

DAY HỌC TÍCH HỢP THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM CHO HỌC SINH TIỂU HỌC BẰNG MÔ HÌNH “EDP-5E”

Nguyễn Thị Thu Trang

Trường Đại học Thủ Dầu Một
Email: trangntt@tdmu.edu.vn

Article history

Received: 26/3/2022

Accepted: 19/4/2022

Published: 20/6/2022

Keywords

Integrated teaching, STEM education, 5E model, EDP model

ABSTRACT

STEM education is an integrated, interdisciplinary teaching approach with an emphasis on Science, Technology, Engineering, and Math. This study highlights the effectiveness of the 5E Teaching Model combined with EDP, proposes steps to build an integrated teaching organization process towards STEM education by combining the 5E model and the EDP model to enhance the effectiveness of teaching in practice. The combination of these two models in integrated teaching in the direction of STEM education ensure the organization for students to construct their own knowledge and the product implementation process in accordance with the technical process.

1. Mở đầu

STEM là thuật ngữ được viết tắt từ 4 chữ tiếng Anh: Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán). Giáo dục STEM là một cách tiếp cận dạy học tích hợp (DHTH) liên môn đã được nhiều nghiên cứu ở nước ngoài đề cập. Ở Việt Nam, sự xuất hiện đầy đủ các môn học liên quan đến thuật ngữ STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể (2018) đã phần nào thể hiện định hướng tích hợp giáo dục STEM. Ngoài ra, việc đổi mới phương pháp dạy học, tính “mở” của Chương trình giáo dục phổ thông 2018 cũng là điều kiện thuận lợi cho việc triển khai DHTH theo định hướng giáo dục STEM ở trường phổ thông nói chung, trường tiểu học nói riêng, đảm bảo và hiện thực hóa tinh thần đổi mới căn bản, toàn diện GD-ĐT.

Hiện nay, giáo dục STEM được triển khai theo một số hình thức: dạy học các môn học theo định hướng giáo dục STEM, hoạt động ngoại khóa với câu lạc bộ STEM, nghiên cứu khoa học định hướng giáo dục STEM. Mô hình (MH) 5E và mô hình EDP là hai mô hình thường được sử dụng trong giáo dục STEM. Việc kết hợp hai mô hình (EDP-5E) trong DHTH theo hướng giáo dục STEM vừa đảm bảo tổ chức cho HS tự kiến tạo tri thức, vừa đảm bảo quy trình thực hiện sản phẩm đúng kỹ thuật, phù hợp với dạy học ở tiểu học vì có các chủ đề STEM trong chương trình môn học tích hợp như Tự nhiên và Xã hội.

Bài báo đề xuất tiến trình DHTH theo định hướng giáo dục STEM với mô hình 5E kết hợp EDP cho HS tiểu học, giúp đảm bảo đạt được mục tiêu phát triển năng lực cũng như định hướng giáo dục STEM của Chương trình giáo dục phổ thông 2018; đồng thời giúp GV tiểu học có thể bước đầu tổ chức hoạt động DHTH các môn học theo định hướng giáo dục STEM.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Dạy học tích hợp theo định hướng giáo dục STEM

- *DHTH*: là dạy học xung quanh một chủ đề đòi hỏi sử dụng kiến thức, kỹ năng, phương pháp của nhiều môn học trong tiến trình tìm tòi nghiên cứu. Điều này tạo thuận lợi cho việc trao đổi và làm giao thoa các mục tiêu dạy học của các môn học khác nhau. Vì thế, tổ chức DHTH mở ra triển vọng cho việc thực hiện dạy học theo tiếp cận năng lực (Đỗ Hương Trà và cộng sự, 2016).

- *Giáo dục STEM*. Theo Hiệp hội các GV dạy khoa học quốc gia Mỹ, đây là một cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học, trong đó các khái niệm học thuật mang tính nguyên tắc được lồng ghép với các bài học trong thế giới thực. Ở đó, HS áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán vào các bối cảnh cụ thể, giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu, để từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và có thể góp phần vào cạnh tranh trong nền kinh tế mới (Sanders, 2009). Theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018, giáo dục STEM là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp HS áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể (Bộ GD-ĐT, 2018).

Như vậy, giáo dục STEM là mô hình DHTH giúp HS kết nối được các kiến thức của 4 môn học với nhau để giải quyết các vấn đề thực tế cuộc sống. Do đó, khi DHTH theo định hướng giáo dục STEM, mục tiêu năng lực sẽ dễ

dàng đạt được và tri thức khoa học trở nên có ý nghĩa hơn đối với HS, giúp tạo động lực học tập cũng như hình thành và phát triển được những kỹ năng thiết yếu của một công dân toàn cầu trong thời đại mới cho các em.

