻ sản phẩm học tập.

Theo xu hướng phát triển giáo dục STEM hiện nay, không gian học tập STEM cần được tổ chức theo hướng mở, tạo điều kiện cho học sinh làm việc cá nhân và hợp tác nhóm, dễ dàng thay đổi cách bố trí để phù hợp với các nhiệm vụ học tập khác nhau. Không gian này đồng thời phải hỗ trợ việc sử dụng vật liệu học tập, lưu giữ sản phẩm, trình bày kết quả và tổ chức các hoạt động trải nghiệm thực hành. Đối với học sinh tiểu học, yêu cầu về tính an toàn, thuận tiện và phù hợp với đặc điểm tâm sinh lý lứa tuổi cần được đặt lên hàng đầu.

Tùy theo điều kiện thực tế, các trường tiểu học có thể tổ chức không gian học tập STEM dưới nhiều hình thức khác nhau:

- Phòng học STEM chuyên dụng: Đối với những trường có điều kiện cơ sở vật chất thuận lợi, phòng STEM chuyên dụng là mô hình được khuyến khích triển khai. Phòng học được thiết kế theo hướng linh hoạt với bàn ghế dễ di chuyển và có thể sắp xếp thành các nhóm học tập khác nhau. Trong phòng cần có khu vực thực hành, khu vực lưu trữ vật liệu và thiết bị, không gian trình bày ý tưởng, khu vực trưng bày sản phẩm học sinh và các phương tiện hỗ trợ dạy học như bảng viết, bảng từ hoặc thiết bị trình chiếu. Diện tích khoảng 50 m² trở lên được xem là phù hợp để tổ chức các hoạt động STEM cho một lớp học tiểu học. Phòng STEM chuyên dụng tạo điều kiện thuận lợi cho việc triển khai thường xuyên các bài học STEM, các hoạt động nghiên cứu, chế tạo sản phẩm, câu lạc bộ STEM và các hoạt động trải nghiệm khác. Đồng thời, đây cũng là nơi lưu trữ học liệu và sản phẩm STEM của học sinh theo từng năm học.

- Góc STEM: Đối với nhiều trường tiểu học chưa có điều kiện xây dựng phòng STEM riêng, việc thiết lập góc STEM trong lớp học hoặc thư viện là giải pháp khả thi và hiệu quả. Một khu vực có diện tích khoảng 6–9 m² có thể được bố trí để đặt tủ học liệu, vật liệu tái chế, dụng cụ học tập, bảng ghi chép ý tưởng và kệ trưng bày sản phẩm STEM của học sinh. Góc STEM đóng vai trò như một

không gian học tập mở, nơi học sinh có thể quan sát, khám phá, lưu giữ sản phẩm và tiếp tục thực hiện các nhiệm vụ STEM ngoài thời gian học chính khóa. Đây cũng là hình thức được nhiều trường tiểu học lựa chọn vì chi phí thấp, dễ triển khai và có thể tận dụng cơ sở vật chất sẵn có.

- Không gian STEM linh hoạt trong nhà trường: Bên cạnh các không gian cố định, nhiều hoạt động STEM có thể được tổ chức tại lớp học, thư viện, sân trường, hành lang hoặc các khu vực ngoài trời phù hợp. Trong các bài học STEM, giáo viên có thể bố trí lại lớp học bằng cách sắp xếp bàn ghế thành các cụm từ 4–6 học sinh để thuận lợi cho hoạt động hợp tác. Một khoảng không gian trung tâm được dành cho việc trình bày sản phẩm, trao đổi kết quả hoặc tổ chức các hoạt động thử nghiệm. Các khu vực ngoài trời như sân trường, vườn trường hoặc khuôn viên xanh đặc biệt phù hợp với các hoạt động quan sát thiên nhiên, nghiên cứu môi trường, thiết kế kỹ thuật đơn giản và các dự án STEM gắn với thực tiễn địa phương. Việc tận dụng các không gian sẵn có giúp mở rộng môi trường học tập và tăng cường cơ hội trải nghiệm cho học sinh.

Dù được tổ chức dưới hình thức phòng STEM chuyên dụng, góc STEM trong lớp học hay các không gian học tập linh hoạt khác, môi trường học tập STEM ở tiểu học cần được thiết kế theo hướng an toàn, thuận tiện và hỗ trợ tối đa cho hoạt động học tập của học sinh. Không gian học tập cần có khả năng bố trí linh hoạt để đáp ứng các hình thức làm việc cá nhân, làm việc nhóm, thực hành, thử nghiệm và trình bày sản phẩm. Đồng thời, cần có khu vực phù hợp để lưu trữ vật liệu, học liệu và sản phẩm STEM, tạo điều kiện cho học sinh tiếp tục sử dụng và phát triển các ý tưởng học tập. Việc tổ chức không gian cũng cần khuyến khích sự sáng tạo, giao tiếp, hợp tác và chia sẻ giữa học sinh trong quá trình thực hiện nhiệm vụ STEM. Nhà trường cần ưu tiên khai thác và sử dụng hiệu quả cơ sở vật chất hiện có nhằm bảo đảm tính khả thi, tính bền vững và hiệu quả đầu tư trong triển khai giáo dục STEM.

Như vậy, cơ sở vật chất phục vụ giáo dục STEM ở tiểu học không được hiểu đơn thuần là phòng học chuyên biệt hay các thiết bị hiện đại, mà là toàn bộ môi trường học tập được tổ chức phù hợp để hỗ trợ học sinh khám phá, thực hành, sáng tạo và trải nghiệm. Việc xây dựng các không gian học tập STEM linh hoạt,

phù hợp với điều kiện của từng nhà trường là giải pháp khả thi nhằm mở rộng cơ hội tiếp cận giáo dục STEM cho mọi học sinh.

Những lưu ý khi sử dụng không gian tổ chức hoạt động STEM: Khi bố trí và khai thác không gian tổ chức hoạt động STEM, nhà trường cần lưu ý:

- Tận dụng hiệu quả không gian hiện có: ưu tiên khai thác lớp học, phòng học bộ môn, phòng thực hành, phòng Tin học, thư viện và các khu vực sẵn có trước khi đầu tư mới.

- Phù hợp với mục tiêu và tính chất hoạt động: hoạt động thảo luận, thiết kế ý tưởng, xử lí dữ liệu có thể tổ chức ở lớp học; hoạt động thí nghiệm, chế tạo, đo đạc, lập trình, thử nghiệm sản phẩm cần tổ chức ở không gian có thiết bị và điều kiện an toàn phù hợp.

- Bảo đảm an toàn: cần kiểm tra không gian trước khi sử dụng, đặc biệt với các hoạt động có sử dụng điện, nhiệt, hoá chất, dụng cụ cắt, vật liệu dễ vỡ, thiết bị cơ khí hoặc thiết bị số đắt tiền.

- Thuận lợi cho hoạt động nhóm và học tập trải nghiệm: bàn ghế, thiết bị, vật liệu và lối đi cần được bố trí để học sinh dễ trao đổi, phân công nhiệm vụ, thao tác, thử nghiệm, điều chỉnh sản phẩm và trình bày kết quả.

- Có phương án lưu giữ và trưng bày sản phẩm: nếu điều kiện cho phép, nhà trường nên bố trí tủ, kệ, hộp đựng vật liệu, khu vực lưu sản phẩm đang hoàn thiện và góc trưng bày sản phẩm STEM tiêu biểu.

- Khai thác thường xuyên, tránh hình thức: đối với phòng thực hành STEM, phòng STEM hoặc không gian sáng chế, cần có lịch sử dụng, người phụ trách, quy định mượn trả thiết bị, bảo quản vật tư và kế hoạch bảo trì, bổ sung vật tư tiêu hao.

9.2. Gợi ý danh mục thiết bị, vật tư và phương án thay thế

Danh mục thiết bị và vật tư cần được xây dựng theo nguyên tắc tối thiểu, thiết thực, chi phí hợp lý và có khả năng thay thế bằng các nguồn lực địa phương. Thay vì tập trung đầu tư đồng loạt vào các thiết bị công nghệ hiện đại, nhà trường nên ưu tiên các vật liệu dễ tìm kiếm, dễ sử dụng và phù hợp với đặc điểm nhận thức của học sinh tiểu học. Cách tiếp cận này không chỉ giúp giảm áp lực kinh phí mà còn khuyến khích giáo viên và học sinh phát huy tính sáng tạo trong quá trình tổ chức hoạt động STEM.

Danh mục vật tư và thiết bị phục vụ giáo dục STEM ở tiểu học có thể được tổ chức thành bốn nhóm cơ bản: vật liệu tái chế, vật liệu tiêu hao giá rẻ, dụng cụ học tập cơ bản và thiết bị STEM đơn giản. Trong đó, vật liệu tái chế và vật liệu

giá rẻ là nguồn học liệu nền tảng mà mọi trường học đều có thể tiếp cận. Các loại chai nhựa, hộp giấy, ống hút, que kem, giấy báo, nắp chai hoặc các vật liệu đã qua sử dụng từ gia đình và cộng đồng có thể được sử dụng để chế tạo mô hình, thực hiện thí nghiệm hoặc xây dựng các sản phẩm STEM đơn giản. Việc tận dụng các nguồn vật liệu này không chỉ góp phần tiết kiệm chi phí mà còn giúp giáo dục học sinh ý thức tái sử dụng tài nguyên và bảo vệ môi trường.

Một số vật liệu tiêu hao như giấy, băng dính, dây thun, kéo an toàn, bút màu, đất nặn hoặc các linh kiện điện đơn giản cần được bổ sung thường xuyên để hỗ trợ quá trình thiết kế và chế tạo sản phẩm. Đây là những khoản đầu tư có chi phí thấp nhưng có ý nghĩa quan trọng đối với chất lượng các hoạt động STEM. Trong trường hợp nguồn lực hạn chế, nhiều vật liệu có thể được thay thế bằng các nguồn lực sẵn có tại địa phương hoặc huy động từ sự đóng góp tự nguyện của phụ huynh và cộng đồng.

