

SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM

Đề tài:

**“ÁP DỤNG GIÁO DỤC STEM DẠY HỌC CHỦ ĐỀ CARBON
VÀ CHẾ TẠO MÁY LỌC NƯỚC MINI – HÓA HỌC 11 CHO
HỌC SINH HUYỆN MIỀN NÚI TƯỜNG DƯƠNG, NGHỆ AN”**

Lĩnh vực Hóa học

Nghệ An, tháng 04 năm 2022

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO NGHỆ AN
TRƯỜNG THPT TƯỜNG DƯƠNG I



SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM

Đề tài:

**“ÁP DỤNG GIÁO DỤC STEM DẠY HỌC CHỦ ĐỀ CARBON
VÀ CHẾ TẠO MÁY LỌC NƯỚC MINI – HÓA HỌC 11 CHO
HỌC SINH HUYỆN MIỀN NÚI TƯỜNG DƯƠNG, NGHỆ AN”**

Lĩnh vực Hóa học

Tác giả: 1. Trần Thị Thanh Tú
2. Nguyễn Thị Hồng Sen
Tổ chuyên môn: Tự nhiên
Năm thực hiện: 2021- 2022
Điện thoại: 0349102069

Nghệ An, tháng 04 năm 2022

Danh mục các từ, cụm từ viết tắt

Cụm từ viết tắt	Giải nghĩa
GV	Giáo viên
HS	Học sinh
CNTT	Công nghệ thông tin
THPT	Trung học phổ thông
KHXH	Khoa học xã hội
PPDH	Phương pháp dạy học
NGSS	Tiêu chuẩn khoa học thế hệ mới
NSTA	Hiệp hội giảng dạy khoa học quốc gia Mỹ
ĐH	Đại học
SGK	Sách giáo khoa
GDPT	Giáo dục phổ thông
RO	Thẩm thấu ngược
TN	Thực nghiệm
ĐC	Đối chiếu
TB	Trung bình
PPCT	Phân phối chương trình
UF	UltraFiltration
STEM	Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán)

Mục lục

PHẦN I: ĐẶT VẤN ĐỀ	1
1. Lí do chọn đề tài.....	1
2. Mục đích nghiên cứu.....	2
3. Phạm vi và đối tượng nghiên cứu	2
4. Phương pháp nghiên cứu.....	2
5. Kế hoạch nghiên cứu.....	2
6. Đóng góp của đề tài	3
PHẦN II. NỘI DUNG	3
1. Cơ sở lý luận	3
1.1. STEM là gì? Hiểu đúng về giáo dục STEM	3
1.1.1. Cách tiếp cận liên ngành.....	4
1.1.2. Lồng ghép với các bài học trong thế giới thực	4
1.1.3. Kết nối từ trường học, cộng đồng đến các tổ chức toàn cầu	4
1.2. Quan điểm giáo dục STEM ở Việt Nam trong chương trình giáo dục phổ thông mới	6
1.3. Vai trò, ý nghĩa của giáo dục STEM.....	6
1.4. Quy trình xây dựng bài học STEM.....	7
1.5. Kỹ thuật và tiến trình tổ chức các hoạt động trong bài học STEM	7
1.6. Dạy học hóa học phổ thông thông qua STEM.....	8
1.6.1. Đặc thù của môn hóa học.....	8
1.6.2. Áp dụng STEM trong dạy học hóa học	9
1.7. Nước. Vai trò của nước đối với đời sống và sinh hoạt	10
1.7.1. Khái niệm.....	10
1.7.2. Vai trò của nước đối với sự sống và sinh hoạt.....	11
1.7.3. Thực trạng về ô nhiễm nguồn nước hiện nay	12
1.7.4. Ảnh hưởng của nước bị ô nhiễm đến sức khỏe và cuộc sống	12
1.8. Các phương pháp xử lý nước và máy lọc nước mini.....	13
1.8.1. Các phương pháp xử lý nước	13
1.8.2. Máy lọc nước mini.....	15
2. Thực trạng vấn đề.....	17
2.1. Thuận lợi	17
2.2. Khó khăn	17

2.3. Thực trạng dạy học STEM trong trường phổ thông hiện nay.....	18
3. Giải quyết vấn đề	19
3.1. Xây dựng chủ đề học tập với nội dung “ Carbon và chế tạo máy lọc nước mini - Hóa học 11 cho học sinh Huyện miền núi Tương Dương, Nghệ An.”.....	19
3.2. Các hoạt động và nhiệm vụ học tập của học sinh.....	20
3.3. Thiết kế giáo án dạy học chủ đề STEM “Carbon và chế tạo máy lọc nước mini”.....	20
4. Thực nghiệm sư phạm.....	32
4.1. Mục đích thực nghiệm	32
4.2. Kế hoạch thực nghiệm	32
4.3. Kết quả thực nghiệm sư phạm	32
PHẦN III. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT	34
1. Kết luận	34
2. Tính mới của đề tài	35
3. Hạn chế của đề tài và giải pháp khắc phục	36
4. Kiến nghị, đề xuất	36
TÀI LIỆU THAM KHẢO	38
PHỤ LỤC	39

PHẦN I: ĐẶT VẤN ĐỀ

1. Lí do chọn đề tài

Hóa học là môn học kết hợp chặt chẽ giữa lý thuyết và thực nghiệm, là cầu nối với các ngành khoa học tự nhiên khác như toán học, vật lý, sinh học. Hóa học đóng vai trò rất quan trọng trong đời sống, sản xuất góp phần vào sự phát triển kinh tế xã hội.

Trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghệ 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ như hiện nay đã tác động không nhỏ tới các mặt trong đời sống xã hội trong đó có cả lĩnh vực giáo dục. Trước sự thay đổi lớn của nghề nghiệp, đòi hỏi các kỹ năng của người lao động cũng phải thay đổi. Chính vì vậy, việc đổi mới tư duy giáo dục chuyển mạnh từ quá trình chủ yếu trang bị kiến thức sang phát triển toàn diện năng lực và phẩm chất người học để đáp ứng sự thay đổi của cuộc sống là một tất yếu.

Tuy nhiên đối với các em học sinh ở vùng núi cao phía Tây Nghệ An, nơi chúng tôi đang làm việc hóa học đối với các em là một học khá khô khan và các em chưa hiểu hết được tầm quan trọng của hóa học trong đời sống và sản xuất. Cụ thể khi chọn ban thi tốt nghiệp THPT hầu hết các em đều chọn ban KHXH. Với những khó khăn đó, để tạo hứng thú cho học sinh trong việc lựa chọn môn hóa, để các em hiểu hơn về tầm quan trọng của môn hóa học, việc thay đổi phương pháp dạy học từ dạy học tiếp cận nội dung sang tiếp cận năng lực là một xu hướng đem lại hiệu quả cao trong giáo dục nhưng cũng đòi hỏi người dạy và người học đều phải thay đổi cách dạy và cách học.

Giáo dục STEM là một quan điểm dạy học theo hướng tiếp cận liên ngành từ hai trong các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học trở lên. Thông qua cách tiếp cận giáo dục tích hợp trong STEM, học sinh nhận thức được sự giao thoa giữa các ngành khoa học và toán học, thấy được sự cần thiết của các kiến thức khoa học để giải quyết một vấn đề thực tiễn hay tạo nên một sản phẩm. Đồng thời, trong quá trình đó HS được khuyến khích sáng tạo, khơi gợi niềm say mê học tập và giúp các em khám phá tiềm năng của bản thân.

Hóa học là một môn khoa học nằm trong thành tố của Giáo dục STEM, việc tổ chức dạy học kiến thức Hóa học theo định hướng giáo dục STEM chính là một hướng nghiên cứu hiệu quả giúp nội dung học tập gắn liền với thực tiễn, giúp HS hình thành được những kỹ năng cần thiết để làm việc và phát triển trong thế giới công nghệ hiện đại.

Với mong muốn và hy vọng có thể có thể giúp các em học sinh vùng núi phía Tây Nghệ An hứng thú và yêu thích môn hóa học. Ứng dụng được các kiến thức các em đã học vào giải quyết vấn đề thực tiễn trong đời sống hằng ngày chúng tôi đã chọn đề tài: **“ÁP DỤNG GIÁO DỤC STEM DẠY HỌC CHỦ ĐỀ - CARBON VÀ CHẾ TẠO MÁY LỌC NƯỚC MINI – HÓA HỌC 11 CHO HỌC SINH HUYỆN MIỀN NÚI TƯƠNG DƯƠNG, NGHỆ AN.”**

2. Mục đích nghiên cứu

Thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề: Carbon và hợp chất của carbon theo định hướng giáo dục STEM : **“Carbon và chế tạo máy lọc nước mini.”**

- Giúp học sinh phát triển năng lực giải quyết vấn đề thông qua môn hóa học và năng lực vận dụng kiến thức hóa học vào cuộc sống.
- Đưa ra phương pháp dạy học phù hợp với học sinh miền núi nhằm khơi dậy khả năng hứng thú học tập và áp dụng vào thực tiễn đời sống.

3. Phạm vi và đối tượng nghiên cứu

- Phạm vi nghiên cứu: Chủ đề dạy học: “Carbon và hợp chất của carbon – Mục IV: ứng dụng của Carbon.”
- Đối tượng nghiên cứu: Học sinh khối 11 trường THPT Tương Dương I.

4. Phương pháp nghiên cứu

- Nghiên cứu cơ sở lí luận của giáo dục STEM, nghiên cứu sách giáo khoa, tài liệu... có liên quan.
- Phương pháp nghiên cứu thực tiễn: Khảo sát thực trạng trường THPT, nơi ở của các em học sinh, thăm dò ý kiến của các giáo viên khác để xem xét tính khả thi của đề tài.
- + Phương pháp quan sát.
- + Phương pháp điều tra.
- + Phương pháp thực nghiệm sư phạm.
- Thu thập, xử lý số liệu.