2.2. Mô hình EDP-5E trong giáo dục STEM

2.2.1. Mô hình EDP-5E

MH dạy học 5E gồm 05 giai đoạn: Gắn kết (Engage), Khảo sát (Explore), Giải thích (Explain), Củng cố (Elaborate) và Đánh giá (Evaluation) (hình 1) được xây dựng dựa trên thuyết kiến tạo nhận thức của quá trình học tập; theo đó, HS xây dựng các kiến thức mới dựa trên kiến thức đã có hoặc trải nghiệm trước đó (Nguyễn Thành Hải, 2019).

| | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Thời gian tổng cộng: 150 phút | Kết nối (30 phút) | Khám phá (30 phút) | Giải thích (30 phút) | Thử nghiệm (30 phút) | Đánh giá (30 phút) |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|

Hình 1. Sơ đồ mô hình 5E

Mô hình EDP (Engineering Design Process) (hình 2) là mô hình dạy học dựa trên quy trình thiết kế kỹ thuật, thường được sử dụng trong dạy các chuyên ngành thiên về kỹ thuật, gồm có 7 bước, trong đó cũng có bước *Khám phá* giống mô hình 5E. Tuy nhiên, EDP thể hiện cụ thể hơn các bước chi tiết khi tạo sản phẩm, đó là: *Thiết kế, Xây dựng, Kiểm tra, Cải tiến*. Bước *Xác định, Giao tiếp* chưa thể hiện rõ nội dung gắn kết với chu trình dạy học.

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|---|--|---|-----------------------------------|
| Thời gian tổng cộng: 150 phút | Xác định (lớp học) (15 phút) | Khám phá (lớp học) (15 phút) | Thiết kế (phòng/ xưởng thực hành) (15 phút) | Xây dựng (phòng/ xưởng thực hành) (60 phút) | Kiểm tra (phòng/ xưởng thực hành) (5 phút) | Cải tiến (phòng/ xưởng thực hành) (10 phút) | Giao tiếp (ở lớp) (30 phút) |
|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|---|--|---|-----------------------------------|

Hình 2. Sơ đồ mô hình EDP

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|---|---|---|--|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Thời gian tổng cộng: 300 phút | Kết nối (tài lớp) (30 phút) | Khám phá (ngoài lớp học) (30 phút) | Kỹ thuật | | | | Giải thích (lớp học) (30 phút) | Mở rộng (lớp học) (30 phút) | Đánh giá (lớp học) (30 phút) |
| | | | Thiết kế (phòng/ xưởng thực hành) (30 phút) | Tạo sản phẩm (phòng/ xưởng thực hành) (90 phút) | Kiểm tra sản phẩm (phòng/ xưởng thực hành) (10 phút) | Cải tiến (phòng/ xưởng thực hành) (20 phút) | | | |

Hình 3. Mô hình EDP-5E

Sơ đồ thể hiện mô hình EDP-5E cho thấy, thời gian thực hiện chủ đề dạy học có thể kéo dài 300 phút, tăng gấp đôi thời gian tổ chức khi sử dụng riêng từng mô hình. Quy trình tạo sản phẩm được giữ nguyên với 4 bước của mô hình EDP, đó là: *thiết kế, tạo sản phẩm, kiểm tra sản phẩm, cải tiến sản phẩm*. Điều này cho thấy, mô hình kết hợp này đặc biệt nhấn mạnh vào chu trình tạo sản phẩm kỹ thuật hơn so với mô hình 5E. Ngoài ra, các giai đoạn *Kết nối, Khám phá* chủ yếu theo mô hình 5E và phần *Giải thích, Mở rộng, Đánh giá* thay cho bước *Giao tiếp* của mô hình EDP. Cách thay đổi này giúp làm chi tiết hóa quá trình tổ chức hoạt động cho HS, làm tăng lượng thời gian triển khai chủ đề dạy học khi thực hiện DHTH theo định hướng giáo dục STEM, tập trung thời gian và việc tạo sản phẩm và đánh giá, cải tiến sản phẩm so với mô hình 5E và yêu cầu kết nối hiểu biết với vấn đề cần giải quyết, làm rõ tính ứng dụng sản phẩm trong thực tiễn, cũng như phải tự đánh giá quá trình giải quyết vấn đề so với mô hình EDP, cho phép HS tạo ra được những sản phẩm có tính ứng dụng cao. Các bài học ở chương trình tiểu học Việt Nam được xây dựng theo các mục tiêu, nội dung trong chương trình môn học, đảm bảo định hướng chung về mục tiêu, yêu cầu cần đạt, phân phối thời lượng cho từng môn học được quy định trong Chương trình giáo dục phổ thông. Việc tăng thời gian tổ chức hoạt động học tập khi sử dụng mô hình 5E-EDP cũng là điều mà GV phải cân nhắc. Những dạng bài thực hành có thể được định hướng sử dụng mô hình kết hợp này, bởi nó chú trọng yếu tố E (Engineering) hơn mô hình 5E, giúp các sản phẩm của HS mang tính ứng dụng trong thực tiễn cuộc sống hơn. Mặt khác, xây dựng các hoạt động dạy học STEM theo mô hình EDP-5E còn nhằm mục đích tăng cường mối liên hệ giữa các yếu tố S, T, E, M một cách chặt chẽ và có chủ đích.