Nhóm dụng cụ cơ bản gồm các thiết bị đo lường và hỗ trợ quan sát như thước đo, cân đơn giản, nhiệt kế, đồng hồ bấm giờ, kính lúp, cốc đo hoặc các bộ kẹp giữ vật liệu. Đây là những dụng cụ có thể sử dụng trong nhiều năm học và phục vụ cho nhiều chủ đề STEM khác nhau. Nhà trường nên ưu tiên đầu tư theo hướng dùng chung cho toàn trường hoặc theo khối lớp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng và giảm chi phí đầu tư.

Đối với các thiết bị STEM có yếu tố công nghệ như bộ lắp ráp, bộ thí nghiệm điện, phần mềm lập trình trực quan, robot giáo dục hoặc các thiết bị hỗ trợ nghiên cứu khoa học, việc đầu tư cần được thực hiện theo lộ trình phù hợp với điều kiện của từng nhà trường. Các thiết bị này có tác dụng mở rộng cơ hội trải nghiệm và nâng cao chất lượng hoạt động STEM, tuy nhiên không phải là điều kiện bắt buộc để triển khai giáo dục STEM ở tiểu học. Nhiều nghiên cứu và kinh nghiệm thực tiễn cho thấy học sinh vẫn có thể phát triển hiệu quả năng lực STEM thông qua các hoạt động được tổ chức từ vật liệu đơn giản, vật liệu tái chế và các dụng cụ học tập thông thường.

Để bảo đảm nguồn vật tư STEM được duy trì ổn định và bền vững, nhà trường cần xây dựng cơ chế quản lý phù hợp như tổ chức các điểm thu gom vật liệu tái chế, phân loại và lưu trữ vật liệu theo nhóm, kiểm kê định kì và hướng dẫn học sinh sử dụng tiết kiệm, tái sử dụng các vật liệu còn khả năng khai thác. Việc hình thành "ngân hàng vật liệu STEM" tại lớp học hoặc nhà trường là giải pháp hiệu quả giúp giảm chi phí tổ chức hoạt động, đồng thời tạo điều kiện để giáo viên chủ động thiết kế các bài học STEM phù hợp với điều kiện thực tế.

Cần nhấn mạnh rằng các danh mục vật tư và thiết bị được giới thiệu trong tài liệu này mang tính chất định hướng và khuyến nghị, không phải là yêu cầu bắt buộc đối với mọi cơ sở giáo dục. Mỗi nhà trường có thể linh hoạt lựa chọn, điều chỉnh hoặc thay thế bằng các nguồn lực sẵn có tại địa phương. Giáo dục STEM ở tiểu học cần được tiếp cận theo hướng lấy hoạt động học tập của học sinh làm trung tâm, trong đó tính sáng tạo của giáo viên và khả năng khai thác nguồn lực thực tiễn quan trọng hơn việc sở hữu các thiết bị hiện đại hay cơ sở vật chất đắt tiền.

Bảng 9.2. Gợi ý một số thiết bị, vật tư và phương án thay thế

Nhóm thiết bị, vật tư	Danh mục tối thiểu	Mục đích sử dụng	Phương án thay thế, nguồn huy động
1.Vật liệu tái chế	Chai nhựa, hộp giấy, lõi giấy, nắp chai, que kem, ống hút, giấy báo, bìa carton, hộp sữa, vỏ lon (đã xử lý an toàn)	Chế tạo mô hình, sản phẩm STEM, thực hiện các hoạt động thiết kế và sáng tạo	Thu gom từ gia đình học sinh, cộng đồng, cơ quan, doanh nghiệp địa phương
2. Vật liệu tiêu hao giá rẻ	Giấy A4, giấy màu, bìa cứng, băng dính, hồ dán, keo sữa, dây thun, dây dù, đất nặn, bút màu, kéo an toàn	Thiết kế, lắp ghép, trang trí và hoàn thiện sản phẩm STEM	Mua theo định mức hằng năm; huy động xã hội hóa; thay thế bằng vật liệu sẵn có tại địa phương
3. Dụng cụ học tập và đo lường cơ bản	Thước kẻ, thước dây, cân đơn giản, cốc đong, nhiệt kế, đồng hồ bấm giờ, kính lúp, nam châm, khay nhựa, kẹp giấy	Quan sát, đo lường, thu thập dữ liệu và thực hiện thí nghiệm đơn giản	Dùng chung theo lớp hoặc theo khối; tận dụng thiết bị của nhà trường.
4. Thiết bị STEM đơn giản	Bộ lắp ghép STEM, bộ thí	Thực hiện các chủ đề STEM về kỹ	Tận dụng linh kiện điện tử cũ

	nghiệm điện cơ bản (pin, dây dẫn, bóng đèn LED, công tắc), động cơ mini, quạt mini, pin mặt trời mini	thuật, năng lượng, mạch điện và thiết kế công nghệ	còn sử dụng được; đầu tư theo lộ trình phù hợp với điều kiện nhà trường
5. Thiết bị công nghệ hỗ trợ	Máy tính, máy tính bảng (nếu có), máy chiếu, tivi thông minh, điện thoại thông minh của giáo viên, loa	Tìm kiếm thông tin, trình chiếu học liệu, lập trình trực quan, ghi nhận và báo cáo kết quả	Sử dụng thiết bị dùng chung của nhà trường; khai thác thiết bị cá nhân của giáo viên theo quy định
6. Phần mềm và học liệu số	Phần mềm lập trình trực quan (Scratch, ScratchJr), phần mềm mô phỏng đơn giản, video STEM, học liệu số	Hỗ trợ học tập, lập trình, mô phỏng, tìm hiểu nghề nghiệp STEM	Ưu tiên sử dụng phần mềm miễn phí, học liệu mở và tài nguyên của Bộ GD&ĐT
7. Tổ chức và quản lý học liệu	Tủ/kệ lưu trữ, hộp phân loại vật liệu, nhãn phân loại, sổ kiểm kê	Bảo quản, tái sử dụng và quản lý vật tư STEM	Xây dựng "Ngân hàng vật liệu STEM" tại lớp hoặc trường; huy động học sinh và phụ huynh tham gia thu gom vật liệu.

Danh mục trên mang tính khuyến nghị và là mức tối thiểu để tổ chức các hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học. Tùy theo điều kiện thực tế, các cơ sở giáo dục có thể linh hoạt điều chỉnh, bổ sung hoặc thay thế bằng các vật liệu, thiết bị sẵn có tại địa phương. Ưu tiên sử dụng vật liệu tái chế, thiết bị dùng chung và học liệu miễn phí nhằm bảo đảm tính khả thi, tiết kiệm và phát triển bền vững.

9.3. Học liệu số, video, mô phỏng, trò chơi học tập hỗ trợ giáo viên

Trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục và triển khai giáo dục STEM ở trường tiểu học, học liệu số ngày càng trở thành nguồn tài nguyên quan trọng hỗ trợ giáo viên trong thiết kế, tổ chức và đánh giá các hoạt động học tập.

Học liệu số có vai trò đặc biệt quan trọng trong việc mở rộng cơ hội tiếp cận các hoạt động học tập thực hành, nhất là đối với những trường học còn hạn chế về cơ sở vật chất và thiết bị. Thông qua các video, mô phỏng, trò chơi học tập và tài liệu điện tử, giáo viên có thể giúp học sinh quan sát những hiện tượng khó thực hiện trong lớp học, tiếp cận các môi trường học tập đa dạng và tăng cường hứng thú học tập. Tuy nhiên, học liệu số cần được xem là công cụ hỗ trợ chứ không thay thế cho các hoạt động trải nghiệm, thực hành và khám phá trực tiếp – vốn là đặc trưng cốt lõi của giáo dục STEM.

9.3.1. Các loại học liệu số hỗ trợ giáo dục STEM

Trong thực tiễn dạy học STEM ở tiểu học, học liệu số thường được khai thác dưới bốn nhóm chính:

- Video học tập: là loại học liệu được sử dụng phổ biến nhất. Video có thể giới thiệu các hiện tượng khoa học, quy trình công nghệ, hoạt động sản xuất, nghề nghiệp STEM hoặc các dự án thực tiễn. Những hình ảnh trực quan và sinh động giúp học sinh dễ dàng hình dung các khái niệm mới, tạo động cơ học tập và kết nối kiến thức với cuộc sống thực tiễn. Đối với giáo viên, video còn là nguồn tư liệu hỗ trợ xây dựng bối cảnh cho các bài học STEM và hoạt động nhận thức nghề nghiệp.

- Phần mềm mô phỏng và thí nghiệm ảo: cho phép học sinh quan sát các quá trình hoặc hiện tượng khó thực hiện trực tiếp trong lớp học do hạn chế về thời gian, thiết bị hoặc yêu cầu an toàn. Các mô phỏng về hệ Mặt Trời, chu trình nước, sự phát triển của thực vật, chuyển động của vật thể hay các hiện tượng vật lý đơn giản giúp học sinh khám phá kiến thức theo hướng trực quan và tương tác. Đối với giáo viên, mô phỏng số là công cụ hữu ích để minh họa khái niệm, hỗ trợ giải thích hiện tượng và chuẩn bị cho các hoạt động thực hành.

- Trò chơi học tập số: tạo ra môi trường học tập tương tác cao, phù hợp với đặc điểm tâm lý của học sinh tiểu học. Thông qua các nhiệm vụ, thử thách hoặc tình huống giải quyết vấn đề, học sinh có cơ hội vận dụng kiến thức và kỹ năng trong bối cảnh gần gũi, hấp dẫn. Tuy nhiên, việc sử dụng trò chơi cần bảo đảm

cân bằng giữa yếu tố giải trí và mục tiêu học tập, tránh làm giảm cơ hội tham gia các hoạt động thực hành thực tế.

- Tài liệu điện tử: bao gồm sách điện tử, bài giảng số, tài liệu PDF, kế hoạch bài dạy mẫu, học liệu tương tác và các kho tài nguyên giáo dục mở. Đây là nguồn hỗ trợ quan trọng giúp giáo viên nâng cao năng lực chuyên môn, tham khảo ý tưởng thiết kế bài học và cập nhật các phương pháp tổ chức giáo dục STEM.

