

TÍNH TÍCH HỢP VỚI TÍNH PHÂN HÓA TRONG CHỦ ĐỀ GIÁO DỤC STEM VỚI VIỆC PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHO HỌC SINH

Lê Văn Năm ⁽¹⁾, Nguyễn Thị Lan Anh ⁽²⁾, Nguyễn Lê Bảo Khuê ⁽²⁾

¹Trường Sư phạm, Trường Đại học Vinh

²Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng

Ngày nhận bài 26/10/2021, ngày nhận đăng 11/02/2022

DOI <https://doi.org/10.56824/vujs.2021ed26>

Tóm tắt: Việc đổi mới phương pháp dạy học (PPDH) hiện nay nhằm đạt được hai mục tiêu quan trọng: Thứ nhất, trang bị cho học sinh (HS) khả năng tổng hợp các kiến thức, kỹ năng thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau để giải quyết các vấn đề trong học tập và cuộc sống; thứ hai, xuất phát từ yêu cầu xã hội hoá giáo dục, phải thực hiện tốt các mục đích dạy học đối với tất cả mọi đối tượng HS, tức là phải đảm bảo mỗi cá thể HS đều được học tập nâng cao kiến thức và phát triển năng lực. Giáo dục STEM là một trong những giải pháp đáp ứng được các mục tiêu trên. Giáo dục STEM thể hiện tính tích hợp và tính phân hóa trong nội dung và tổ chức dạy học nhằm trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết, qua đó phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho mọi đối tượng người học. Nội dung bài báo này đi sâu khai thác tính tích hợp và tính phân hóa trong chủ đề giáo dục STEM với việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho HS thông qua chủ đề Phân bốn hóa học trong chương trình hóa học 11 trung học phổ thông (THPT).

Từ khóa: Giáo dục STEM; chủ đề STEM; tích hợp; phân hóa; năng lực giải quyết vấn đề.

1. Đặt vấn đề

Mục tiêu quan trọng của việc đổi mới PPDH hiện nay là trang bị cho HS khả năng huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau để giải quyết có hiệu quả các vấn đề trong học tập và cuộc sống, được thực hiện ngay trong quá trình lĩnh hội kiến thức, ứng dụng các kiến thức vào đời sống thực tiễn, phát triển được những năng lực cần thiết, nhất là năng lực giải quyết vấn đề. Mục tiêu này cũng phù hợp với yêu cầu xã hội hoá giáo dục: thực hiện tốt các mục đích dạy học đối với tất cả HS đồng thời khuyến khích phát triển tốt các năng lực cá nhân, tức là phải dạy như thế nào để đảm bảo vừa bồi dưỡng nâng cao kiến thức vừa phát triển năng lực cho tất cả đối tượng HS trong một lớp, một khối.

Với cách tiếp cận trên, việc vận dụng giáo dục STEM có thể xem là lời giải tối ưu cho các mục tiêu đặt ra. Giáo dục STEM thể hiện tính tích hợp và tính phân hóa trong nội dung và tổ chức dạy học nhằm trang bị cho người học những kiến thức, kỹ năng cần thiết, qua đó tạo ra nguồn nhân lực có năng lực, đáp ứng nhu cầu của thị trường lao động trong thời đại phát triển kinh tế, xã hội theo các mức độ khác nhau đối với người học.

Đã có nhiều nghiên cứu về tổ chức hoạt động giáo dục STEM trong dạy học các môn khoa học nói chung và môn hóa học nói riêng ở trường THPT. Sau đây là một số