2.2.2. Hiệu quả của Mô hình dạy học 5E-EDP

Mô hình 5E-EDP sẽ hạn chế một số nhược điểm của mô hình 5E và EDP, đồng thời cũng mang một số ưu điểm của hai mô hình này. Chu trình học tập 5E tập trung vào học tập dựa trên câu hỏi để thúc đẩy sự tham gia, tư duy phân biện và hợp tác của HS và được sử dụng phổ biến nhất trong giáo dục STEM. Chu trình này là một công cụ lớp học có giá trị để tăng cường sự tương tác, tìm hiểu và học tập “lấy người học làm trung tâm” trong lớp học (Allen và

cộng sự, 2019, tr 49-50). Chu trình học tập 5E là một “công cụ” sư phạm có thể được các nhà giáo dục thực hiện để thu hút hơn nữa và thúc đẩy HS tương tác trong DHTH theo định hướng giáo dục STEM và các lĩnh vực khác (Dass, 2015, tr 5). Khi tổ chức DHTH theo hướng giáo dục STEM theo mô hình 5E, hoạt động dạy học được tường minh và HS luôn được chủ động trong quá trình thực hiện; do đó, hiệu quả của giờ học được nâng cao. Khi học theo mô hình 5E, HS sử dụng các thiết bị công nghệ hiệu quả hơn và nâng cao nhu cầu nghiên cứu của các em (Ergin, 2012). Đồng thời, khả năng lập luận được phát huy, tạo thêm động lực bên trong dẫn đến sự thay đổi tích cực hành vi và thành tích học tập của HS (Siwawetkul & Koraneekij, 2020). Khi giữ các bước *Kết nối, Khởi động, Giải thích, Đánh giá* trong mô hình kết hợp, những ưu điểm này cũng thể hiện khá rõ nét trong quá trình dạy học.

Tuy nhiên, tổ chức giờ học theo định hướng STEM với mô hình 5E có thể chưa cụ thể được quy trình kỹ thuật trong quá trình tạo sản phẩm, đặc biệt với các chủ đề yêu cầu HS hoàn thành một sản phẩm kỹ thuật (xe chạy bằng hơi, tạo đèn điện từ rau củ,...). Mô hình EDP đáp ứng sự thiếu hụt đó, mặc dù mô hình này chưa chi tiết được nội dung những hoạt động cần thực hiện sau khi tạo sản phẩm, hay chưa thật sự nhấn mạnh việc kết nối các hiện tượng, vấn đề trong thực tế với sản phẩm được tạo ra. Như vậy, khi sử dụng mô hình kết hợp, HS được tạo cơ hội kết nối, sử dụng kinh nghiệm, kiến thức, kỹ năng đã có của các em khi tiếp cận vấn đề cần giải quyết trong thực tiễn. Bên cạnh đó, việc tổ chức hoạt động tạo sản phẩm theo các bước sẽ giúp HS phát triển tư duy kỹ thuật. Hơn thế nữa, một số nghiên cứu cho thấy lĩnh vực STEM chưa thực sự chú trọng đúng mức tới các yếu tố công nghệ và kỹ thuật mà thường được chú trọng khoa học và toán học, trong khi những ứng dụng thực tiễn trong cuộc sống chủ yếu liên quan tới công nghệ và kỹ thuật (Bybee, 2010; Moore & Smith, 2014). Khi dạy theo mô hình này, kỹ thuật thiết kế hay giải quyết vấn đề được xem như một phương pháp sư phạm để giúp HS học nội dung các môn học được tích hợp. Do đó, việc sử dụng mô hình 5E-EDP giúp cho hoạt động DHTH theo định hướng giáo dục STEM đạt hiệu quả hơn, đặc biệt đối với các chủ đề liên quan đến tạo sản phẩm kỹ thuật.