9.3.2. Một số nguồn học liệu số được khuyến nghị

Hiện nay, giáo viên tiểu học có thể khai thác nhiều nguồn học liệu số phục vụ giáo dục STEM. Trong đó, các nguồn học liệu chính thống của ngành giáo dục cần được ưu tiên sử dụng do bảo đảm tính phù hợp với chương trình giáo dục phổ thông và bối cảnh giáo dục Việt Nam. Kho học liệu số của Bộ Giáo dục và Đào tạo cung cấp nhiều bài giảng điện tử, học liệu tương tác, video minh họa và tài nguyên hỗ trợ dạy học có thể sử dụng trong các bài học STEM.

Nhiều nền tảng quốc tế miễn phí cũng cung cấp nguồn tài nguyên chất lượng cao cho giáo dục STEM như các phần mềm mô phỏng khoa học, môi trường thiết kế kỹ thuật số, công cụ lập trình trực quan hoặc các thư viện học liệu dành cho học sinh tiểu học. Khi khai thác các nguồn học liệu này, giáo viên cần lựa chọn nội dung phù hợp với chương trình học, khả năng nhận thức của học sinh và điều kiện sử dụng tại địa phương.

Việc lựa chọn học liệu số cần được thực hiện một cách có chủ đích nhằm bảo đảm chất lượng giáo dục và sự an toàn cho học sinh. Trước hết, học liệu phải bảo đảm độ chính xác khoa học, nội dung được kiểm chứng và phù hợp với yêu cầu cần đạt của môn học hoặc chủ đề STEM. Những thông tin thiếu chính xác hoặc không cập nhật có thể dẫn đến những hiểu biết sai lệch và ảnh hưởng đến quá trình hình thành kiến thức của học sinh. học liệu cần phù hợp với đặc điểm phát triển của học sinh tiểu học về ngôn ngữ, hình ảnh, thời lượng và mức độ tương tác. Các video hoặc phần mềm được lựa chọn nên có giao diện đơn giản, trực quan, dễ sử dụng và không chứa các nội dung không phù hợp với lứa tuổi.

9.3.3. Sử dụng học liệu số trong dạy học STEM

Hiệu quả của học liệu số không nằm ở số lượng tài nguyên được sử dụng mà ở cách tích hợp chúng vào tiến trình dạy học. Trong giáo dục STEM, học liệu số nên được sử dụng để khởi động bài học, gợi mở vấn đề, minh họa hiện tượng, hỗ trợ khám phá kiến thức hoặc mở rộng trải nghiệm học tập sau hoạt động thực hành. Giáo viên không nên thay thế hoàn toàn các hoạt động thực nghiệm, chế tạo và trải nghiệm bằng video hoặc mô phỏng số, bởi việc trực tiếp thao tác với vật liệu, thiết bị và sản phẩm là điều kiện quan trọng để góp phần phát triển phẩm

chất, năng lực chung và các năng lực đặc thù có liên quan theo Chương trình giáo dục phổ thông.

Học liệu số cần được xem là công cụ hỗ trợ giúp giáo viên nâng cao chất lượng tổ chức dạy học, mở rộng cơ hội tiếp cận tri thức và tăng cường tính trực quan của bài học. Khi được lựa chọn và sử dụng phù hợp, học liệu số có thể góp phần khắc phục những hạn chế về cơ sở vật chất, làm phong phú môi trường học tập và nâng cao hiệu quả triển khai giáo dục STEM trong trường tiểu học.

9.4. Bồi dưỡng và sinh hoạt chuyên môn tại tổ khối

Bồi dưỡng và sinh hoạt chuyên môn tại tổ khối là một trong những giải pháp trọng tâm nhằm nâng cao năng lực tổ chức giáo dục STEM cho giáo viên tiểu học. Trong điều kiện thực tiễn của các nhà trường, hình thức sinh hoạt chuyên môn theo hướng nghiên cứu bài học được xem là phương thức hiệu quả, khả thi và phù hợp nhất để phát triển năng lực nghề nghiệp của giáo viên thông qua hoạt động thực tiễn.

9.4.1. Sinh hoạt chuyên môn theo nghiên cứu bài học

Sinh hoạt chuyên môn theo nghiên cứu bài học STEM được tổ chức dựa trên chu trình thiết kế – thực hiện – quan sát – phân tích – điều chỉnh bài học. Trong đó, một giáo viên trong tổ khối xây dựng và dạy minh họa một bài học STEM, các giáo viên còn lại tham gia quan sát có trọng tâm, tập trung vào hoạt động học của học sinh. Sau giờ dạy, cả tổ cùng thảo luận, phân tích quá trình học tập, nhận diện những điểm mạnh, hạn chế và các tình huống sư phạm phát sinh, từ đó thống nhất điều chỉnh và hoàn thiện bài học.

Điểm nổi bật của hình thức này là giáo viên được phát triển năng lực ngay trong quá trình dạy học thực tế, thay vì chỉ tiếp thu lí thuyết. Thông qua hoạt động hợp tác chuyên môn, giáo viên không chỉ cải tiến được chất lượng từng bài học STEM mà còn hình thành văn hóa chia sẻ, học hỏi và hỗ trợ lẫn nhau trong tổ khối. Các bài học STEM sau khi được điều chỉnh có thể được lưu trữ và phát triển thành ngân hàng học liệu dùng chung của nhà trường.

9.4.2. Đào tạo nội bộ và liên trường

Nhà trường có thể tổ chức các buổi đào tạo nội bộ do giáo viên cốt cán đảm nhiệm, tập trung vào giới thiệu bài học mới, hướng dẫn thiết kế hoạt động STEM và chia sẻ kinh nghiệm thực tiễn. Đồng thời, cần tạo điều kiện để giáo viên tham gia các lớp tập huấn cấp huyện, cấp tỉnh, các khóa học trực tuyến, cũng như tham quan học tập tại các cơ sở giáo dục đã triển khai STEM hiệu quả. Việc hình thành các cộng đồng thực hành nghề nghiệp giữa các giáo viên tiểu học cũng là một

hướng đi quan trọng nhằm tăng cường trao đổi chuyên môn và lan tỏa kinh nghiệm.

9.4.3. Hoạt động tự bồi dưỡng của giáo viên

Tự bồi dưỡng của giáo viên giữ vai trò then chốt trong phát triển năng lực chuyên môn bền vững. Giáo viên cần chủ động học tập thông qua tài liệu chuyên môn, bài học mẫu, học liệu số, khóa học trực tuyến và trao đổi trong cộng đồng nghề nghiệp. Quá trình tự học cần được thực hiện có kế hoạch, liên tục và gắn với nhu cầu thực tiễn giảng dạy STEM tại lớp học.

Như vậy, bồi dưỡng giáo viên STEM tại tổ khối cần được triển khai theo hướng kết hợp giữa sinh hoạt chuyên môn theo nghiên cứu bài học, đào tạo nội bộ, hợp tác liên trường và tự bồi dưỡng cá nhân. Sự kết hợp này không chỉ nâng cao năng lực thiết kế và tổ chức bài học STEM mà còn góp phần hình thành đội ngũ giáo viên có tư duy đổi mới, hợp tác chuyên môn và khả năng thích ứng với yêu cầu phát triển giáo dục trong bối cảnh hiện nay.

9.5. Phối hợp các lực lượng xã hội

Giáo dục STEM ở tiểu học là một quá trình mang tính liên ngành và gắn với thực tiễn, do đó không thể chỉ được thực hiện trong phạm vi nhà trường mà cần có sự tham gia phối hợp của nhiều lực lượng xã hội. Sự kết nối giữa nhà trường, gia đình và cộng đồng không chỉ góp phần mở rộng nguồn lực tổ chức hoạt động STEM mà còn tạo ra môi trường giáo dục thống nhất, giúp học sinh có nhiều cơ hội trải nghiệm, khám phá và hình thành nhận thức nghề nghiệp ban đầu một cách tự nhiên và bền vững.

9.5.1. Phối hợp với cha mẹ học sinh

Gia đình giữ vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ và đồng hành cùng nhà trường trong triển khai giáo dục STEM. Phụ huynh có thể tham gia vào quá trình học tập của học sinh thông qua việc hỗ trợ chuẩn bị và thu thập vật liệu tái chế, tạo điều kiện cho học sinh thực hiện các nhiệm vụ STEM tại nhà và khuyến khích các em chia sẻ kết quả học tập. Những phụ huynh có chuyên môn hoặc kinh nghiệm trong các lĩnh vực STEM có thể tham gia với vai trò báo cáo viên, chia sẻ nghề nghiệp trong các buổi giao lưu, câu lạc bộ STEM hoặc ngày hội STEM, góp phần giúp học sinh tiếp cận thực tiễn nghề nghiệp một cách sinh động.

Để nâng cao hiệu quả phối hợp, nhà trường cần duy trì kênh thông tin thường xuyên với phụ huynh thông qua sổ liên lạc điện tử, nhóm lớp hoặc các buổi họp định kì. Việc cung cấp thông tin kịp thời về mục tiêu, nội dung và kế hoạch hoạt

động STEM sẽ giúp tạo sự đồng thuận và huy động sự tham gia tích cực, có trách nhiệm của gia đình trong quá trình giáo dục học sinh.

9.5.2. Phối hợp với các doanh nghiệp, cơ sở sản xuất và làng nghề truyền thống tại địa phương

Các doanh nghiệp, cơ sở sản xuất và làng nghề truyền thống tại địa phương là nguồn học liệu thực tiễn quan trọng trong giáo dục STEM. Thông qua các hoạt động tham quan học tập, học sinh có cơ hội quan sát trực tiếp quy trình sản xuất, công nghệ, thiết bị và môi trường làm việc, đồng thời được giao lưu với người lao động trong các lĩnh vực nghề nghiệp khác nhau. Đây là những trải nghiệm có giá trị đặc biệt trong việc hình thành nhận thức nghề nghiệp STEM ban đầu, giúp học sinh kết nối kiến thức học tập với đời sống thực tiễn.

Việc phối hợp với các đơn vị sản xuất và doanh nghiệp cần được xây dựng trên cơ sở kế hoạch giáo dục rõ ràng, xác định cụ thể mục tiêu học tập cho từng hoạt động. Nội dung trải nghiệm phải phù hợp với đặc điểm tâm lý lứa tuổi tiểu học, đồng thời bảo đảm tuyệt đối an toàn cho học sinh trong quá trình tham gia. Quan trọng hơn, nhà trường cần hướng tới xây dựng mối quan hệ hợp tác lâu dài và bền vững với các cơ sở này, thay vì chỉ tổ chức các hoạt động đơn lẻ, nhằm tạo điều kiện cho học sinh có nhiều cơ hội tiếp xúc với thế giới nghề nghiệp trong suốt quá trình học tập.