5. Kế hoạch nghiên cứu

STT	Thời gian	Nội dung công việc	Sản phẩm
1	Tháng 6/2021	Tìm hiểu thực trạng và chọn đề tài, viết đề cương nghiên cứu	Bản đề cương chi tiết của đề tài.
2	Tháng 7,8,9	- Nghiên cứu lý luận dạy học STEM, PPDH tích cực của bộ môn hóa học. - Khảo sát thực trạng. - Trao đổi với đồng nghiệp và đề xuất sáng kiến.	- Tập hợp lý thuyết của đề tài. - Xử lý số liệu - Tổng hợp các ý kiến góp ý của đồng nghiệp.
3	Tháng 10, 11	- Kiểm tra trước thực nghiệm - Tiến hành dạy thử	- Tổng hợp, xử lý các kết quả thử

			nghiệm đề tài.
4	Tháng 12	- Viết sơ lược sáng kiến - Xin ý kiến góp ý của đồng nghiệp.	- Bản thảo sáng kiến. - Tập hợp ý kiến đóng góp của đồng nghiệp.
5	Tháng 1, 2	Hoàn thành sáng kiến kinh nghiệm	Chăm sóc sáng kiến kinh nghiệm cấp trường.
6	Tháng 3	Chỉnh sửa bổ sung sáng kiến sau khi chăm cấp trường.	Hoàn thành sáng kiến nộp sở.

6. Đóng góp của đề tài

Về mặt lý luận: góp phần hoàn thiện và đóng góp vào thực tiễn dạy học hóa học ở khối 11 nói riêng và trường THPT nói chung, đáp ứng yêu cầu đổi mới phương pháp dạy học từ dạy học tiếp cận nội dung sang tiếp cận năng lực.

Về mặt thực tiễn: Đây là đề tài giúp học sinh vận dụng được kiến thức đã học vào thực tiễn cuộc sống, giúp các em có niềm hứng thú trong môn học. Góp phần củng cố hoàn thiện về việc ứng dụng dạy học STEM trong bộ môn hóa học của trường THPT.

PHẦN II. NỘI DUNG

1. Cơ sở lý luận

1.1. STEM là gì? Hiểu đúng về giáo dục STEM

Phân tích dựa vào góc nhìn từ các chương trình giáo dục STEM tại Mỹ, nơi khởi nguồn của ý tưởng giáo dục STEM. Thuật ngữ STEM là chữ viết tắt bằng tiếng Anh của bốn chữ: **Science (Khoa học)**, **Technology (Công nghệ)**, **Engineering (Kỹ thuật)** và **Mathematics (Toán)**. Tuy nhiên, trong tiếng Anh STEM thường đi kèm với các từ khác, làm cho STEM có những nghĩa bổ sung tương ứng. Ban đầu thuật ngữ STEM được viết “STEM fields” được xuất hiện trong các văn bản về ngân sách đầu tư trong giáo dục và vấn đề cấp visa cho nhập cư tại Mỹ. Về sau, STEM được viết đi kèm với các từ khác như: “STEM education” (giáo dục STEM), “STEM workforce” (nguồn nhân lực trong lĩnh vực STEM), “STEM learning” (học trong lĩnh vực STEM), “STEM careers” (các ngành nghề trong lĩnh vực STEM), “STEM curriculum” (khung chương trình dạy học STEM), “STEM awareness” (nhận thức về các ngành nghề STEM),...

Nền tảng của giáo dục STEM chính là **giáo dục khoa học (Science education)**. Chính giáo dục khoa học là lĩnh vực đề xuất ra các chương trình giáo

dục STEM hiện nay. Tại Mỹ, giáo dục khoa học được xem là ngành khoa học nghiên cứu cơ bản và nền tảng giúp đẩy mạnh nền khoa học từ gốc rễ là con người thông qua đào tạo giáo viên dạy khoa học và xây dựng các chương trình giáo dục từ chính quy (formal) và không chính quy (informal) bắt đầu các chương trình giáo dục mầm non đến bậc đại học, từ gia đình đến các hoạt động giáo dục khoa học ngoài xã hội. Việt Nam chúng ta chưa có ngành nghiên cứu giáo dục khoa học và cũng chưa có đơn vị nào tham gia các diễn đàn giáo dục khoa học quốc tế.

Tổ chức uy tín nhất hiện nay trong lĩnh vực giáo dục khoa học trên thế giới là Hiệp hội các giáo viên dạy khoa học quốc gia Mỹ (National Science Teachers Association – NSTA) được thành lập năm 1944, đã đề xuất ra khái niệm giáo dục STEM (STEM education) với cách định nghĩa ban đầu như sau:

“STEM education is an interdisciplinary approach to learning where rigorous academic concepts are coupled with real-world lessons as students apply science, technology, engineering, and mathematics in contexts that make connections between school, community, work, and the global enterprise enabling the development of STEM literacy and with it the ability to compete in the new economy. (Tsupros, Kohler, & Hallinen, 2009).”