công trình tiêu biểu: *Dạy học môn Công nghệ phổ thông theo định hướng giáo dục STEM* (Lê Xuân Quang 2017); *Thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề “Sinh trưởng của vi sinh vật - nhân giống nấm men” theo định hướng giáo dục STEM* (Phạm Thị Hồng Tú, Ngọc Mạnh Huân, 2019); *Thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề “Sinh trưởng của vi sinh vật - nhân giống nấm men” theo định hướng giáo dục STEM* (Phạm Thị Hồng Tú, Ngọc Mạnh Huân, 2019); *Tổ chức dạy học chủ đề “Sự kỳ diệu của lá phổi” (Vật lí 10) theo định hướng giáo dục STEM nhằm phát triển tư duy kỹ thuật cho học sinh* (Nguyễn Thanh Nga; Lê Thị Hoàng Diễm, 2020); *Thiết kế chủ đề “Pin chanh”(Chương trình hóa học vô cơ lớp 12) theo định hướng giáo dục STEM* (Nguyễn Mậu Đức, Đinh Thị Ngoan, 2019); *Dạy học chủ đề axit - bazơ (Hóa học 11) theo định hướng giáo dục STEM ...* Các nghiên cứu đều giới thiệu nguyên tắc, quy trình thiết kế và tổ chức dạy học phát triển năng lực của HS trong dạy học các chủ đề STEM. Tuy nhiên, nghiên cứu tính tích hợp và tính phân hóa trong chủ đề giáo dục STEM với việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho HS trong dạy học hóa học thì chưa được đề cập.

Trong bài báo này, chúng tôi đi sâu khai thác tính tích hợp và tính phân hóa trong chủ đề giáo dục STEM với việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho HS. Trên cơ sở đó, chúng tôi nêu ra một ví dụ về chủ đề giáo dục STEM trong dạy học hóa học để minh chứng cho quan điểm trên.

2. Phương pháp nghiên cứu

Để có được kết quả nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu sau: Thứ nhất, phân tích và tổng hợp lý luận về giáo dục STEM, tính tích hợp và tính phân hóa trong dạy học nói chung và trong chủ đề dạy học STEM nói riêng, năng lực giải quyết vấn đề; thứ hai, vận dụng phương pháp tiếp cận hệ thống bằng cách tích hợp các nội dung các môn khoa học (Hóa học, Sinh học và Vật lí) để tạo nguồn thông tin đa dạng, phong phú về các kiến thức liên quan đến chủ đề “Phân bón hóa học” trong chương trình hóa học 11 THPT.

3. Một số vấn đề lý luận

3.1. Giáo dục STEM

3.1.1. Khái niệm

STEM là viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học). Giáo dục STEM là quan điểm dạy học theo tiếp cận liên ngành nhằm trang bị cho HS những kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan đến các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học (Daugherty M. K. 2013, pp. 10-16). Các kiến thức và kỹ năng này phải được dạy tích hợp giúp HS có thể áp dụng các kiến thức đó giải quyết vấn đề trong những bối cảnh cụ thể.

Theo chương trình giáo dục phổ thông năm 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 Giáo dục và Đào tạo, 2018, tr. 37).

Mục tiêu của giáo dục STEM là phát triển kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho HS THPT thông qua ứng dụng STEM nhằm: Đảm bảo giáo dục toàn diện; nâng

cao hứng thú học tập các môn học STEM; hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất cho HS; kết nối trường học với cộng đồng; hướng nghiệp, phân luồng đào tạo.

3.1.2. Chủ đề theo định hướng giáo dục STEM (Chủ đề STEM)

Nội dung chủ đề STEM bao gồm các vấn đề cần giải quyết về thực tiễn xã hội, kinh tế, môi trường. Thông qua những ý tưởng, kiến thức khoa học, công nghệ, công cụ toán học, HS tìm giải pháp giải quyết vấn đề trên cơ sở những kiến thức đã biết. Từ công nghệ và công cụ sẵn có, HS ứng dụng và tìm ra giải pháp giải quyết vấn đề thông qua quy trình: vấn đề - giải pháp - thử nghiệm - kết luận, từ đó có thể sáng chế ra các sản phẩm, công nghệ cho xã hội (Nguyễn Thanh Nga và cộng sự, 2017, tr. 15).

3.2. Tính tích hợp và phân hóa trong dạy học.

a. Tính tích hợp

Theo Từ điển tiếng Việt, “*tích hợp là sự kết hợp những hoạt động, chương trình hoặc các thành phần khác nhau thành một khối chức năng. Tích hợp có nghĩa là sự thống nhất, sự hòa hợp, sự kết hợp*” (Hoàng Phê, 2002).