9.5.3. Phối hợp với cơ sở giáo dục đại học và viện nghiên cứu

Các cơ sở giáo dục đại học và viện nghiên cứu có vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ nâng cao chất lượng giáo dục STEM ở tiểu học thông qua việc cung cấp tri thức khoa học, nguồn nhân lực và học liệu chuyên môn. Sinh viên sư phạm có thể tham gia hỗ trợ tổ chức các hoạt động trải nghiệm STEM, câu lạc bộ STEM hoặc ngày hội STEM dưới sự hướng dẫn của giáo viên. Điều này vừa giúp tăng cường nguồn lực cho nhà trường, vừa tạo cơ hội cho sinh viên rèn luyện kỹ năng nghề nghiệp.

Giảng viên và các nhà nghiên cứu có thể tham gia tập huấn, bồi dưỡng giáo viên, chia sẻ các kiến thức khoa học cơ bản theo hướng dễ hiểu, gần gũi với học sinh tiểu học, hoặc tham gia các sự kiện STEM với vai trò chuyên gia. Các cơ sở nghiên cứu có thể hỗ trợ nhà trường thông qua việc cung cấp thiết bị thí nghiệm đơn giản, học liệu chuyên sâu hoặc tư vấn chuyên môn cho các bài học STEM có nội dung phức tạp hơn.

Như vậy, sự phối hợp giữa nhà trường, gia đình, doanh nghiệp và các cơ sở giáo dục – nghiên cứu tạo thành một mạng lưới hỗ trợ đa chiều, góp phần mở rộng không gian học tập STEM, tăng cường tính thực tiễn của hoạt động giáo dục và

nâng cao hiệu quả hình thành năng lực cũng như nhận thức nghề nghiệp STEM cho học sinh tiểu học.

9.6. Bảo đảm an toàn trong hoạt động STEM cấp Tiểu học

An toàn là nguyên tắc nền tảng và yêu cầu bắt buộc trong tổ chức giáo dục STEM ở cấp Tiểu học. Đặc thù của hoạt động STEM là học sinh thường xuyên tham gia thực hành, sử dụng vật liệu, công cụ và tiến hành các thử nghiệm đơn giản, trong khi các em còn hạn chế về khả năng nhận diện rủi ro và kỹ năng tự bảo vệ. Vì vậy, bảo đảm an toàn không chỉ là trách nhiệm của giáo viên mà còn là yêu cầu mang tính hệ thống, cần được thiết kế ngay từ khâu xây dựng bài học và tổ chức hoạt động, đồng thời hình thành văn hóa an toàn trong toàn trường học.

9.6.1. Nguyên tắc đảm an toàn trong hoạt động STEM cấp Tiểu học

Để đảm an toàn trong hoạt động STEM cấp Tiểu học cần thực hiện các nguyên tắc sau:

- Nguyên tắc lựa chọn vật liệu, dụng cụ và thiết bị phù hợp với lứa tuổi học sinh: Không sử dụng hóa chất độc hại, vật sắc nhọn nguy hiểm, thiết bị có điện áp cao hoặc vật liệu dễ gây cháy nổ. Các thí nghiệm cần ưu tiên những chất an toàn như nước, muối, đường, giấm hoặc baking soda; dụng cụ cắt gọt cần thay thế bằng loại an toàn, đầu tù hoặc được giáo viên trực tiếp thao tác khi cần thiết.

- Nguyên tắc giám sát trong tổ chức hoạt động: Giáo viên cần luôn ở trong tầm quan sát, không rời lớp trong thời gian học sinh thực hành. Trong trường hợp bất khả kháng, phải có người thay thế giám sát nhằm bảo đảm an toàn cho học sinh.

- Nguyên tắc thiết lập và thống nhất quy tắc an toàn: Giáo viên cần cùng học sinh xây dựng các quy định cụ thể, phù hợp với từng nhiệm vụ học tập, ví dụ như cách sử dụng kéo an toàn, cách di chuyển trong lớp hoặc quy định khi thao tác với vật liệu. Các quy tắc này cần được nhắc lại và hiển thị rõ ràng trong suốt quá trình thực hiện hoạt động.

- Nguyên tắc chuẩn bị sẵn sàng phương án sơ cấp cứu: Mỗi khu vực tổ chức hoạt động STEM cần có hộp sơ cứu cơ bản gồm băng gạc, bông, dung dịch sát khuẩn và băng cá nhân. Giáo viên cần nắm được kỹ năng xử lý các tình huống chấn thương nhẹ và quy trình chuyển tuyến khi cần thiết.

9.6.2. Bảng kiểm và quy trình rà soát an toàn trước hoạt động

Để bảo đảm tính hệ thống trong quản lý an toàn, giáo viên cần thực hiện rà soát trước mỗi bài học STEM theo một bảng kiểm tiêu chuẩn. Bảng kiểm này bao gồm các nội dung về không gian học tập, tình trạng thiết bị, tính an toàn của vật

liệu, phương án tổ chức và giám sát, cũng như các điều kiện sau hoạt động như vệ sinh và xử lý vật liệu. Việc sử dụng bảng kiểm giúp giáo viên chủ động phát hiện rủi ro tiềm ẩn và điều chỉnh hoạt động trước khi triển khai, thay vì xử lí sự cố trong quá trình dạy học.

Bảng 9.1. Checklist rà soát an toàn trước bài học STEM.

Câu hỏi rà soát	**Trả lời (có/ không/ điều chỉnh)**
1. Vật liệu và dụng cụ có phù hợp lứa tuổi không (không sắc nhọn, không độc hại)?	……..
2. Quy tắc an toàn đã được chuẩn bị để thoả thuận với HS đầu giờ chưa?	……..
3. Không gian học có an toàn (đường đi, ổ điện, vật cản) không?	……..
4. Tủ thuốc sơ cấp cứu có sẵn trong phòng học hoặc khu vực gần không?	……..
5. Số lượng GV và người hỗ trợ có đủ cho quy mô hoạt động không?	……..
6. Nếu hoạt động ngoài trường, đã có đồng thuận phụ huynh chưa?	……..

9.6.3. Quy định an toàn theo lứa tuổi

Yêu cầu an toàn trong giáo dục STEM cần được điều chỉnh phù hợp với đặc điểm phát triển của học sinh tiểu học theo từng giai đoạn.

Đối với học sinh lớp 1 và lớp 2, chỉ nên sử dụng vật liệu mềm, nhẹ, không sắc nhọn; các thao tác nguy hiểm như cắt, khoan hoặc sử dụng dụng cụ kỹ thuật cần do giáo viên thực hiện trực tiếp. Thời gian hoạt động thực hành nên được giới hạn ngắn, tránh gây mệt mỏi và mất tập trung.

Đối với học sinh lớp 3 đến lớp 5, có thể mở rộng phạm vi công cụ sử dụng như kéo an toàn, kẹp, thước đo hoặc dụng cụ lắp ghép đơn giản. Tuy nhiên, mọi

hoạt động vẫn cần có sự giám sát chặt chẽ của giáo viên và hướng dẫn rõ ràng từng bước. Thời gian thực hành có thể kéo dài hơn nhưng cần được chia thành các giai đoạn hợp lý, có nghỉ giữa các hoạt động để bảo đảm an toàn và hiệu quả học tập

Tổng thể, bảo đảm an toàn trong giáo dục STEM tiểu học không chỉ là việc tuân thủ quy định kỹ thuật mà còn là quá trình xây dựng văn hóa an toàn trong nhà trường. Khi an toàn được thiết kế như một thành tố cốt lõi của bài học, giáo dục STEM sẽ phát huy được vai trò phát triển năng lực mà vẫn bảo đảm môi trường học tập an toàn, thân thiện và bền vững cho học sinh

TÀI LIỆU THAM KHẢO

I. VĂN BẢN, TÀI LIỆU TRONG NƯỚC

1. Ban Chấp hành Trung ương Đảng (2024), Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22 tháng 12 năm 2024 về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia.
2. Quốc hội (2019), Luật Giáo dục số 43/2019/QH14 ngày 14 tháng 6 năm 2019.
3. Thủ tướng Chính phủ (2018), Quyết định số 522/QĐ-TTg ngày 14 tháng 5 năm 2018 phê duyệt Đề án Giáo dục hướng nghiệp và định hướng phân luồng học sinh trong giáo dục phổ thông giai đoạn 2018–2025.
4. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 ban hành Chương trình giáo dục phổ thông.
5. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông – Chương trình tổng thể*, ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT.
6. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình Hoạt động trải nghiệm và Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp*, ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT.
7. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), Các chương trình môn Toán, Vật lí, Hoá học, Sinh học, Công nghệ và Tin học, ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT.
8. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020), Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14 tháng 8 năm 2020 về triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học.
9. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020), Thông tư số 32/2020/TT-BGDĐT ngày 15 tháng 9 năm 2020 ban hành Điều lệ trường trung học cơ sở, trường trung học phổ thông và trường phổ thông có nhiều cấp học.
10. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2021), Thông tư số 22/2021/TT-BGDĐT ngày 20 tháng 7 năm 2021 quy định về đánh giá học sinh trung học cơ sở và học sinh trung học phổ thông.
11. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2025), Thông tư số 02/2025/TT-BGDĐT quy định Khung năng lực số cho người học.
12. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2026), *Tài liệu giáo dục STEM và giáo dục hướng nghiệp STEM trong giáo dục phổ thông*, Tập 1, Tập 2A và Tập 2B, Hà Nội.

II. TÀI LIỆU QUỐC TẾ VỀ GIÁO DỤC STEM VÀ KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

13. Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. Arlington, VA: NSTA Press.

14. National Research Council. (2012). *A Framework for K–12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.

15. Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds.). (2014). *STEM Integration in K–12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. Washington, DC: The National Academies Press.

16. Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3, Article 11.

17. Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H.-H., Tank, K. M., Glancy, A. W., & Roehrig, G. H. (2014). Implementation and integration of engineering in K–12 STEM education. In J. Strobel, S. Purzer, & M. Cardella (Eds.), *Engineering in Pre-College Settings: Synthesizing Research, Policy, and Practices* (pp. 35–60). West Lafayette, IN: Purdue University Press.

18. Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, 83(2), 39–43.

19. Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74.

20. Brookhart, S. M. (2013). *How to Create and Use Rubrics for Formative Assessment and Grading*. Alexandria, VA: ASCD.

21. OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. Paris: OECD Publishing.

III. TÀI LIỆU VỀ HƯỚNG NGHIỆP, TRẢI NGHIỆM, NĂNG LỰC SỐ VÀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

22. Holland, J. L. (1997). *Making Vocational Choices: A Theory of Vocational Personalities and Work Environments* (3rd ed.). Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.

23. Gati, I., Krausz, M., & Osipow, S. H. (1996). A taxonomy of difficulties in career decision making. *Journal of Counseling Psychology*, 43(4), 510–526.

24. Savickas, M. L. (2013). Career construction theory and practice. In S. D. Brown & R. W. Lent (Eds.), *Career Development and Counseling: Putting Theory and Research to Work* (2nd ed., pp. 147–183). Hoboken, NJ: Wiley.

25. Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

26. American School Counselor Association. (2019). *The ASCA National Model: A Framework for School Counseling Programs* (4th ed.). Alexandria, VA: ASCA.

27. OECD. (2018). *The Future of Education and Skills: Education 2030*. Paris: OECD.
28. European Commission, Joint Research Centre. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With New Examples of Knowledge, Skills and Attitudes*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
29. UNESCO. (2021). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. Paris: UNESCO.
30. UNESCO. (2024). *AI Competency Framework for Teachers*. Paris: UNESCO.
31. UNESCO. (2024). *AI Competency Framework for Students*. Paris: UNESCO

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Kế hoạch bài dạy minh họa hoàn chỉnh bài học STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp ban đầu

Bài 16: TỪ KỊCH BẢN ĐẾN CHƯƠNG TRÌNH

- Tin học và Công nghệ lớp 5 – Phần Tin học -

BƯỚC 1: Xác định mục tiêu bài học STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp ban đầu.

1.Yêu cầu cần đạt

- Hợp tác được theo nhóm để viết kịch bản và tạo chương trình thể hiện kịch bản.

- Chạy thử được chương trình.

2. Mục tiêu nhận thức nghề nghiệp ban đầu

Học sinh nhận biết được một số công việc cơ bản của nghề lập trình viên và nhà thiết kế trò chơi điện tử; bước đầu liên hệ giữa quy trình viết kịch bản, tạo chương trình và chạy thử trong bài học.

BƯỚC 2: Lựa chọn chủ đề và vấn đề gần gũi với học sinh.

3. Chủ đề bài học

Chủ đề: "Lập trình trò chơi phục vụ Ngày hội STEM của trường".

Ban tổ chức Ngày hội STEM của trường thông báo: mỗi lớp 5 cần đóng góp một trò chơi điện tử đơn giản do chính học sinh lập trình để trưng bày tại góc "Công nghệ do em làm". Trò chơi cần đơn giản để học sinh lớp 1–2 có thể chơi được, có nhân vật di chuyển, có điểm số và đủ hấp dẫn để người chơi muốn thử lại nhiều lần.

Vấn đề đặt ra cho học sinh: Làm thế nào để nhóm tạo ra được một trò chơi như vậy trong một buổi học? Bắt đầu từ đâu? Làm thế nào để cả nhóm cùng làm mà không bị lộn xộn?

BƯỚC 3: Lựa chọn nội dung dạy học STEM theo môn học.

3.1. Nội dung kiến thức và kĩ năng Tin học

Nội dung được chọn là bài 16: "Từ kịch bản đến chương trình", môn Tin học và Công nghệ 5 – phần Tin học, sách giáo khoa thuộc bộ sách Kết nối tri thức.

- Kịch bản chương trình giúp em xác định cụ thể các công việc mà chương trình cần thực hiện. Từ kịch bản, em dễ dàng tạo ra được chương trình để thực hiện ý tưởng.

- Sau khi tạo chương trình, em cần chạy thử, quan sát kết quả và chỉnh sửa để chương trình thực hiện đúng yêu cầu.

Thông tin nghề được tích hợp tối giản tại hai thời điểm có liên hệ trực tiếp nhất:

- Khi học viết kịch bản: giáo viên giới thiệu ngắn gọn rằng nhà thiết kế trò chơi (game designer) luôn bắt đầu bằng tài liệu thiết kế trước khi viết một dòng code và kịch bản trong bài chính là phiên bản đơn giản của tài liệu đó.

- Khi học chạy thử và sửa lỗi: giáo viên liên hệ với công việc của kĩ sư kiểm thử phần mềm (tester) và lập trình viên. Kiểm thử không phải dấu hiệu thất bại mà là bước bắt buộc trong quy trình nghề nghiệp.

BƯỚC 4: Thiết kế bài học theo các hoạt động khám phá, quan sát, làm thử.

Bài học được tổ chức trong 35 phút tại phòng thực hành, gồm 5 hoạt động liên tiếp, mỗi hoạt động có sản phẩm cụ thể và hình thức tổ chức rõ ràng.

HĐ	Tên hoạt động	Thời gian	Hình thức tổ chức	Sản phẩm
1	Khởi động: Vấn đề thực tiễn	3 phút	Cả lớp	Danh sách ý tưởng trò chơi
2	Khám phá: Kịch bản chương trình là gì?	5 phút	Cặp đôi → cả lớp	Phiếu học tập kịch bản
3	Làm thử: Tạo chương trình Scratch	18 phút	Nhóm 3–4 học sinh	Tệp chương trình MeoBatBong.sb3
4	Chạy thử và điều chỉnh	5 phút	Nhóm tự thực hiện	Chương trình đã kiểm thử + phiếu ghi nhận lỗi
5	Chia sẻ kết quả và liên hệ nghề	4 phút	Cả lớp	Báo cáo miệng ngắn của nhóm

☐ Hoạt động 1: Khởi động: Đặt vấn đề thực tiễn (3 phút)

1. Mục tiêu

Tạo tình huống có vấn đề thực tiễn, kích hoạt nhu cầu học tập và kết nối bài học với nhiệm vụ cụ thể.

2. Sản phẩm

Danh sách ý kiến học sinh về những việc cần làm để tạo trò chơi (ghi trên bảng, làm cơ sở đối chiếu cuối bài).

3. Cách thức tổ chức

a) Chuyển giao nhiệm vụ

Giáo viên chiếu thông báo giả định:

"Ban tổ chức Ngày hội STEM thông báo: mỗi lớp 5 cần đóng góp một trò chơi điện tử do chính lớp mình lập trình. Trò chơi sẽ được trưng bày để học sinh các lớp khác trải nghiệm."

Giáo viên nêu câu hỏi khởi động: Theo em, để tạo ra một trò chơi như vậy, nhóm cần chuẩn bị những gì? Bắt đầu từ đâu? Dành 30 giây cho học sinh đọc thông báo trước khi trả lời.

b) Thực hiện nhiệm vụ

Học sinh phát biểu tự do, không có câu trả lời đúng hay sai. Giáo viên lắng nghe và chuẩn bị ghi nhận ý kiến của học sinh lên bảng.

c) Báo cáo, thảo luận

Giáo viên ghi nhanh 3–4 ý kiến tiêu biểu lên bảng (không nhận xét đúng/sai). Cả lớp quan sát, bổ sung nếu có ý kiến mới.

d) Kết luận, nhận định

Giáo viên chốt dẫn dắt và chiếu minh hoạ trò chơi Mèo bắt bóng đang chạy để kích thích hứng thú học tập.

☐ Hoạt động 2: Khám phá: Kịch bản chương trình là gì? (5 phút)

1. Mục tiêu

Học sinh hiểu khái niệm kịch bản chương trình và tự xây dựng được kịch bản cho trò chơi Mèo bắt bóng.

2. Sản phẩm

Phiếu học tập 1 đã điền đầy đủ; kịch bản viết tay cho trò chơi Mèo bắt bóng gồm ba thành phần: nhân vật, sân khấu, hành động.

3. Cách thức tổ chức

a) Chuyển giao nhiệm vụ

Giáo viên phát Phiếu học tập 1 cho từng cặp đôi. Học sinh quan sát hình ảnh chụp màn hình trò chơi trên phiếu và thảo luận theo nhóm cặp (2 phút) để điền vào ba ô:

- Chương trình có những nhân vật nào?
- Sân khấu trông như thế nào?
- Mỗi nhân vật làm gì?

b) Thực hiện nhiệm vụ

Học sinh thảo luận theo cặp, điền nội dung vào phiếu học tập.

Giáo viên di chuyển quan sát, hỗ trợ nếu cần.

Dự kiến khó khăn: học sinh có thể mô tả hành động quá chung chung ("mèo đuổi bóng").

Giáo viên gợi mở thêm: "Mèo đuổi bằng cách nào? Con trỏ chuột hay phím bấm?"

c) Báo cáo, thảo luận

Một đến hai cặp chia sẻ kết quả trước lớp (3 phút). Giáo viên chiếu kịch bản mẫu theo SGK để cả lớp đối chiếu:

- Nhân vật và sân khấu: hai nhân vật mèo và bóng, sân khấu nền trắng mặc định.
- Hành động nhân vật bóng: di chuyển liên tục đến vị trí ngẫu nhiên.
- Hành động nhân vật mèo: di chuyển theo con trỏ chuột; khi chạm bóng thì tăng điểm lên 1.

d) Kết luận, nhận định

Giáo viên nêu định nghĩa ngắn gọn: kịch bản chương trình là bản mô tả ý tưởng trả lời ba câu hỏi: ai (nhân vật), ở đâu (sân khấu), làm gì (hành động).

Liên hệ nghề: Nhà thiết kế game gọi đây là tài liệu thiết kế game

☐ Hoạt động 3: Làm thử: Tạo chương trình Scratch (18 phút)

1. Mục tiêu

Học sinh chuyển hoá kịch bản thành chương trình Scratch hoàn chỉnh thông qua hợp tác nhóm có phân công vai trò.