2.3. Dạy học tích hợp theo định hướng giáo dục STEM cho học sinh tiểu học bằng mô hình EDP-5E

Một số tiêu chí xây dựng bài học tích hợp sử dụng mô hình EDP-5E: - Nội dung bài học phải hướng đến giải quyết vấn đề thực tiễn; - Bài học tích hợp các yếu tố S, T, E, M thuộc Chương trình giáo dục phổ thông phù hợp với từng khối lớp; - Bài học tích hợp thuộc dạng bài thực hành, vận dụng, yêu cầu tạo ra sản phẩm kỹ thuật, công nghệ.

Sau đây, chúng tôi đề xuất các bước xây dựng tiến trình DHTH theo định hướng giáo dục STEM bằng mô hình EDP-5E trong các bài có nội dung mang tính thực hành, vận dụng: *Bước 1.* Lựa chọn hiện tượng trong thực tiễn và xác định vấn đề cần giải quyết liên quan đến hiện tượng; *Bước 2.* Kết nối nội dung các môn học STEM theo chương trình để xác định chủ đề tích hợp gắn với vấn đề nêu trên và xác định mục tiêu chủ đề; *Bước 3.* Xây dựng ý tưởng và dự kiến hệ thống câu hỏi cho từng bước theo mô hình; *Bước 4.* Xây dựng nội dung chi tiết cho hoạt động HS và GV tương ứng với từng bước của mô hình.

Minh họa các bước xây dựng tiến trình DHTH theo định hướng giáo dục STEM dành cho HS lớp 5:

Bước 1. Lựa chọn hiện tượng trong thực tiễn và xác định vấn đề cần giải quyết liên quan đến hiện tượng. Chọn hiện tượng: **Rác thải nhựa có mặt ở khắp nơi** (như: những con sông, ven bờ biển,...). Vấn đề cần giải quyết: làm giảm lượng rác thải nhựa để giúp bảo vệ môi trường.

Bước 2. Kết nối nội dung các môn học tích hợp STEM theo chương trình để xác định chủ đề tích hợp gắn với vấn đề nêu trên và xác định mục tiêu chủ đề. Khi đề cập vấn đề bảo vệ môi trường bằng việc làm giảm rác thải nhựa, có thể thực hiện nhiều hoạt động: tái chế rác thải nhựa thành sản phẩm có ích, thay thế nguyên vật liệu nhựa khi sản xuất, tuyên truyền mọi người hạn chế sử dụng các đồ dùng một lần bằng nhựa,... Kết nối nội dung chương trình các môn học Khoa học, Tin học, Công nghệ, Toán cùng xoay quanh các vấn đề liên quan đến bảo vệ môi trường, hoặc có thể hỗ trợ các hoạt động liên quan chủ đề phù hợp với yêu cầu cần đạt của các môn học, lứa tuổi HS. Từ đây, GV có thể xác định được mục tiêu chủ đề.

| Môn học | Nội dung | Yêu cầu cần đạt | Mục tiêu chủ đề |
|--------------|---|--|---|
| Môn Khoa học | Tác động của con người đến môi trường | Thực hiện được một số việc làm thiết thực, phù hợp để góp phần bảo vệ tài nguyên thiên nhiên và môi trường. | Nêu được vai trò của việc tái chế, tái sử dụng rác thải đối với môi trường. |
| Môn Tin học | Chủ đề C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin Ứng dụng tin học | Tìm kiếm và chọn được thông tin phù hợp với vấn đề cần giải quyết. - Định dạng được kí tự để trình bày văn bản đẹp hơn: chọn kiểu, kích thước, màu sắc cho chữ. - Đưa được hình ảnh vào trong văn bản một cách thành thạo. | Đặt câu hỏi tìm hiểu về vai trò của việc tái chế rác thải đối với môi trường. Giải quyết một số vấn đề toán học liên quan đến vấn đề môi trường và xử lý rác |

| | | | |
|---------------|--|--|--|
| | | - Tạo được sản phẩm số đơn giản nhờ sử dụng phần mềm đồ họa | thải. Thiết kế được sản phẩm thủ công theo ý thích từ vật liệu tái chế. |
| Môn Công nghệ | Chủ đề: Công nghệ và đời sống Nội dung: Tìm hiểu thiết kế | Thiết kế được một sản phẩm thủ công kỹ thuật đơn giản theo hướng dẫn. | Thực hiện sản phẩm thủ công từ vật liệu tái chế. |
| Môn Toán | Chủ đề: Hình học và đo lường Nội dung: Hình học trực quan, phân Thực hành vẽ, lắp ghép, tạo hình gắn với một số hình phẳng và hình khối đã học. | - Giải quyết được một số vấn đề về đo, vẽ, lắp ghép, tạo hình gắn với một số hình phẳng và hình khối đã học, liên quan đến ứng dụng của hình học trong thực tiễn, liên quan đến nội dung các môn học như Mĩ thuật, Công nghệ, Tin học. | Tạo tờ rơi tuyên truyền mọi người thực hiện phân loại rác và tái chế rác thải. |