Tạm dịch:

“Giáo dục STEM 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 các học sinh áp dụng các kiến thức trong khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán vào trong 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 cùng với đó có thể cạnh tranh trong nền kinh tế mới”.

Từ cách định nghĩa trên, có 3 đặc điểm quan trọng khi nói về giáo dục STEM:

1.1.1. Cách tiếp cận liên ngành

Xin lưu ý “liên ngành” khác với “đa ngành”. Mặc dù cũng là có nhiều ngành, nhiều lĩnh vực như “liên ngành” thể hiện sự kết nối và bổ trợ lẫn nhau trong các ngành. Do vậy, nếu một chương trình học, một trường học chỉ có nhiều môn, nhiều giáo viên dạy các ngành khác nhau mà không có sự kết nối và bổ trợ lẫn nhau thì chưa được gọi là giáo dục STEM.

1.1.2. Lồng ghép với các bài học trong thế giới thực

Đó là thể hiện tính thực tiễn và tính ứng dụng kiến thức trong việc giải quyết các vấn đề thực tế. Ở đây, không còn rào cản của việc học kiến thức lý thuyết với ứng dụng. Do vậy, các chương trình giáo dục STEM nhất thiết phải hướng đến các hoạt động thực hành và vận dụng kiến thức để tạo ra sản phẩm hoặc giải quyết các vấn đề của thực tế cuộc sống.

1.1.3. Kết nối từ trường học, cộng đồng đến các tổ chức toàn cầu

Chúng ta đang ở trong kỷ nguyên của thế giới phẳng, cách mạng công nghiệp 4.0 (nơi mà tự động hóa và điều khiển từ xa thông qua các thiết bị điện tử di động lên ngôi, thông qua đường truyền Internet). Do vậy, quá trình giáo dục STEM không chỉ hướng đến vấn đề cụ thể của địa phương mà phải đặt trong mối liên hệ với bối cảnh kinh tế toàn cầu và các xu hướng chung của thế giới. Ví dụ: biến đổi khí hậu, dịch bệnh toàn cầu...

Như vậy, cách định nghĩa về giáo dục STEM nói đến một cách tiếp cận liên ngành, liên môn học trong một chương trình đào tạo, cụ thể phải có bốn lĩnh vực: Khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán. Giáo dục STEM giúp học sinh nhận thấy được tầm quan trọng của kiến thức các môn khoa học, toán và công nghệ và hướng đến sự vận dụng kỹ thuật trong việc giải quyết các vấn đề. Giáo dục STEM tại Mỹ khá đa dạng và được dạy theo chủ đề. Không chỉ có hoạt động dạy làm robot mới được xem là giáo dục STEM. Ngay những trẻ em mẫu giáo, tiểu học cũng đã được học các chương trình tích hợp STEM, ví dụ như thông qua các trò chơi làm mô hình núi lửa, làm bong bóng bay, làm chong chóng quay... Mặc dù chỉ là các trò chơi đơn giản, nhưng được xây dựng và tổ chức có hệ thống và có sự kết nối các nhóm kiến thức với nhau.

Mục đích chính của các chương trình giáo dục STEM không phải để đào tạo ra các nhà khoa học, nhà toán học, kỹ sư mà chính là nằm ở truyền cảm hứng trong học tập, thấy được mối liên hệ giữa các kiến thức (nhất là kiến thức khoa học và toán), và nhận thức được tầm quan trọng của các kiến thức STEM ảnh hưởng đến thế giới và sự phát triển của xã hội trong tương lai. Ngoài ra, các kỹ năng thực hành khoa học và kỹ thuật (Science and Engineering practices) cũng góp phần quan trọng trong việc vận dụng các kiến thức được học trong việc giải quyết vấn đề và tạo thành sản phẩm.

Ví dụ: Thông qua một hoạt động dạy học “Chế tạo nước sát khuẩn” giáo viên lồng ghép kiến thức khoa học về hóa học (tính chất hóa học của chất ancol etylic, glixerol...), kiến thức về toán (như tính toán khối lượng, nồng độ, phần trăm và các đại lượng liên quan), kiến thức về vật lý (công thức tính khối lượng riêng, công thức chuyển đổi từ khối lượng sang thể tích) sử dụng các công cụ thiết bị (thực hành hóa học) để pha chế được dung dịch hoàn chỉnh, kiến thức sinh học (cấu tạo vi khuẩn, virus, khả năng lây bệnh và lây lan bệnh do vi khuẩn, virus), công nghệ, tin học... Học sinh không chỉ học kiến thức chuyên môn (disciplinary core ideas), mà còn vận dụng các kỹ năng thực hành (practices) và tư duy liên ngành (crosscutting concepts).