2. Sản phẩm

Tệp chương trình MeoBatBong.sb3 đã lưu vào thư mục của nhóm, thực hiện đầy đủ các hành động trong kịch bản.

3. Cách thức tổ chức

a) Chuyển giao nhiệm vụ

Giáo viên phân công vai trò trong nhóm trước khi bắt đầu:

- Nhóm trưởng: điều phối, đối chiếu kịch bản với chương trình đang tạo.
- Lập trình viên 1: thực hiện các thao tác trực tiếp trên máy tính.
- Kiểm tra viên: theo dõi từng bước, thông báo khi lệnh chưa đúng với kịch bản.
- Thư ký: ghi lại những bước nhóm đã làm và những lỗi phát sinh (nếu có).

Nhóm thực hiện theo 5 bước có hướng dẫn trong SGK:

Bước	Công việc	Nội dung thực hiện chi tiết	Sản phẩm bước
1	Thêm nhân vật trái bóng (Beachball)	Mở Scratch → nhấn biểu tượng thêm nhân vật → chọn Beachball. Kiểm tra: sân khấu có đủ hai nhân vật mèo và bóng.	Sân khấu có 2 nhân vật
2	Tạo biến Điểm	Chọn nhóm lệnh Biến số → Tạo biến mới → đặt tên "Điểm" → chọn cho mọi nhân vật. Biến xuất hiện trên sân khấu.	Biến Điểm hiển thị trên màn hình
3	Lập trình nhân vật bóng	Chọn nhân vật Beachball → kéo khối lệnh: Khi bấm vào ▶ → lặp liên tục → [lướt trong 1 giây tới vị trí ngẫu nhiên]. Bóng tự động di chuyển liên tục khi chạy chương trình.	Bóng di chuyển liên tục khi chạy thử
4	Lập trình nhân vật mèo	Chọn nhân vật Cat → kéo khối lệnh: Khi bấm vào ▶ → đặt Điểm = 0 → lặp liên tục → [đi tới con trỏ chuột] → nếu [đang	Mèo di chuyển theo chuột và tăng điểm khi chạm bóng

		chạm Beachball] thì [thay đổi Điểm 1]. Lưu ý: khối lệnh kiểm tra chạm nằm trong nhóm Cảm ứng.	
5	Lưu tệp	Tệp → Lưu về máy tính → đặt tên MeoBatBong → lưu vào thư mục của nhóm.	Tệp MeoBatBong.sb3 đã lưu

b) Thực hiện nhiệm vụ

Nhóm thực hiện theo 5 bước, mỗi thành viên thực hiện đúng vai trò đã phân công. Giáo viên di chuyển quan sát các nhóm, ưu tiên hỗ trợ nhóm chậm.

Hỗ trợ phân hoá:

- Nhóm hoàn thành sớm: được giao thêm nhiệm vụ mở rộng — thêm âm thanh khi mèo chạm bóng, hoặc đặt thời gian giới hạn cho trò chơi.

- Nhóm chậm: giáo viên cung cấp tệp đã hoàn thiện sẵn phần lập trình nhân vật bóng, nhóm tập trung vào phần lập trình nhân vật mèo.

c) Báo cáo, thảo luận

Các nhóm tự kiểm tra sơ bộ bằng cách chạy thử ngay sau khi hoàn thành bước 4.

Giáo viên quan sát sản phẩm của các nhóm, ghi nhận những nhóm hoàn thành và những nhóm cần hỗ trợ thêm.

d) Kết luận, nhận định

Giáo viên nhắc lại mối liên hệ giữa kịch bản (bước 2) và chương trình vừa tạo: mỗi dòng kịch bản đều được "dịch" thành một nhóm lệnh trong Scratch.

Đây chính là kĩ năng lập trình theo kịch bản mà lập trình viên thực hiện hàng ngày.

☐ Hoạt động 4: Chạy thử và điều chỉnh (5 phút)

1. Mục tiêu

Học sinh thực hành kĩ năng kiểm thử phần mềm: chạy thử, phát hiện sai lệch so với kịch bản và thực hiện sửa lỗi.

2. Sản phẩm

Chương trình đã kiểm thử và Phiếu kiểm thử ghi nhận kết quả (lỗi phát hiện, cách sửa, kết quả sau sửa).

3. Cách thức tổ chức

a) Chuyển giao nhiệm vụ

Giáo viên phát Phiếu kiểm thử (Phiếu học tập 2) cho từng nhóm. Hướng dẫn: nhóm chạy thử chương trình ít nhất ba lần theo các tiêu chí trên phiếu:

- Lần 1: quan sát tổng thể — chương trình có chạy được không?

- Lần 2: kiểm tra từng tiêu chí cụ thể trên phiếu, thư ký ghi nhận lỗi phát hiện.

- Lần 3: chạy thử lại sau khi đã sửa lỗi để xác nhận kết quả.

b) Thực hiện nhiệm vụ

Nhóm tự thực hiện theo phiếu kiểm thử. Thư ký ghi lại các lỗi phát hiện được vào phiếu (ví dụ: mèo không di chuyển theo chuột, điểm không tăng khi chạm bóng, điểm không về 0 khi bắt đầu lại).

Nhóm thảo luận nguyên nhân và sửa lỗi. Kiểm tra viên xác nhận sau khi lỗi đã được khắc phục. Giáo viên quan sát, không can thiệp trừ khi nhóm yêu cầu hỗ trợ.

c) Báo cáo, thảo luận

Các nhóm hoàn thành phiếu kiểm thử và lưu lại tệp chương trình đã sửa.

Giáo viên di chuyển quan sát, chú ý đến cách nhóm ghi nhận lỗi và quá trình thảo luận sửa lỗi.

d) Kết luận, nhận định

Giáo viên liên hệ với công việc của kĩ sư kiểm thử phần mềm (tester) và lập trình viên: kiểm thử không phải dấu hiệu thất bại mà là bước bắt buộc trong quy trình nghề nghiệp.

Mọi phần mềm thực thụ đều phải trải qua kiểm thử trước khi đến tay người dùng.

☐ Hoạt động 5: Chia sẻ kết quả và liên hệ nghề nghiệp (4 phút)

1. Mục tiêu

Học sinh trình bày sản phẩm, củng cố kết luận về kịch bản và chạy thử, hình thành nhận thức nghề nghiệp ban đầu.

2. Sản phẩm

Báo cáo miệng ngắn của nhóm (2–3 phút/nhóm) theo ba câu hỏi gợi ý; nhận thức nghề nghiệp bước đầu được ghi nhận qua phát vấn.

3. Cách thức tổ chức

a) Chuyển giao nhiệm vụ

Giáo viên yêu cầu một đến hai nhóm trình bày sản phẩm trước lớp, trả lời theo ba câu hỏi gợi ý:

- Nhóm đã viết kịch bản như thế nào? (Nhóm trưởng trình bày ngắn gọn.)
- Chương trình có gì khác so với kịch bản ban đầu không? Tại sao?
- Nhóm phát hiện lỗi gì khi chạy thử? Đã sửa thế nào?

b) Thực hiện nhiệm vụ

Nhóm được chọn trình bày sản phẩm và trả lời câu hỏi (2–3 phút). Các nhóm còn lại lắng nghe, đối chiếu với sản phẩm của nhóm mình.

c) Báo cáo, thảo luận

Cả lớp quan sát, giáo viên có thể mở rộng bằng câu hỏi phát vấn nhanh: "Theo em, bước nào trong bài học hôm nay giống nhất với công việc của một lập trình viên thực thụ? Vì sao?" Hai đến ba học sinh trả lời ngắn.

d) Kết luận, nhận định

Giáo viên chốt nghề nghiệp:

"Hôm nay nhóm mình đã làm đúng ba bước mà một lập trình viên hay nhà thiết kế game thực thụ thường làm: viết kịch bản (thiết kế), tạo chương trình (lập trình), và kiểm thử (testing). Đây là nghề đang rất cần người và nó bắt đầu từ những bước đơn giản như các em vừa làm."

Giáo viên đối chiếu với danh sách ý kiến của học sinh được ghi trên bảng ở Hoạt động 1, chỉ ra những ý kiến học sinh đã dự đoán đúng và bổ sung những ý còn thiếu.

BƯỚC 5: Hoàn thiện kế hoạch và Công cụ đánh giá chi tiết

Phiếu học tập 1: Viết kịch bản chương trình (dùng tại Hoạt động 2)

Học sinh điền vào phiếu theo mẫu kịch bản ba thành phần. Phiếu được đánh giá ngay trong giờ thông qua chiếu đáp án mẫu và học sinh tự đối chiếu:

Thành phần kịch bản	**Học sinh ghi (mẫu)**	**Tiêu chí đánh giá**
1. Nhân vật	Hai nhân vật: mèo (Cat) và trái bóng (Beachball). Sân khấu nền trắng mặc định.	✓ Đủ: nêu đúng cả hai nhân vật và sân khấu ◑ Đạt: nêu được một nhân vật, bỏ sót sân khấu ✗ Chưa đạt: để trống hoặc sai tên nhân vật
2. Hành động nhân vật bóng	Bóng di chuyển liên tục trong sân khấu (lặp, đến vị trí ngẫu nhiên).	✓ Đủ: mô tả được hành động lặp và vị trí ngẫu nhiên ◑ Đạt: nêu "bóng di chuyển" nhưng không có "liên tục" ✗ Chưa đạt: để trống hoặc mô tả sai
3. Hành động nhân vật mèo	Mèo đi theo con trỏ chuột. Nếu chạm vào bóng thì tăng điểm lên 1.	✓ Đủ: mô tả đúng cả di chuyển và điều kiện tăng điểm ◑ Đạt: chỉ nêu được di chuyển hoặc chỉ nêu được điều kiện ✗ Chưa đạt: để trống hoặc lẫn lộn hành động hai nhân vật

Phiếu kiểm thử: Chạy thử và ghi nhận kết quả (dùng tại Hoạt động 4)

Học sinh sử dụng phiếu này khi chạy thử chương trình. Mỗi tiêu chí được kiểm tra ít nhất hai lần:

Tiêu chí kiểm thử	Lần 1	Lần 2 (sau sửa)	Ghi chú lỗi
Chương trình chạy được (nhấn ▶ không báo lỗi)	Đạt / Chưa	Đạt / Chưa	……..
Bóng di chuyển liên tục trên sân khấu khi chạy	Đạt / Chưa	Đạt / Chưa	……..
Mèo di chuyển theo con trỏ chuột	Đạt / Chưa	Đạt / Chưa	……..
Điểm bắt đầu bằng 0 mỗi khi nhấn ▶	Đạt / Chưa	Đạt / Chưa	……..
Điểm tăng 1 khi mèo chạm vào bóng	Đạt / Chưa	Đạt / Chưa	……..
Chương trình thực hiện đúng kịch bản đã viết	Đạt / Chưa	Đạt / Chưa	……..