Tính tích hợp trong dạy học là sự định hướng về nội dung và phương pháp dạy học trong đó giáo viên (GV) hướng dẫn HS huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau nhằm giải quyết các nhiệm vụ học tập, qua đó hình thành và phát triển được những năng lực cần thiết, nhất là năng lực giải quyết vấn đề trong học tập và trong thực tiễn cuộc sống.

b. Tính phân hóa

Theo Từ điển tiếng Việt, “*phân hóa là chia tách thành các bộ phận khác biệt nhau*” (Hoàng Phê, 2002). Có thể hiểu phân hóa là hoạt động của chủ thể tách nhỏ một tổng thể nào đó thành các bộ phận khác nhau hoặc thành các cá thể riêng biệt, theo dấu hiệu nào đó.

Tính phân hóa trong dạy học là sự định hướng về nội dung và phương pháp dạy học, trong đó GV tổ chức dạy học nhằm bảo đảm yêu cầu giáo dục phù hợp với đặc điểm về khả năng nhận thức, nhu cầu và hứng thú khác nhau của những người học; trên cơ sở đó phát triển tối đa tiềm năng vốn có của mỗi HS.

3.3. Năng lực giải quyết vấn đề

Năng lực giải quyết vấn đề thể hiện khả năng của cá nhân (khi làm việc một mình hoặc làm việc cùng một nhóm) để tư duy, suy nghĩ về tình huống có vấn đề và tìm kiếm, thực hiện giải pháp cho vấn đề đó. Như vậy, năng lực giải quyết vấn đề là khả năng cá nhân sử dụng hiệu quả các quá trình nhận thức, hành động và thái độ, động cơ, xúc cảm để giải quyết những tình huống có vấn đề mà ở đó không có sẵn quy trình, thủ tục, giải pháp thông thường (Nguyễn Thị Lan Phương, 2014, tr. 3-6). Năng lực giải quyết vấn đề được thể hiện ở các tiêu chí sau:

- Phát hiện những vấn đề mới.
- Vận dụng các kiến thức, kỹ năng đã học, đề xuất phương án giải quyết vấn đề.
- Phối hợp nhiều kỹ thuật và vật liệu khác nhau thực hiện phương án giải quyết vấn đề đã lựa chọn.
- Có ý tưởng về vấn đề mới và cải tiến phương án giải quyết vấn đề.

3.4. Tính tích hợp và tính phân hóa trong dạy học theo chủ đề STEM

a. Tính tích hợp của giáo dục STEM

Tính tích hợp là đặc điểm rõ nét nhất của giáo dục STEM, đó là “một phương pháp học tập tiếp cận liên ngành, ở đó những kiến thức hàn lâm được kết hợp chặt chẽ với các bài học thực tế thông qua việc HS được áp dụng tích hợp những kiến thức Khoa học, Kỹ thuật và Toán học vào trong những bối cảnh cụ thể tạo nên một kết nối giữa nhà trường, cộng đồng và các doanh nghiệp cho phép người học phát triển những kỹ năng STEM và tăng khả năng cạnh tranh trong nền kinh tế mới” (Marginson S., Tytler R., Freeman B., Roberts K., 2013).

b. Tính phân hoá trong dạy học theo chủ đề STEM

Dạy học theo chủ đề STEM đưa HS vào hoạt động áp dụng các nội dung từ các môn học để giải quyết vấn đề, trao đổi thông tin, chia sẻ, điều chỉnh ý tưởng và khám phá bản thân. Với việc giải quyết vấn đề thông qua các dự án, GV giao nhiệm vụ cho từng nhóm, các nhóm trưởng lại giao nhiệm vụ cho từng cá nhân. GV trên cơ sở nhìn nhận sự phân hóa về kiến thức, kỹ năng của từng nhóm và từng cá nhân HS để giao nhiệm vụ cho phù hợp. Hình thức dạy học như vậy sẽ cuốn tất cả HS vào hoạt động nhóm kiến tạo, giúp HS làm việc cùng nhau, tạo sự hòa đồng, mặc dù các cá nhân có thể có mức độ nhận thức và kỹ năng khác nhau. Lợi thế của dạy học STEM là phát huy tối đa năng lực của mỗi cá nhân để đạt được mục đích chung.