Ở Mỹ giáo dục tích hợp STEM không phải để đào tạo học sinh theo chuyên ngành hẹp, mà chính là hướng đến một chất lượng của sự nhận thức và hiểu biết trong lĩnh vực STEM, gọi là STEM literacy (tạm dịch là năng lực STEM). Lý do giáo dục tích hợp STEM hướng đến STEM literacy vì xu hướng phát triển của xã hội trong tương lai bắt buộc mọi người dân phải có hiểu biết liên ngành, nhận thấy được tầm quan trọng của kiến thức khoa học và công nghệ ngày càng ảnh hưởng

sâu rộng vào đời sống của con người, đồng thời ý thức được sự cạnh tranh trong nền kinh tế mới dựa vào sức mạnh của các lĩnh vực STEM.

Như vậy, khi nói về thuật ngữ STEM, chúng ta phải thận trọng trong cách dùng từ. Nếu áp dụng một chương trình dạy học, trong đó học sinh được vận dụng các kiến thức đa dạng khác nhau trong bốn lĩnh vực của STEM, chúng ta nên dùng thuật ngữ “giáo dục tích hợp STEM” hoặc “giáo dục liên môn STEM” thay vì chỉ nói chung là “giáo dục STEM” để thấy được đặc điểm và các giá trị cốt lõi của chương trình STEM đó là sự kết nối giữa các kiến thức và môn học. Còn nếu chương trình học chỉ là ghép bốn bộ môn trên lại với nhau, không kết nối và hỗ trợ nhau, thì nên dùng là “chương trình học các môn STEM”.

Để có một chương trình giáo dục tích hợp STEM đạt chất lượng cao, việc đầu tiên phải xây dựng một nền móng vững chắc về giáo dục khoa học, dựa vào bộ tiêu chuẩn khoa học NGSS, tránh trường hợp cắt ghép cơ học ở các môn học, tổ chức rời rạc, không giúp học sinh phát triển nhận thức và kỹ năng liên ngành. Ngoài ra, cần tạo cơ hội cho học sinh được trải nghiệm và khám phá các kiến thức khoa học từ những điều gần gũi, thấy được sức mạnh của khoa học đối với đời sống của con người và yêu quý thế giới tự nhiên xung quanh. Giáo dục STEM thật sự không phải biến học sinh để trở thành nhà khoa học, kỹ sư mà là chuẩn bị cho công dân toàn cầu thế hệ mới. (theo Nguyễn Thành Hải, Thành viên hiệp hội NSTA và NARST, Nghiên cứu sinh tiến sĩ ngành Giáo dục Khoa học, Viện Nghiên cứu Giáo dục STEM, ĐH Missouri, Mỹ)^[1].

1.2. Quan điểm giáo dục STEM ở Việt Nam trong chương trình giáo dục phổ thông mới

Ở Việt Nam hiện nay, khái niệm giáo dục STEM là chương trình giảng dạy dựa trên ý tưởng trang bị cho người học những kiến thức, kỹ năng liên quan đến khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học, theo cách tiếp cận liên môn và người học có thể áp dụng để giải quyết vấn đề trong cuộc sống hàng ngày.

STEM kết hợp chúng thành 1 mô hình học tập gắn kết dựa trên các ứng dụng thực tế. Đặt người học vào vai trò của 1 nhà phát minh, người học phải hiểu thực chất của các kiến thức được trang bị.

Người học được tham gia các hoạt động: thiết lập vấn đề, tìm kiếm giải pháp hay cách thức để giải quyết vấn đề, thu thập thông tin, bằng chứng và cuối cùng là rút ra kiến thức. Qua đó vừa thể hiện phương pháp tiếp cận liên môn vừa phát triển phẩm chất và năng lực người học.

1.3. Vai trò, ý nghĩa của giáo dục STEM

- Với phương pháp giáo dục STEM, học sinh được thực hành các thí nghiệm khoa học, nhờ đó giúp phát triển khả năng sáng tạo và kỹ năng giải quyết vấn đề.
- Với 4 lĩnh vực khoa học, kỹ thuật, công nghệ và toán học được lồng ghép vào

nhau giúp học sinh vừa có thể nắm bắt kiến thức và rèn luyện kỹ năng thực hành để tạo ra các sản phẩm trong thực tiễn.

- STEM cung cấp cho HS các kỹ năng mềm trong việc giải quyết vấn đề, kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng giao tiếp và tư duy phản biện. Trong STEM học sinh luôn được hoạt động theo nhóm nhằm rèn luyện các kỹ năng tốt nhất, thích ứng với các điều kiện đáp ứng được 1 phần mục tiêu của chương trình giáo dục phổ thông tổng thể 2018.

- Sau khi hoàn thành, sản phẩm STEM sẽ được học sinh giới thiệu, qua đó cải thiện kỹ năng thuyết trình, giúp học sinh tự tin hơn, năng động hơn.