Phiếu kiểm thử có hai chức năng: (1) hướng dẫn học sinh quan sát có mục tiêu thay vì chạy thử ngẫu nhiên; (2) cung cấp bằng chứng học tập để giáo viên đánh giá quá trình làm việc của nhóm.

Rubric đánh giá sản phẩm Chương trình Scratch (dùng sau Hoạt động 4)

Tiêu chí	Tốt (3 điểm)	Đạt (2 điểm)	Cần cải thiện (1 điểm)
Kịch bản	Kịch bản đầy đủ 3 thành phần, mô tả rõ và chính xác hành động từng nhân vật	Kịch bản có đủ 3 thành phần nhưng mô tả còn chung chung	Thiếu một hoặc nhiều thành phần kịch bản
Chương trình đúng kịch bản	Chương trình thực hiện đầy đủ và đúng tất cả hành động trong kịch bản	Chương trình thực hiện được 3 tiêu chí kiểm thử	Chương trình thực hiện được dưới 3/5 tiêu chí kiểm thử
Kiểm thử và sửa lỗi	Nhóm phát hiện và sửa được lỗi, ghi chép đầy đủ vào phiếu kiểm thử	Nhóm phát hiện lỗi nhưng cần giáo viên hỗ trợ để sửa	Nhóm không phát hiện lỗi hoặc không ghi nhận vào phiếu
Hợp tác nhóm	Mọi thành viên có vai trò rõ ràng, tham gia tích cực suốt quá trình làm việc	Phần lớn thành viên tham gia, một vài em còn thụ động	Chỉ một vài em thực hiện, phần còn lại không tham gia

Liên hệ nghề nghiệp	Học sinh nêu được ít nhất 2 điểm giống nhau giữa quy trình làm bài và công việc của lập trình viên	Học sinh nhận ra được 1 điểm liên hệ với nghề	Học sinh không liên hệ được với nghề nghiệp hoặc trả lời không liên quan

Lưu ý sử dụng rubric: Tiêu chí "Liên hệ nghề nghiệp" chỉ đánh giá định tính qua quan sát và câu hỏi phát vấn, không cho điểm số. Trọng tâm đánh giá vẫn là chất lượng kịch bản, chương trình và kĩ năng kiểm thử.

Rà soát tính khả thi và điều chỉnh

Kế hoạch bài dạy được rà soát theo bốn câu hỏi kiểm định trước khi triển khai:

Bài học có xuất phát từ vấn đề thực tiễn có ý nghĩa không?	Có. Ngữ cảnh Ngày hội STEM với người dùng thực tạo nhu cầu học tập tự nhiên.
Học sinh có cơ hội tạo sản phẩm cụ thể không?	Có. Tệp chương trình MeoBatBong.sb3 chạy được và đã kiểm thử
Các hoạt động có tạo điều kiện cho học sinh chủ động không?	Có. Phân công vai trò nhóm, phiếu kịch bản và phiếu kiểm thử đều do học sinh tự thực hiện
Điều kiện tổ chức có khả thi không?	Có. Phòng máy với Scratch offline hoặc scratch.mit.edu

Phụ lục 2. Kế hoạch hoạt động trải nghiệm stem gắn với nhận thức nghề nghiệp ban đầu

Phụ lục này trình bày một kế hoạch hoạt động trải nghiệm STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp ban đầu dành cho học sinh lớp 5. Hoạt động "Một ngày làm nhà khoa học môi trường" minh họa cách tổ chức cho học sinh tìm hiểu một nghề nghiệp STEM thông qua các phương thức quan sát, mô phỏng và làm thử một số nhiệm vụ đơn giản, phù hợp với đặc điểm lứa tuổi.

Thông qua việc quan sát môi trường, xác định vấn đề cần tìm hiểu, thu thập và ghi chép thông tin, trao đổi kết quả và đề xuất việc làm phù hợp, học sinh bước đầu nhận biết được đối tượng lao động, công cụ, nhiệm vụ, sản phẩm và vai trò xã hội của nhà khoa học môi trường. Đồng thời, hoạt động tạo cơ hội cho học sinh vận dụng một số kiến thức, kĩ năng khoa học, phát triển khả năng quan sát, hợp tác, giao tiếp và hình thành ý thức bảo vệ môi trường.

Kế hoạch trong phụ lục là một ví dụ tham khảo, không phải khuôn mẫu bắt buộc. Giáo viên và nhà trường có thể điều chỉnh phạm vi khảo sát, thời lượng, địa điểm, nhiệm vụ, phiếu học tập và sản phẩm của học sinh cho phù hợp với điều kiện thực tế, đặc điểm môi trường địa phương và yêu cầu bảo đảm an toàn. Hoạt động có thể được tổ chức trong khuôn viên trường, tại khu vực lân cận hoặc thông qua học liệu trực quan khi không có điều kiện khảo sát thực tế.

TÊN HOẠT ĐỘNG: HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM "MỘT NGÀY LÀM NHÀ KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

- Chủ đề Giáo dục nghề nghiệp STEM: Nhận biết nghề "Nhà khoa học về môi trường".
- Đối tượng: Học sinh lớp 5

I. Yêu cầu cần đạt

- Về nhận thức nghề nghiệp STEM: Học sinh nhận biết được công việc của nhà khoa học môi trường, cụ thể như:

+ Mô tả được các đối tượng, nơi làm việc, đặc trưng công việc trong hoạt động nghề nghiệp của nhà khoa học môi trường (quan sát môi trường, điều tra, đo đặc, ghi chép dữ liệu….).

+ Nêu được các công cụ lao động trong hoạt động nghề nghiệp của nhà khoa học môi trường.

+ Phân tích những yêu cầu về phẩm chất và năng lực của nhà khoa học môi trường.

+ Trình bày được vai trò, giá trị nghề nghiệp của nhà khoa học môi trường đối với xã hội.

- Về mục tiêu năng lực STEM: Phát triển năng lực khoa học cho học sinh thông qua quan sát, thu thập thông tin, đặt câu hỏi khoa học.

- Về mục tiêu phát triển năng lực chung:

+ Năng lực tự chủ, tự học: Học sinh tự chủ trong việc thực hiện nhiệm vụ trải nghiệm theo hướng dẫn/ yêu cầu của giáo viên.

+ Năng lực hợp tác: Phối hợp với bạn trong việc thực hiện nhiệm vụ chung.

- Mục tiêu về phẩm chất:

+ Phẩm chất yêu nước: Yêu thiên nhiên, có trách nhiệm thực hiện các việc làm giữ gìn và bảo vệ môi trường.

+ Phẩm chất nhân ái: Tôn trọng, yêu quý người lao động trong lĩnh vực khoa học. Bước đầu hình thành hứng thú tình cảm nghề nghiệp STEM (nhà khoa học).

II. Nội dung trải nghiệm STEM gắn với nhận thức nghề nghiệp STEM

- Nghề nghiệp STEM được tìm hiểu: Nhà khoa học môi trường.
- Nhiệm vụ trải nghiệm STEM: Trải nghiệm công việc thực tế của nhà khoa học môi trường: Khảo sát đa dạng sinh học khu vực quanh trường học.

II. Thiết bị và học liệu

- Bản mô tả nghề nghiệp
- Phiếu điều tra, phiếu/ bản ghi chép
- Kính lúp (nếu có)

III. Tiến trình tổ chức hoạt động

1. Giai đoạn 1. Chuẩn bị trước khi trải nghiệm – Tìm hiểu nội dung trước khi tham gia trải nghiệm.

- Bước 1. GV chuyển giao nhiệm vụ:

+ GV đặt vấn đề: ""Khu vực quanh trường có nhiều cây xanh và sinh vật sinh sống. Nhà trường muốn biết môi trường ở đây có đa dạng sinh học hay không. Vì vậy, một nhóm nhà khoa học môi trường được giao nhiệm vụ khảo sát."

+ GV giao nhiệm vụ HS tìm hiểu về hoạt động nghề nghiệp của nhà khoa học môi trường và hoàn thành bản mô tả nghề nghiệp:

BẢN MÔ TẢ NGHỀ NGHIỆP: NHÀ KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

1. Đối tượng làm việc: Nhà khoa học môi trường nghiên cứu và tìm hiểu về……
……
2. Nơi làm việc của nghề: ……..
……
3. Công việc, hoạt động đặc trưng của nhà khoa học môi trường: …….
……
4. Công cụ lao động của nhà khoa học môi trường:
……
5. Vai trò của nghề:…….

- Bước 2. HS thực hiện nhiệm vụ hoàn thành bản mô tả nghề nghiệp (có thể tìm kiếm sự hỗ trợ khi cần).
- Bước 3. GV tổ chức cho học sinh báo cáo về kết quả thực hiện phiếu mô tả nghề nghiệp (Hoạt động báo cáo kết quả trên lớp học).
- Bước 4. Giáo viên kết luận, giới thiệu thông tin ban đầu về công việc của nhà Khoa học môi trường

Nội dung thông tin:

1. Đối tượng làm việc: Nhà khoa học môi trường nghiên cứu và tìm hiểu các thành phần của môi trường bao gồm: Cây cối, động vật và các sinh vật khác; Đất, nước, không khí; hệ sinh thái tự nhiên; các vấn đề môi trường.

2. Nơi làm việc của nghề: Trong phòng thí nghiệm hoặc khảo sát thực địa tại các không gian môi trường tự nhiên.

3. Công việc, hoạt động đặc trưng của nhà khoa học môi trường: Nhà khoa học môi trường thường thực hiện các công việc sau:

- Thu thập thông tin về các vấn đề môi trường: Quan sát, khảo sát, thu thập các thông tin về môi trường.
- Phát hiện các vấn đề môi trường.
- Đề xuất các biện pháp/ giải pháp bảo vệ môi trường.