Sau đây chúng tôi trình bày tóm tắt một ví dụ về chủ đề giáo dục STEM, phân tích tính tích hợp, tính phân hóa và khả năng phát triển năng lực giải quyết vấn đề của chủ đề.

4. Ví dụ vận dụng: Chủ đề STEM: Phân bón hóa học (Hóa học 11 THPT) với việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh

4.1. Mô tả chủ đề

Trong kế hoạch dạy học chủ đề này, dựa trên những nghiên cứu và tích hợp ở mức độ cơ bản của các kiến thức môn Hóa học 11, Sinh học 11, Vật lý 10 và Công nghệ 10, HS sẽ lựa chọn và thực hiện một trong hai dự án “Trồng cây với dung dịch phân bón hữu cơ tự làm tại nhà từ rác thải sinh hoạt” và “Trồng cây với dung dịch thủy canh từ phân bón hóa học”,

4.2. Mục tiêu chủ đề

a. Kiến thức, kỹ năng

- Nắm được lợi ích của việc sử dụng phân bón hữu cơ tự làm từ rác thải sinh hoạt và từ dung dịch thủy canh cho một số loại cây trồng theo đúng cách, an toàn, tiết kiệm, hiệu quả, chi phí thấp và tránh ô nhiễm môi trường.

- Lựa chọn được một số dung dịch phân bón hữu cơ từ rác thải sinh hoạt và dung dịch thủy canh phù hợp với từng loại cây trồng. Tính được độ dinh dưỡng, đánh giá chất lượng của các loại phân bón.

- Tìm hiểu được thông số về các nguyên liệu và xây dựng được quy trình điều chế một số loại phân bón hữu cơ từ rác thải sinh hoạt.

b. Phát triển phẩm chất

- Quan tâm đến vấn đề sử dụng phân bón trong việc trồng cây; ý thức được vai trò và trách nhiệm của mỗi cá nhân trong việc bảo vệ môi trường.

- Có tinh thần trách nhiệm, hòa đồng, giúp đỡ nhau trong nhóm, lớp; yêu thích môn học, thích khám phá, tìm tòi và vận dụng các kiến thức liên môn học vào việc giải quyết các vấn đề về sử dụng phân bón cho trồng cây.

c. Phát triển năng lực

- Năng lực tự học, năng lực khoa học tự nhiên và đặc biệt là năng lực giải quyết vấn đề về sự ảnh hưởng của phân bón đến sự phát triển của cây trồng, lựa chọn các giải pháp tác động về Hóa học, Sinh học, Vật lí, Công nghệ...

4.3. Kiến thức STEM trong chủ đề

a. Dự án 1: Trồng cây với dung dịch phân bón hữu cơ tự làm tại nhà từ rác thải sinh hoạt

+ **Về Khoa học (S):** - Phân bón hóa học - cơ chế bón phân, quá trình sinh trưởng của thực vật, vai trò của các nguyên tố hóa học đối với sự phát triển của thực vật, tác hại nếu bón quá nhiều phân hóa học - các nguồn chất thải hữu cơ trong sinh hoạt phù hợp để làm phân bón cho cây trồng.

+ **Về Công nghệ (T):** - Phân loại và tận dụng được nguồn rác thải sinh hoạt hợp lý cho quy trình điều chế phân bón hữu cơ - nhận biết được quy trình trồng rau / cây ăn trái... an toàn theo tiêu chuẩn.

+ **Về Kỹ thuật (E)** - Thiết kế quy trình điều chế phân bón hữu cơ từ rác thải sinh hoạt.

+ **Về Toán học (M)** - Tính toán thành phần nguyên liệu điều chế, khảo sát thống kê việc lựa chọn các loại dung dịch phân bón hữu cơ từ rác thải sinh hoạt.

b. Dự án 2: Trồng cây với dung dịch thủy canh từ phân bón hóa học

+ **Về Khoa học (S):** - Phân bón hóa học - cơ chế hút nước và bón phân, quá trình sinh trưởng của thực vật, vai trò của các nguyên tố hóa học đối với sự phát triển của thực vật, tác hại nếu bón quá nhiều phân hóa học - hiện tượng căng mặt ngoài, hiện tượng mao dẫn để nghiên cứu về cơ chế của quá trình cây hút dung dịch thủy canh.