Bước 3. Xây dựng ý tưởng và dự kiến hệ thống câu hỏi cho từng bước theo mô hình. Ở mỗi giai đoạn dạy học, GV đưa ra các hệ thống câu hỏi xoay quanh ý tưởng hoạt động, đảm bảo việc dẫn dắt HS đúng theo quan điểm kiến tạo, đồng thời kết nối được các giai đoạn trong tiến trình dạy học. GV cho HS xem phim tài liệu về nguy hại của rác thải nhựa đối với sinh vật biển và đưa ra các câu hỏi ở từng giai đoạn:

- **Kết nối (Engage):** + Tại sao đời sống của sinh vật biển bị đe dọa?; + Điều này ảnh hưởng như thế nào đến đời sống của con người?; + Điều này ảnh hưởng gì đến sức khỏe của con người?; + Nếu tình trạng rác thải nhựa mỗi lúc một tăng thì trái đất sẽ như thế nào?; Em suy nghĩ gì khi thấy rác thải nhựa có mặt khắp mọi nơi?

- **Khám phá (Explore):** Nguyên nhân nào làm cho tình hình ô nhiễm ngày càng trở nên nghiêm trọng?; + Con người đã có những tác động tiêu cực nào đến môi trường tự nhiên?; + Mọi người đã nhận thức được những nguy hại từ rác thải nhựa chưa?; + Có cách/ giải pháp nào để hạn chế tình trạng ô nhiễm môi trường?; + Những rác thải từ nhựa có thể tái sử dụng được không?

- **Thiết kế (Design):** + Làm sao để tác động đến nhận thức của mọi người về vấn đề ô nhiễm môi trường, và nguy hại của rác thải nhựa đối với môi trường?; + Làm sao để làm giảm thói quen sử dụng rác thải nhựa của con người?; + Làm thế nào để thiết kế poster, tờ rơi/ đoạn phim/... để thay đổi nhận thức của mọi người về vấn đề ô nhiễm môi trường và rác thải nhựa?; + Chúng ta có thể tạo ra những sản phẩm gì có ích từ rác thải nhựa?; + Những sản phẩm này sẽ được thiết kế như thế nào, được sử dụng để làm gì?

- **Tạo sản phẩm (Create):** Làm thế nào để tạo ra poster/ tờ rơi/ đoạn phim/... hấp dẫn, thu hút, gây ấn tượng mạnh đến suy nghĩ của mọi người về vấn đề môi trường?; + Cần dụng cụ, hình ảnh,... gì để tạo ra sản phẩm?; + Sắp xếp, cấu trúc các bộ phận như thế nào để đáp ứng nhu cầu sử dụng và đảm bảo tính thẩm mỹ?; + Cần những vật liệu, công cụ nào hỗ trợ để tạo sản phẩm từ rác thải nhựa?; + Cần xử lí sản phẩm từ rác thải nhựa như thế nào để không ảnh hưởng đến sức khỏe người sử dụng?

- **Cải tiến sản phẩm (Improve):** Làm cách nào để hình ảnh của poster/ tờ rơi/ đoạn phim/... sắc nét hơn, nội dung ngắn gọn, dễ hiểu hơn?; + Quy trình thực hiện đã phù hợp chưa?; + Có cách nào đẩy nhanh tiến độ thực hiện sản phẩm?; + Làm cách nào để sản phẩm tái chế có hình thức đẹp hơn, đáp ứng được mục đích và nhu cầu của người sử dụng hơn? + Mất thời gian bao lâu để tạo sản phẩm? Có cách nào làm nhanh hơn?; + Với thời gian thực hiện, mỗi người có thể giải cứu bao nhiêu rác thải nhựa?

- **Giải thích (Explain):** + Giải thích như thế nào về quá trình thực hiện sản phẩm?; + Trình bày như thế nào để thuyết phục, chia sẻ với mọi người về rác thải nhựa và những tác động tiêu cực của chúng đến môi trường, sinh vật và trái đất?; + Giải thích như thế nào để mọi người thấy được những sản phẩm tạo ra đáp ứng nhu cầu của con người và làm giảm tác hại đến môi trường?; + Số liệu nào cho thấy sản phẩm có thể giúp giải thích được tính hiệu quả của giải pháp đã đề xuất?; + Giải thích như thế nào về số liệu thu thập được?.