4. Công cụ lao động của nghề: Nhà khoa học môi trường sẽ sử dụng các công cụ lao động sau đây trong hoạt động nghề nghiệp: Sổ ghi chép; kính lúp; máy ảnh/ điện thoại; thiết bị đo; dụng cụ lấy mẫu đất/nước….; máy tính lưu trữ và phân tích dữ liệu.

5. Vai trò của người làm nghề: Nhà khoa học môi trường góp phần: Bảo vệ môi trường sống; Bảo vệ nguồn nước, đất và không khí; Bảo tồn đa dạng sinh học; Hạn chế ô nhiễm môi trường; Nâng cao chất lượng cuộc sống và sức khỏe cộng đồng; Hỗ trợ phát triển bền vững cho xã hội.

2. Giai đoạn 2. Trải nghiệm thực tiễn "Một ngày làm nhà khoa học môi trường"

- Bước 1. Giáo viên nêu yêu cầu trải nghiệm:

+ GV dẫn dắt: Hôm nay, các em sẽ trở thành những nhà khoa học môi trường để thực hiện một nhiệm vụ khảo sát thực tế tại khuôn viên trường học. Nhiệm vụ của các em là quan sát các loài sinh vật và môi trường sống xung quanh, thu thập thông tin, ghi chép dữ liệu và báo cáo kết quả giống như công việc của các nhà khoa học môi trường."

+ GV chia lớp thành các nhóm và giao nhiệm vụ cụ thể cho từng nhóm: (1) Quan sát môi trường xung quanh trường học; (2) Tìm kiếm và nhận biết các loài thực vật, động vật nhỏ xuất hiện trong khu vực khảo sát; (3) Ghi chép thông tin vào phiếu điều tra theo mẫu; (4) Chuẩn bị báo cáo kết quả khảo sát. Giáo viên nhấn mạnh rằng đây là một trong những công việc thường xuyên của nhà khoa học môi trường nhằm nghiên cứu đa dạng sinh học và đánh giá chất lượng môi trường sống.

PHIẾU KHẢO SÁT MÔI TRƯƠNG – NHÀ KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG NHÍ

Họ và tên: ……

Lớp:……

Nhóm:…….

Ngày khảoe sát:……..

NHIỆM VỤ 1. QUAN SÁT SINH VẬT

Hãy quan sát và ghi chép lại những sinh vật em nhìn thấy:

TT	Tên sinh vật em quan sát thấy	Nơi xuất hiện	Đặc điểm sinh vật
1	……..	……..	……..
2	……..	……..	……..
3	……..	……..	……..
4	……..	……..	……..
5	……..	……..	……..

NHIỆM VỤ 2.

Đánh dấu và mô tả những gì em quan sát thấy vào bảng: (Chỉ mô tả những sự vật quan sát thấy)

Quan sát	**Có/ Không**	**Mô tả**
Thực vật		
Cây bóng mát	……..	……..
Hoa	……..	……..
Cỏ	……..	……..
Cây ăn quả	……..	……..
Động vật		
Chim	……..	……..
Bướm	……..	……..
Kiến	……..	……..
Chuồn chuồn	……..	……..
Loại khác…..	……..	……..

NHIỆM VỤ 3. KHẢO SÁT MÔI TRƯỜNG

Kháo sát môi trường và đánh dấu X vào ô phù hợp:

Nội dung	Có	Không
Có nhiều cây xanh	……..	……..
Có hoa	……..	……..
Có động vật/ sinh vật xuất hiện	……..	……..
Có rác thải	……..	……..
Không khí thoáng mát, trong lành	……..	……..
Khác:…….	……..	……..

NHIỆM VỤ 4.

Mô tả phát hiện em thấy thú vị nhất khi khảo sát môi trường quanh khu vực trường học:

……

……

……

NHIỆM VỤ 5.

Theo em để môi trường xung quanh luôn sạch đẹp, chúng ta cần làm gì?

……

……

……

- Bước 2. HS thực hiện nhiệm vụ: Mỗi nhóm chuẩn bị đầy đủ dụng cụ gồm phiếu điều tra, bút ghi chép và kính lúp (nếu có). Giáo viên hướng dẫn học sinh thực hiện theo các bước:

+ Quan sát thực địa: Học sinh di chuyển đến khu vực được phân công và quan sát: Các loại cây xanh, hoa, cỏ; Các loài côn trùng như kiến, bướm, ong, chuồn chuồn,...; Chim hoặc các động vật nhỏ xuất hiện trong khu vực; Các dấu hiệu về môi trường như rác thải, nguồn nước, khu vực nhiều cây xanh,...

+ Thu thập và ghi chép dữ liệu: Học sinh ghi thông tin vào phiếu điều tra theo bảng trong quá trình khảo sát, các em cần ghi chép trung thực, đầy đủ và rõ ràng các thông tin quan sát được.

+ Trao đổi trong nhóm: Các thành viên cùng thảo luận để thống nhất kết quả ghi nhận, bổ sung những thông tin còn thiếu và lựa chọn các phát hiện tiêu biểu để báo cáo. Trong suốt quá trình thực hiện nhiệm vụ, giáo viên quan sát và đặt câu hỏi định hướng: Nếu là nhà khoa học môi trường, em cần ghi lại những thông tin gì? Vì sao các nhà khoa học phải ghi chép dữ liệu chính xác và cẩn thận? Dữ liệu thu thập được sẽ giúp ích gì cho việc nghiên cứu môi trường? Thông qua các câu hỏi này, học sinh hiểu rõ hơn về đặc điểm và yêu cầu của nghề nghiệp.

- Bước 3. Báo cáo, thảo luận: Đại diện các nhóm trình bày kết quả trước lớp sau khi tham gia trải nghiệmh và hoàn thành phiếu ghi chép (35 phút)

Đại diện các nhóm trình bày kết quả khảo sát trước lớp. Nội dung báo cáo phiếu quan sát trong quá trình trải nghiệm: Những gì đã quan sát được; Những đặc điểm nổi bật của môi trường quanh trường học; Những điều thú vị hoặc vấn đề môi trường mà nhóm phát hiện.

Sau phần trình bày, giáo viên tổ chức thảo luận với các câu hỏi: Trong hoạt động vừa rồi, các em đã thực hiện những công việc nào của nhà khoa học môi trường? Theo em, công việc này có khó khăn gì? Người làm nghề khoa học môi trường cần có những phẩm chất và năng lực nào? Em có hứng thú với nghề nghiệp này không? Vì sao?

Học sinh chia sẻ suy nghĩ, cảm nhận và hiểu biết của mình về nghề nghiệp được trải nghiệm.

- Bước 4. Kết luận về quá trình trải nghiệm và nhận thức nghề nghiệp ban đầu.

Thông qua hoạt động hôm nay, các em đã được trải nghiệm một phần công việc của nhà khoa học môi trường. Đây là một nghề thuộc lĩnh vực STEM, có vai trò quan trọng trong việc nghiên cứu, bảo vệ môi trường, bảo tồn đa dạng sinh học và góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống của con người.

Giáo viên khuyến khích học sinh tiếp tục quan tâm đến thiên nhiên, môi trường và khám phá các ngành nghề STEM trong tương lai.

3. Giai đoạn 3. Đánh giá hoạt động

GV yêu cầu học sinh đánh giá quá trình trải nghiệm theo phiếu tự đánh giá:

Tiêu chí đánh giá:

Tiêu chí	**Nội dung đánh giá**
Tham gia trải nghiệm	Tích cực tham gia, thực hiện nhiệm vụ
Kỹ năng khảo sát	Quan sát, ghi chép, thu thập thông tin
Hợp tác nhóm	Trao đổi, hỗ trợ, chia sẻ với bạn
Nhận thức nghề nghiệp	Hiểu công việc và phẩm chất của nhà khoa học môi trường

Phiếu tự đánh giá của học sinh:

Chủ đề: Em là nhà khoa học môi trường

Họ và tên học sinh: .....

Lớp: .....

Nhóm: .....

Thang đánh giá

Mức độ	**Mô tả**
3	Hoàn thành tốt
2	Hoàn thành
1	Cần cố gắng thêm

I. ĐÁNH GIÁ QUÁ TRÌNH THỰC HIỆN NHIỆM VỤ

Tiêu chí	Mức 1	Mức 2	Mức 3
1. Tham gia đầy đủ hoạt động khảo sát	☐	☐	☐
2. Quan sát môi trường và sinh vật một cách tập trung	☐	☐	☐
3. Ghi chép thông tin vào phiếu điều tra	☐	☐	☐
4. Sử dụng dụng cụ khảo sát đúng cách	☐	☐	☐
5. Hợp tác và chia sẻ nhiệm vụ với các bạn trong nhóm	☐	☐	☐

II. ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC KHOA HỌC

Tiêu chí	Mức 1	Mức 2	Mức 3
6. Nhận biết được các loài sinh vật quan sát được	☐	☐	☐
7. Mô tả được đặc điểm hoặc nơi sống của sinh vật	☐	☐	☐
8. Thu thập được thông tin phù hợp với nhiệm vụ	☐	☐	☐
9. Trình bày được kết quả khảo sát của nhóm	☐	☐	☐

III. ĐÁNH GIÁ NHẬN THỨC NGHỀ NGHIỆP STEM

Tiêu chí	Mức 1	Mức 2	Mức 3
10. Hiểu công việc của nhà khoa học môi trường là quan sát và khảo sát sinh vật	☐	☐	☐
11. Hiểu ý nghĩa của việc thu thập và ghi chép dữ liệu	☐	☐	☐
12. Nêu được một số phẩm chất cần có của nhà khoa học môi trường (cẩn thận, kiên trì, yêu thiên nhiên...)	☐	☐	☐
13. Thể hiện hứng thú tìm hiểu nghề nghiệp STEM liên quan đến môi trường	☐	☐	☐

IV. NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN

Điểm mạnh của học sinh:

.....

.....

Điều cần cố gắng thêm:

.....

.....

Kết quả chung

☐ Hoàn thành tốt

☐ Hoàn thành

☐ Cần hỗ trợ thêm

Giáo viên đánh giá

(Ký và ghi rõ họ tên)