+ **Về Công nghệ (T):** - Trồng cây thủy canh và một số kỹ thuật cơ bản trong trồng trọt và sử dụng phân bón

+ **Về Kỹ thuật (E)** - Thiết kế bộ dụng cụ thủy canh cho cây trồng - lựa chọn các dụng cụ pha chế và bình chứa dung dịch hợp lý, tận dụng đồ tái chế để tạo thành các bình chứa dung dịch thủy canh.

+ **Về Toán học (M)** - Tính toán độ dinh dưỡng có trong phân bón, khảo sát thống kê việc lựa chọn các loại dung dịch thủy canh từ phân bón hóa học.

4.4. Thiết bị

- Máy tính, máy chiếu.

- Tư liệu (bài báo, video, hình ảnh...) liên quan đến hai dự án.

- Một số nguồn rác thải sinh hoạt phù hợp để làm phân bón hữu cơ.

- Một số vật liệu tái chế đơn giản dùng để trồng rau thủy canh.

- Dụng cụ đo hệ số căng mặt ngoài (môn Vật lí lớp 10).

4.5. Tiến trình dạy học:

Tiến trình dạy học chủ đề trên được thực hiện qua trình tự các hoạt động sau:

+ **Hoạt động 1 (Tiết 1 - 45 phút):** Xác định yêu cầu tìm hiểu sự phát triển của cây trồng từ phân bón hóa học.

+ **Hoạt động 2:** HS tự học, tự nghiên cứu và xây dựng kế hoạch ở nhà trong 1 tuần.

Nghiên cứu kiến thức nền, đề xuất phương án thử nghiệm trồng cây với dung dịch phân hữu cơ tự làm từ rác thải sinh hoạt và dung dịch thủy canh từ phân bón hóa học.

Tính tích hợp ở hoạt động này thể hiện ở quá trình HS tự nghiên cứu các kiến thức Hóa học 11, Sinh học 11, Vật lí 10 và Công nghệ 10 để có kiến thức nền cho việc đề xuất phương án giải quyết vấn đề. Cụ thể là đề xuất phương án nghiên cứu thử nghiệm trồng cây với dung dịch phân hữu cơ tự làm từ rác thải sinh hoạt và dung dịch thủy canh từ phân bón hóa học.

Tính phân hóa của hoạt động này thể hiện ở sự độc lập nghiên cứu của các cá nhân và các nhóm HS để giải quyết vấn đề.

+ **Hoạt động 3 (Tiết 2 - 45 phút):** Trình bày và bảo vệ phương án thử nghiệm trồng cây với dung dịch phân bón hữu cơ tự làm từ rác thải sinh hoạt và dung dịch thủy canh từ phân hóa học; bảo vệ phương án xác định các thông số của dung dịch.

Tính tích hợp và tính phân hóa thể hiện ở đặc điểm nội dung các phương án được trình bày khi bảo vệ. Đó là tính khoa học về ứng dụng kiến thức nền vào việc xây dựng phương án thử nghiệm.

+ **Hoạt động 4 (HS tự làm ở nhà 1 tuần):** Nghiên cứu, pha chế, đo đạc và thử nghiệm để xây dựng báo cáo về trồng cây với dung dịch phân bón hữu cơ tự làm từ rác thải sinh hoạt và dung dịch thủy canh từ phân bón hóa học. Sự tích hợp ở hoạt động này là HS tự nghiên cứu kết hợp các kiến thức STEM để tạo ra sản phẩm của dự án. Do được bố trí tự làm ở nhà nên sự phân hóa ở hoạt động này thể hiện ở phẩm chất và năng lực của các cá nhân và nhóm nghiên cứu.

+ **Hoạt động 5 (Tiết 3 - 45 phút):** Thực hiện báo cáo xác định vai trò của dung dịch phân bón hữu cơ tự làm từ rác thải sinh hoạt và dung dịch thủy canh từ phân bón hóa học đối với sự phát triển của cây trồng.