- **Mở rộng (Elaborate/ Extension):** + Làm thế nào để tác động đến nhận thức về rác thải nhựa và vấn đề ô nhiễm môi trường đến nhiều người hơn?; + Làm thế nào để kêu gọi sự hợp tác của những người xung quanh trong quá trình triển khai dự án?; + Cần có những yêu cầu gì khi triển khai dự án trong thực tế?; + Liệu có những cách khác để làm giảm sự tác động của rác thải nhựa đến môi trường không?; + Có thể có nguyên liệu khác thân thiện với môi trường hơn để thay thế nhựa không?

- **Đánh giá (Evaluation):** Giải pháp đưa ra có giải quyết được vấn đề ô nhiễm môi trường từ rác thải nhựa?; Giải pháp đưa ra tác động như thế nào đến việc thay đổi nhận thức của con người về vấn đề này?; + Quá trình thực hiện các giải pháp đề xuất sẽ có những thuận lợi và khó khăn gì?; + Các giải pháp đưa ra có đảm bảo tính khả thi khi triển khai hay không?

Bước 4. Xây dựng nội dung chi tiết cho hoạt động HS và GV tương ứng với từng bước của mô hình. Để chi tiết hóa các hoạt động, GV cần dự kiến thời gian, địa điểm thực hiện từng giai đoạn của mô hình. Sau đó, GV lựa chọn

các câu hỏi cần thiết trong hệ thống câu hỏi nêu trên và chi tiết hóa các hoạt động của GV và HS tương ứng với yêu cầu của các bước trong mô hình. Trong quá trình triển khai, tùy vào điều kiện thực tế của nhà trường và địa phương, GV lựa chọn địa điểm thực hiện phù hợp, không nhất thiết phải đúng với các địa điểm gợi ý trong mô hình.