- Nhờ sự lồng ghép giữa lý thuyết và thực hành, HS hiểu được những sản phẩm công nghệ không còn quá xa lạ và khó hiểu như trước, giúp HS có niềm đam mê hơn với các môn khoa học.

- Từ quá trình trên, HS rèn luyện được tư duy tổng quát, kiên nhẫn và sáng tạo. Phát hiện được năng khiếu, sở thích năng lực một yếu tố quan trọng để lựa chọn con đường nghề nghiệp cho tương lai.

1.4. Quy trình xây dựng bài học STEM

Bài học STEM được xây dựng theo quy trình gồm các bước như sau:

Bước 1: Lựa chọn chủ đề bài học. Căn cứ vào nội dung kiến thức trong chương trình môn học và các hiện tượng, quá trình gắn với các kiến thức đó trong tự nhiên; quy trình hoặc thiết bị công nghệ có sử dụng của kiến thức đó trong thực tiễn... để lựa chọn chủ đề của bài học.

Bước 2: Xác định vấn đề cần giải quyết. Xác định vấn đề để giao cho HS thực hiện sao cho khi giải quyết vấn đề đó, HS phải học được những kiến thức, kỹ năng cần dạy trong chương trình môn học đã được lựa chọn hoặc vận dụng những kiến thức, kỹ năng đã biết để xây dựng bài học.

Bước 3: Xây dựng tiêu chí của thiết bị/giải pháp giải quyết vấn đề. Phải xác định rõ tiêu chí của giải pháp/sản phẩm. Những tiêu chí này là căn cứ quan trọng để đề xuất giả thuyết khoa học/giải pháp giải quyết vấn đề/thiết kế mẫu sản phẩm.

Bước 4: Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học. Hoạt động dạy học được thiết kế theo các phương pháp và kỹ thuật dạy học tích cực. Các hoạt động học tập được thiết kế rõ ràng về mục đích, nội dung và sản phẩm mà HS phải hoàn thành.

1.5. Kỹ thuật và tiến trình tổ chức các hoạt động trong bài học STEM

Hoạt động 1. Tìm hiểu thực tiễn, phát hiện vấn đề: HS tìm hiểu, thu thập thông tin, để từ đó có hiểu biết về một tình huống thực tiễn; xác định được vấn đề cần giải quyết hoặc đòi hỏi của thực tiễn theo nhiệm vụ được giao; xác định rõ tiêu chí của sản phẩm phải hoàn thành. Gồm các bước:

- Chuyển giao nhiệm vụ: GV thực hiện chuyển giao nhiệm vụ ban đầu cho HS. Nhiệm vụ phải đảm bảo tính vừa sức để lôi cuốn được HS tham gia thực hiện.

- HS tìm tòi, nghiên cứu: HS tìm hiểu quy trình/thiết bị được giao để thu thập thông tin, xác định vấn đề cần giải quyết và kiến thức liên quan để giải quyết vấn đề.
- Báo cáo và thảo luận: Căn cứ vào kết quả hoạt động tìm tòi, nghiên cứu của HS, GV tổ chức cho các nhóm HS báo cáo, thảo luận, xác định vấn đề cần giải quyết.
- Nhận xét, đánh giá: GV đánh giá, nhận xét, giúp HS nêu được các câu hỏi/vấn đề cần tiếp tục giải quyết, xác định được các tiêu chí cho giải pháp cần thực hiện để giải quyết vấn đề đặt ra. Từ đó định hướng cho hoạt động tiếp theo của HS.

Hoạt động 2. Hoạt động nghiên cứu kiến thức nền: Hoạt động này trang bị cho HS kiến thức, kỹ năng theo yêu cầu cần đạt của chương trình GDPT. Gồm các bước:

- Học kiến thức mới: HS nghiên cứu SGK, tài liệu, làm thực hành, thí nghiệm để chiếm lĩnh kiến thức và rèn luyện kỹ năng theo yêu cầu của chương trình để xây dựng và thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề đặt ra.
- Giải thích về quy trình: Vận dụng kiến thức mới vừa học và các kiến thức đã biết từ trước, HS cố gắng giải thích về quy trình được tìm hiểu. Qua đó xác định được những vấn đề cần tiếp tục hoàn thiện theo yêu cầu của nhiệm vụ học tập.
- Báo cáo, thảo luận: GV tổ chức HS trình bày kiến thức mới đã tìm hiểu và vận dụng chúng để giải thích những kết quả đã tìm tòi, khám phá được trong hoạt động 1.
- Nhận xét, đánh giá: Căn cứ vào kết quả của HS, GV nhận xét, đánh giá, "chốt" kiến thức, kỹ năng để HS ghi nhận và sử dụng; làm rõ hơn vấn đề cần giải quyết; xác định rõ tiêu chí của sản phẩm ứng dụng mà HS phải hoàn thành trong hoạt động 3.