Chi tiết hoạt động 5 của tiến trình dạy học chủ đề Phân bón hóa học được minh họa như sau:

A. Mục đích: HS giới thiệu sản phẩm bao gồm:

* **Đối với trồng cây với dung dịch phân bón hữu cơ tự làm từ rác thải sinh hoạt**

- Giới thiệu về dung dịch phân bón hữu cơ tự làm từ rác thải sinh hoạt cho các loại cây trồng thử nghiệm: thành phần hóa học, các lưu ý khi sử dụng dung dịch được thử nghiệm.

- Chỉ ra vai trò của dung dịch phân bón hữu cơ tự làm từ rác thải sinh hoạt đối với sự phát triển và sinh trưởng của cây trồng (đáp ứng tiêu chí sản phẩm).

- Một số ưu, nhược điểm của quá trình trồng cây với dung dịch phân bón hữu cơ tự làm từ rác thải sinh hoạt.

- Trao đổi, thảo luận để làm rõ đặc điểm sản phẩm, góp ý và điều chỉnh để hoàn thiện sản phẩm.

*** Đối với trồng cây với dung dịch thủy canh từ phân bón hóa học**

- Giới thiệu về dung dịch thủy canh từ phân bón hóa học cho các loại cây trồng thử nghiệm: thành phần hóa học, các thông số đặc trưng của từng dung dịch được thử nghiệm.

- Chỉ ra vai trò của dung dịch thủy canh từ phân bón hóa học đối với sự phát triển và sinh trưởng của cây trồng (đáp ứng tiêu chí sản phẩm).

- Một số ưu, nhược điểm của quá trình trồng cây với dung dịch thủy canh từ phân bón hóa học.

- Trao đổi, thảo luận để làm rõ sản phẩm, góp ý và điều chỉnh để hoàn thiện sản phẩm.

B. Nội dung

- Các nhóm HS giới thiệu về cách thức thực hiện và kết quả thu được với việc giải thích kiến thức liên quan đến các môn học.

- GV và HS đặt câu hỏi để làm rõ nội dung, điều chỉnh và hoàn thiện sản phẩm.

C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của HS

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được:

- Bản báo cáo xác định vai trò của dung dịch phân bón hữu cơ tự làm từ rác thải sinh hoạt và vai trò của dung dịch thủy canh từ phân bón hóa học đối với sự phát triển của cây trồng đáp ứng các tiêu chí đặt ra.

- Hồ sơ học tập hoàn chỉnh của dự án “Thiết kế quy trình pha chế dung dịch phân bón hữu cơ tự làm từ rác thải sinh hoạt” và “Thiết kế quy trình pha chế dung dịch thủy canh từ phân bón hóa học”.

- Bảng ưu nhược điểm của quá trình trồng cây với dung dịch phân bón hữu cơ tự làm từ rác thải sinh hoạt và dung dịch thủy canh từ phân bón hóa học như sau:

	Ưu điểm	Nhược điểm
<i>Trồng cây với dung dịch phân bón hữu cơ tự làm từ rác thải sinh hoạt</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng đầy đủ, cân đối, bền vững. - Giúp cây trồng phát triển cân đối, ổn định. - Tăng chất lượng nông sản. - Tăng hàm lượng dinh dưỡng, cung cấp chất mùn cho đất. Cân bằng vi sinh vật trong đất. - Hạn chế sự rửa trôi và xói mòn đất. - Cải tạo đất trồng. - Rau sạch tuyệt đối, giàu dinh dưỡng. - Không gây ô nhiễm môi trường và tiết kiệm nước tưới. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cần lựa chọn kỹ rác thải sinh hoạt, tránh một số loại dính sẵn hóa chất hoặc gây mùi hôi thối. - Chú ý liều lượng khi sử dụng. Cần pha loãng đúng liều tránh để nồng độ quá cao gây chết cây.
<i>Trồng cây với dung dịch thủy canh từ phân bón hóa học</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Không cần nhiều diện tích vẫn trồng được nhiều rau thủy canh. - Không mất nhiều thời gian để chăm bón. - Không cần sử dụng đất. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cần chú ý chọn đúng loại phân bón phù hợp, tránh tỉ lệ dinh dưỡng quá cao hoặc quá thấp làm chết cây.