| Các giai đoạn dạy học/ Địa điểm/ Thời gian | Hoạt động của GV | Hoạt động của HS |
|---|---|--|
| Kết nối (Engage)/ Lớp học/ 30 phút | <ul style="list-style-type: none"> - Tổ chức cho HS chơi trò chơi môn Toán: phổ biến: + Tên trò chơi, cách chơi (HS chọn câu trả lời chính xác nhất); lượt chơi (Ai trả lời nhanh và chính xác sẽ là người chiến thắng). - Tổng kết kết quả trò chơi. - Khai thác hình ảnh về rác thải và số liệu từ các bài toán của trò chơi và đặt câu hỏi: + Lượng rác thải càng ngày càng tăng thì trái đất sẽ như thế nào?; + Em suy nghĩ gì khi rác thải có mặt khắp mọi nơi, ngay cả những nơi có cảnh quan rất đẹp?; +Nguyên nhân nào làm cho tình hình ô nhiễm ngày càng trở nên nghiêm trọng? - Dẫn dắt HS đặt một số câu hỏi từ thực trạng trên và ghi lại các câu hỏi của HS (GV lưu lại các câu hỏi của HS). - Đặt câu hỏi cho HS (trong trường hợp HS không nêu được các câu hỏi có nội dung tương tự các câu hỏi dưới đây): + Có cách nào để làm giảm lượng rác thải?; + Rác thải có thể tái sử dụng được không?; + Làm thế nào để rác thải có thể tái sử dụng?; - Ghi nhận tất cả ý kiến của HS. | <p>HS trả lời.</p> <p>HS đặt câu hỏi.</p> <p>HS trả lời.</p> |
| Khám phá (Explore)/ Lớp học/ 30 phút | <p>Tổ chức cho HS theo dõi đoạn phim về hoạt động của nhà máy xử lý rác thải. Tổ chức cho cả lớp thảo luận về câu trả lời cho các câu hỏi trên.</p> <p>GV lần lượt hỏi HS các câu hỏi: + Những rác thải sau khi xử lý sẽ tạo ra những sản phẩm có ích nào?; + Việc làm này có tác dụng gì?; + Chúng ta có thể làm gì để góp phần bảo vệ môi trường?; + Với những rác thải nhựa này có thể tạo ra những vật dụng trang trí nào cho lớp học của chúng ta? Dẫn dắt HS cùng đồng hành thực hiện dự án và thống nhất tên dự án. GV chia nhóm (khoảng 6 HS/ nhóm).</p> <p>GV: Đề thực hiện dự án này, chúng ta cần phải lên kế hoạch cụ thể. Chúng ta cần thực hiện những công việc gì cho dự án này?</p> <p>Yêu cầu HS thảo luận theo nhóm lập kế hoạch dự án. GV nhận xét.</p> <p>GV tổng kết: Vậy chúng ta đã cùng thống nhất kế hoạch thực hiện.</p> | <p>HS đặt câu hỏi trong và sau quá trình phim.</p> <p>HS thảo luận.</p> <p>HS trả lời.</p> <p>HS thống nhất tên dự án.</p> <p>HS thảo luận.</p> <p>Đại diện nhóm HS báo cáo kế hoạch dự án.</p> |
| Thiết kế (Design)/ Lớp học/ 30 phút | <ul style="list-style-type: none"> - Dẫn dắt để HS lựa chọn nguyên vật liệu phù hợp có thể tái sử dụng hoặc tái chế: Chúng ta có thể tạo ra nhiều sản phẩm có ích từ rác thải tái chế. Vậy nếu muốn làm một chậu cây từ rác thải tái chế, em sẽ tạo ra từ sản phẩm nào đã qua sử dụng? - GV hỏi: + Với hình dáng của loại sản phẩm đã qua sử dụng đó, em sẽ thiết kế chậu cây như thế nào?; + Chậu cây của em có điểm gì khác biệt? - Tổ chức cho các nhóm vẽ và trình bày bản thiết kế chậu cây từ sản phẩm đã qua sử dụng. - Yêu cầu các nhóm khác nhận xét GV nhận xét. | <p>HS trả lời.</p> <p>HS trả lời.</p> <p>HS vẽ bản thiết kế một số rác thải (chai nước, khay đựng trứng, bình rửa chén,...) để tạo thành chậu cây.</p> <p>Đại diện nhóm trình bày bản vẽ thiết kế.</p> <p>HS nhận xét.</p> |
| Tạo sản phẩm (Create)/ Lớp học và vườn trường/ 30 phút tạo chậu cây và thời gian ngoài lớp học cho HS theo dõi sự phát triển của cây | <p>Tổ chức cho các nhóm tạo chậu cây từ bản vẽ thiết kế.</p> <p>Hướng dẫn HS trồng cây và theo dõi sự phát triển của cây.</p> | <p>HS tự thiết kế chậu cây dựa trên bản thiết kế.</p> <p>HS trồng cây trên sản phẩm chậu cây đã hoàn thành và ghi nhật kí theo dõi sự phát triển của cây.</p> |
| Kiểm tra sản phẩm (Test)/ Lớp học/ 10 phút | <p>Tổ chức cho HS tự đánh giá sự phù hợp của chậu với loại cây rau, hoa đã trồng theo bản tiêu chí.</p> <p>Tổ chức cho HS suy nghĩ cách cải tiến sản phẩm dựa trên gợi ý sau: Làm cách nào để chậu cây tái chế có hình thức đẹp hơn, phù hợp hơn với loại cây trồng của các em đã chọn?</p> <p>GV nhận xét.</p> | <p>Một vài HS báo cáo trước lớp.</p> <p>HS suy nghĩ và báo cáo ý tưởng cải tiến chậu cây phù hợp với loại cây để cây phát triển tốt</p> |
| Cải tiến sản phẩm (Improve)/ Lớp học/ 20 phút | <p>Tổ chức cho HS thực hiện điều chỉnh lại một số chi tiết của chậu cây để cây phát triển tốt hơn.</p> | <p>HS tiếp tục cải tiến chậu trồng cây và chăm sóc, theo dõi sự phát triển của cây.</p> |