Hoạt động 3. Hoạt động giải quyết vấn đề: GV dự kiến các giải pháp giải quyết vấn đề; phương án thí nghiệm để việc định hướng HS thực hiện có hiệu quả. Sau đó, GV tổ chức cho HS trao đổi, thảo luận để lựa chọn hướng đi phù hợp. Gồm các bước:

- Đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề: HS thảo luận để đề xuất các ý tưởng khác nhau, sau đó thống nhất lựa chọn giải pháp khả thi nhất để giải quyết vấn đề.
- Thử nghiệm giải pháp: HS lựa chọn dụng cụ thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm theo phương án đã thiết kế; phân tích số liệu thí nghiệm; rút ra kết luận.
- Báo cáo và thảo luận: GV tổ chức các nhóm HS báo cáo kết quả và thảo luận.
- Nhận xét, đánh giá: Trên cơ sở sản phẩm học tập của HS, GV nhận xét, đánh giá; HS ghi nhận các kết quả và tiếp tục chỉnh sửa, bổ sung, hoàn thiện sản phẩm.

1.6. Dạy học hóa học phổ thông thông qua STEM

1.6.1. Đặc thù của môn hóa học

Hóa học là một nhánh của khoa học tự nhiên nhằm nghiên cứu về thành phần, cấu trúc, tính chất và sự thay đổi của vật chất. Hóa học là môn khoa học thực nghiệm nên các thí nghiệm giữ vai trò quan trọng trong việc thực hiện mục tiêu, nhiệm vụ trong việc dạy học ở THPT. Ngoài ra môn học này còn gắn liền với thực tế của cuộc sống con người.

Gần gũi là thế nhưng với cách dạy học tiếp cận nội dung như hiện nay, Hóa học là một môn khó đối với học sinh, đặc biệt đối với học sinh các huyện miền núi cao vì lượng kiến thức dày đặc. Trong khi học sinh chiếm chủ yếu là con em đồng bào dân tộc thiểu số: Thái, Mông, Khơ-Mú, Tày... Tiếng Việt không phải là tiếng mẹ đẻ.

Để HS dễ dàng tiếp cận với kiến thức của môn hóa thì việc chuyển từ hình thức dạy học tiếp cận nội dung sang hình thức tiếp cận năng lực là bước chuyển biến cần thiết. Trong đó STEM là hoạt động học tập giúp học sinh có thể vận dụng các kiến thức lý thuyết vào thực tế gần gũi, mang lại hiệu quả học tập cao hơn.

1.6.2. Áp dụng STEM trong dạy học hóa học

Để áp dụng được STEM vào Hóa học giáo viên cần chuẩn bị 2 nội dung quan trọng sau: đầu tiên là giáo án giảng dạy STEM phải được chuẩn bị kỹ nội dung và các bước tiến hành hoạt động học tập của HS. Tiếp theo, GV phải kết hợp khéo léo lồng ghép giữa lý thuyết và thực hành để HS có thể vận dụng kiến thức đã học trên lớp áp dụng vào thực hành giải quyết vấn đề.

Về vấn đề thứ nhất để chuẩn bị được giáo án STEM kỹ về nội dung và phù hợp về phương pháp cần đủ các điểm sau đây:

1.6.2.1. Tiêu chí xây dựng bài học STEM

TC1: Chủ đề bài học STEM tập trung vào tính thực tiễn.

TC2: Cấu trúc bài học STEM theo quy trình thiết kế kỹ thuật.

TC3: Phương pháp dạy học STEM đưa học sinh vào hoạt động tìm tòi và khám phá, định hướng hành động, trải nghiệm và sản phẩm.

TC4: Hình thức tổ chức bài học STEM lôi cuốn, kích thích hứng thú của học sinh vào các hoạt động trải nghiệm sáng tạo.

TC5: Nội dung bài học STEM hướng trọng tâm vào các môn khoa học, toán học và công nghệ.

TC6: Tiến trình dạy học STEM có nhiều hướng đáp án, và kết quả chưa đúng là một sản phẩm tất yếu trong quá trình hoạt động.

1.6.2.2. Quy trình xây dựng bài học STEM

Bước 1: Lựa chọn chủ đề bài học: Chủ đề bài học phải là kiến thức trong chương trình và phải có liên quan đến các vấn đề thiết thực của cuộc sống.

Bước 2: Xác định vấn đề cần giải quyết: Sau khi lựa chọn được chủ đề bài học, cần xác định vấn đề cần giải quyết.

Bước 3: Xây dựng tiêu chí, giải pháp: Định hướng phương pháp, cách thức để giải quyết vấn đề cho HS.

Bước 4: Thiết kế tiến trình tổ chức dạy học: Dự trù thời gian để HS có thể hoạt động nhóm, rõ ràng về mục đích, nội dung và sản phẩm học sinh cần đạt. Hỗ trợ học sinh cả trong và ngoài lớp học.

1.6.2.3. Tiến trình tổ chức dạy học hoạt động STEM

Hoạt động 1: Tìm hiểu thực tiễn, phát hiện vấn đề.