	Ưu điểm	Nhược điểm
	<ul style="list-style-type: none"> - Dễ dàng thích nghi với điều kiện trồng. - Năng suất cao (hơn khoảng 40%). - Rau sạch tuyệt đối, giàu dinh dưỡng. - Tiết kiệm nước. - Thân thiện với môi trường. 	<ul style="list-style-type: none"> - Chú ý liều lượng khi pha dung dịch thủy canh tránh dẫn đến dư thừa phân bón gây chết cây và ảnh hưởng xấu đến sức khỏe người tiêu dùng.

D. Cách thức tổ chức hoạt động

*** Đối với trồng cây với dung dịch phân bón hữu cơ tự làm từ rác thải sinh hoạt**

Bước 1: Các nhóm lần lượt giới thiệu sản phẩm: Mô tả về các nguyên liệu rác thải sinh hoạt được lựa chọn và giải thích lý do chọn nguyên liệu, các thông số của nguyên liệu để pha chế dung dịch; cách sử dụng dung dịch phân bón hữu cơ trên, một số lưu ý và những điều chỉnh trong quá trình tạo ra sản phẩm và giải thích lý do (nếu có); giải thích cách tính giá thành sản phẩm.

Bước 2: GV và HS cùng thảo luận, kiểm tra lại các vấn đề bên thực hiện đề ra.

Bước 3: Tùy theo sự lựa chọn dự án, HS đặt câu hỏi, nhận xét các nhóm khác theo phiếu đánh giá số 2 dành cho HS. GV đặt câu hỏi, nhận xét và công bố kết quả chấm sản phẩm theo tiêu chí của phiếu đánh giá số 2 dành cho GV. Tính phân hóa thể hiện ở các câu hỏi nêu vấn đề và câu trả lời giải quyết vấn đề của từng cá nhân và từng nhóm.

Bước 4: HS báo cáo về một số ưu, nhược điểm của quá trình trồng cây với dung dịch phân bón hữu cơ tự làm từ rác thải sinh hoạt rút ra qua quá trình thực nghiệm. Tính tích hợp thể hiện qua nội dung các báo cáo, tính phân hóa thể hiện qua các mức độ hoàn chỉnh của các báo cáo để giải quyết vấn đề.

Trong hoạt động này, tính tích hợp và tính phân hóa được thể hiện qua các bước trình bày kết quả báo cáo sản phẩm của các dự án. Nếu HS vận dụng được tổng hợp các kiến thức STEM một cách hợp lý để giải quyết các vấn đề trong lựa chọn và thực hiện một trong hai dự án thì kết quả báo cáo sẽ thể hiện rõ tính khoa học, tính khả thi và tính ứng dụng thực tiễn. Việc đánh giá phân hóa được xem là một trong những bước quan trọng trong hoạt động này. Thông qua đánh giá các báo cáo, GV có thể xác định được khả năng làm việc, nhận thức của từng HS và từng nhóm, đồng thời xác định được mức độ của các năng lực mà HS thể hiện được. Việc đánh giá được những giải pháp tốt và chưa tốt là một phần cần thiết trong học tập, qua đó cho thấy rõ các mức độ phát triển năng lực giải quyết vấn đề của HS.

4. Kết luận

Chủ đề giáo dục STEM trên đây thể hiện tính logic, tính tích hợp các kiến thức của các lĩnh vực môn học, phù hợp với nội dung dạy học về chủ đề phân bón hóa học. Nội dung và tiến trình dạy học chủ đề giáo dục STEM tạo cơ hội cho HS vận dụng kiến thức, kỹ năng của nhiều môn học để giải quyết các vấn đề học tập đặt ra, từ đó tạo hứng thú cho HS tham gia vào các hoạt động học tập.