| Giải thích (Explain) / Lớp học/ 30 phút | Tổ chức cho HS trình bày sản phẩm đã thiết kế và cải tiến. | |
|--|---|---|
| Mở rộng (Elaborate/ Extension)/ Lớp học/ 30 phút | <p>Đặt câu hỏi thảo luận: + Lớp chúng mình đã làm được những chậu cây từ rác thải tái chế, trồng được một số loại cây yêu thích. Việc làm này có tác dụng gì đến môi trường xung quanh như thế nào?; Làm cách nào chúng ta có thể kêu gọi những người trong gia đình, những người hàng xóm, bạn bè xung quanh mình,... cùng thực hiện tái chế rác thải góp phần bảo vệ môi trường?</p> <p>- GV dẫn dắt: Có nhiều cách để chúng ta có thể kêu gọi mọi người xung quanh cùng chung tay hành động tái chế rác thải, bảo vệ môi trường như: nói cho mọi người hiểu, vẽ tranh về môi trường, làm tờ rơi về hoạt động phân loại, tái chế rác thải,...</p> <p>- Tổ chức cho HS làm tờ rơi.</p> <p>- Yêu cầu HS sử dụng các sản phẩm của mình, tự quay video kêu gọi mọi người hành động vì môi trường.</p> | <p>HS tham gia thảo luận.</p> <p>HS làm tờ rơi.</p> <p>HS quay video kêu gọi mọi người hành động bảo vệ môi trường.</p> |
| Đánh giá (Evaluation)/ Lớp học/ 30 phút | <p>GV chiếu mẫu phiếu đánh giá và tổ chức cho HS tự đánh giá về quá trình thực hiện dự án qua một số câu hỏi gợi ý: + Các thành viên hoàn thành nhiệm vụ của mình ở mức độ nào?; + Quá trình thực hiện sản phẩm tái chế, tờ rơi có những thuận lợi nào?; + Quá trình thực hiện sản phẩm tái chế, tờ rơi gặp những khó khăn?; + Việc tạo ra sản phẩm tái chế có giải quyết được vấn đề ô nhiễm môi trường từ rác thải?; + Việc kêu gọi mọi người qua video đã làm có tác động như thế nào đến việc thay đổi nhận thức mọi người xung quanh về vấn đề ô nhiễm môi trường từ rác thải? GV tổ chức cho HS báo cáo kết quả tự đánh giá.</p> | <p>Các nhóm tiến hành tự đánh giá theo mẫu phiếu và câu hỏi gợi ý.</p> <p>Đại diện nhóm báo cáo kết quả đánh giá.</p> |

3. Kết luận

Việc phối hợp hai mô hình EDP-5E trong tiến trình DHTH theo định hướng giáo dục STEM giúp thực hiện các hoạt động dạy học cụ thể hơn, đồng thời tăng hiệu quả dạy học. Tuy nhiên, để tiến trình dạy học nêu trên thuận lợi hơn khi triển khai thực tiễn, GV cần chuẩn bị đầy đủ các phương tiện dạy học trong từng giai đoạn của mô hình,... Bên cạnh đó, sự phối hợp nhịp nhàng giữa các GV trong nhà trường, giữa GV và phụ huynh HS cũng sẽ làm cho tiến trình dạy học dễ dàng triển khai hơn. Ngoài ra, CBQL cần linh hoạt hơn trong hoạt động quản lý kế hoạch dạy học năm học của GV theo định hướng “mở” thì việc DHTH theo định hướng giáo dục STEM mới thật sự triển khai tốt trong thực tiễn ở trường tiểu học. Các bước xây dựng tiến trình dạy học là gợi ý cho GV trong quá trình hoàn thiện ý tưởng dạy học, xây dựng được tiến trình thực hiện DHTH theo định hướng giáo dục STEM. Với tiến trình dạy học kết hợp mô hình 5E và mô hình EDP, quá trình dạy học thể hiện rõ quan điểm kiến tạo, đồng thời hỗ trợ cho HS hình thành và phát triển năng lực, tạo cơ sở đào tạo nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu cho sự phát triển xã hội trong tương lai.

Tài liệu tham khảo

- Allen, K., Harron, J., Qadri, S. A., & Rodriguez, S. (2019). Making and the 5E learning cycle. *Science Teacher*, 86(5), 48-55.
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30.
- Dass, P. (2015). Teaching STEM effectively with the learning cycle approach. *K-12 STEM Education*, 1(1), 5-12.
- Đỗ Hương Trà (chủ biên), Nguyễn Văn Biên, Trần Khánh Ngọc, Trần Trung Ninh, Trần Thị Thanh Thủy, Nguyễn Công Khanh, Nguyễn Vũ Bích Hiền (2016). *Dạy học tích hợp phát triển năng lực học sinh* (Khoa học tự nhiên, quyển 1). NXB Đại học Sư phạm.
- Ergin, I. (2012). Constructivist approach based 5E model and usability instructional physics. *Latin-American Journal of Physics Education*, 6(1), 14-20.
- Moore & Smith (2014). Advancing the State of the Art of STEM Integration. Guest Editorial. *Journal of STEM Education*, 15(1), 5-9.
- Nguyễn Thành Hải (2019). *Giáo dục STEM/ STEAM từ trải nghiệm thực hành đến tư duy sáng tạo*. NXB Trẻ.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Siwawetkul, W., & Koraneekij, P. (2020). Effect of 5E instructional model on mobile technology to enhance reasoning ability of lower primary school students. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 41(1), 40-45.