Tiến trình dạy học chủ đề giáo dục STEM thể hiện sự chú trọng tính phân hóa trong việc tổ chức cho HS nghiên cứu kiến thức, giải quyết các vấn đề gắn với đời sống thực tiễn. Việc sử dụng PPDH hợp tác theo nhóm nhỏ và dạy học dự án để tổ chức dạy học chủ đề giáo dục STEM mở ra cơ hội, tạo động lực để HS tích cực tư duy cá nhân và

hợp tác nhóm trong việc thu thập các thông tin từ nhiều nguồn gắn với kiến thức của nhiều môn học để giải quyết hiệu quả các vấn đề đặt ra. Đặc biệt, đứng trước các tình huống học tập có vấn đề gắn với bài học và đời sống thực tiễn, HS thể hiện rõ sự hứng thú có nhu cầu tìm hiểu vấn đề và giải quyết vấn đề. Việc xây dựng nhiều dự án cùng một nội dung học tập theo mô hình STEM tạo nhiều cơ hội cho HS lựa chọn theo nhu cầu sở thích cá nhân, điều này hoàn toàn phù hợp với các mục tiêu định hướng dạy học phân hóa ở cấp THPT đề ra trong các định hướng đổi mới giáo dục và trong chương trình giáo dục phổ thông mới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 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 ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020). Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học. Hà Nội.
- Nguyễn Thanh Nga (Chủ biên), Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang linh, Hoàng Phước Muội (2017). *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh.
- Hoàng Phê (2002). *Từ điển tiếng Việt*. Viện Ngôn ngữ học, NXB Đà Nẵng.
- Nguyễn Thị Lan Phương (2014). Đề xuất cấu trúc và chuẩn đánh giá năng lực giải quyết vấn đề trong chương trình giáo dục phổ thông mới. *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam, số 111.
- Nguyễn Thanh Nga, Lê Thị Hoàng Diễm (2020). Tổ chức dạy học chủ đề “Sự kỳ diệu của lá phổi” (Vật lí 10) theo định hướng giáo dục STEM nhằm phát triển tư duy kỹ thuật cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, Số đặc biệt kì I tháng 5/2020, tr. 150-154.
- Nguyễn Mậu Đức, Đinh Thị Ngoan (2019). Thiết kế chủ đề “Pin chanh” (Chương trình hóa học vô cơ lớp 12) theo định hướng giáo dục STEM. *Tạp chí Giáo dục*, Số đặc biệt tháng 4/2019, tr. 214-221.
- Nguyễn Mậu Đức, Dương Thị Ánh Tuyết (2018). Dạy học chủ đề axit - bazơ (Hóa học 11) theo định hướng giáo dục STEM. *Tạp chí Giáo dục*, số đặc biệt tháng 8/2018, tr. 214-218.
- Nguyễn Thị Hằng (2020). Thiết kế và tổ chức hoạt động học trải nghiệm trong dạy học chủ đề “Sinh trưởng và phát triển ở động vật sinh học” (Sinh học 11) theo định hướng giáo dục STEM, *Tạp chí Giáo dục*, Số 488, tr. 24-30.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A Discussion about Conceptions of STEM in Education and Partnerships. *School Science and Mathematics Association*, <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>
- Daugherty M. K. (2013). The Prospect of an “A” in STEM Education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14(2), pp. 10-16.

Marginson S., Tytler R., Freeman B., and Roberts K. (2013). *STEM: country comparisons: international comparisons of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education*. Report for the Australian Council of Learned Academies.

SUMMARY

INTEGRATION AND DIFFERENTIATION IN THE STEM EDUCATION SUBJECT WITH THE DEVELOPMENT OF PROBLEM-SOLVING CAPACITY OF STUDENTS

Le Van Nam ⁽¹⁾, Nguyen Thi Lan Anh ⁽²⁾, Nguyen Le Bao Khue ⁽²⁾

¹ School of Education, Vinh University

² University of Science and Education, Da Nang University

Received on 26/10/2021, accepted for publication on 11/02/2022

The renovation of current teaching methods aims to achieve two important goals: Firstly, equip students with the ability to synthesize knowledge, skills, etc. in many different fields to solve problems; secondly, from the requirement of educational socialization, it is necessary to fulfill the teaching purposes for all students, that is, to ensure that each individual student is trained to improve knowledge and develop capacity. STEM education is one of the solutions to meet the above goals. STEM education demonstrates integration and differentiation in teaching content and organization to equip learners with necessary knowledge and skills, thereby developing problem-solving abilities for all learners. This article deeply explores the integration and differentiation in the topic of STEM education with the development of problem-solving capacity for students through the topic Chemical fertilizers in high school grade 11 chemistry program.

Keywords: STEM education; STEM topics; integration; differentiation, problem solving ability.