Hoạt động 2: Hoạt động nghiên cứu kiến thức nền.

Hoạt động 3: Hoạt động giải quyết vấn đề.

1.6.2.4. Soạn bài dạy học STEM cần chú ý 1 số điểm sau

- Xây dựng bài học STEM về chủ đề sẽ dạy.
- Liên hệ chủ đề bài học với một vấn đề thực tiễn.
- Xác định rõ thử thách STEM mà học sinh sẽ thực hiện.
- Xây dựng tiêu chí đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh.

1.7. Nước. Vai trò của nước đối với đời sống và sinh hoạt

1.7.1. Khái niệm

Dưới góc nhìn của các môn khoa học và đặc biệt là môn Hóa học: Nước là phân tử có công thức hóa học là H_2O có chứa 2 nguyên tử H (Hydro) và 1 nguyên tử O (Oxi) bằng các liên kết cộng hóa trị. Đó là một chất lỏng trong suốt, không mùi, không màu mà bạn có thể nhìn thấy ở sông hồ, đại dương. Nước rơi xuống từ bầu trời dưới dạng mưa hoặc tuyết. Nước là nguyên tố cơ bản cấu tạo nên thành phần tế bào, dung môi hòa tan nhiều chất cần thiết cho các hoạt động sống và là môi trường sinh hóa trong tế bào.

Trên phương diện pháp lý, điều 1 khoản 3 Luật tài nguyên nước: ^[7] Nước là một thành phần của môi trường, nước là khái niệm chỉ có dạng tích tụ nước tự nhiên hoặc nhân tạo có thể khai thác sử dụng được bao gồm: sông, suối, ao, hồ, kênh rạch, biển, các tầng nước dưới đất, mưa, băng tuyết và các dạng tích tụ khác.

Nước ngọt là kết quả của chu trình thủy văn của Trái đất. Về cơ bản, sức nóng của mặt trời khiến nước bề mặt bốc hơi. Nó bốc lên trong khí quyển, sau đó lạnh đi và ngưng tụ lại để tạo thành những đám mây. Khi đủ hơi nước ngưng tụ, nó lại rơi trở lại bề mặt dưới dạng mưa, mưa đá hoặc tuyết. Quá trình lặp lại chính nó trong một chu kỳ không bao giờ kết thúc.

Nguồn nước chúng ta tiêu thụ và sử dụng hàng ngày đến từ hai nguồn chính là nước ngầm và nước mặt.

Nước ngầm

Khi nước mưa hoặc tuyết tan chảy thấm vào lòng đất, nó tích tụ trong các túi ngầm gọi là tầng chứa nước ngầm và tạo thành mực nước ngầm, một tên gọi khác của mực nước cao nhất mà tầng chứa nước có thể chứa được. Mực nước có thể đạt đến mực nước ngầm hoặc thấp hơn mực nước ngầm tùy thuộc vào các yếu tố như lượng mưa, hạn hán hoặc tốc độ sử dụng nước. Nước ngầm thường lấy từ các tầng chứa nước qua giếng khoan hoặc suối tự nhiên.

Nước ở bề mặt

Nước mặt chảy qua hoặc thu thập trong các suối, sông, hồ, hồ chứa và đại dương – không phải dưới lòng đất như nước ngầm. Nước bề mặt có thể đẹp, thậm chí trông nguyên sơ, nhưng hầu hết nó không phù hợp để uống trực tiếp. Nước bề mặt 97% được tìm thấy trong đại dương và không thể dùng để uống vì hàm lượng muối của nó. 3% nước còn lại là nước ngọt, và hầu hết trong số đó bị “nhốt” trong băng hoặc sông băng.

1.7.2. Vai trò của nước đối với sự sống và sinh hoạt

Theo luật Tài Nguyên nước:^[7] “Nước là tài nguyên đặc biệt quan trọng, là thành phần thiết yếu của sự sống và môi trường, quyết định sự tồn tại, phát triển bền vững của đất nước, mặt khác nước cũng có thể gây ra tai họa cho con người và môi trường.”

1.7.2.1. Vai trò của nước đối với sinh vật

Đối với sinh vật ở cạn, sau nhân tố nhiệt độ, nước là một nhân tố sinh thái vô cùng quan trọng cả thể lỏng lẫn thể khí (độ ẩm). Trong lịch sử 4 tỷ năm phát triển của sinh vật trên trái đất luôn gắn liền với môi trường nước. Nước cần cho quá trình sinh sản, cần thiết cho quá trình trao đổi chất.

1.7.2.2. Vai trò của nước đối với con người

Nước rất cần thiết cho hoạt động sống của con người cũng như các sinh vật. Ở trẻ sơ sinh, nước chiếm 74% trọng lượng cơ thể. Trong cơ thể người trưởng thành nước chiếm từ 50- 60% trọng lượng cơ thể. Nước cần thiết cho sự tăng trưởng, phát triển vì nó liên quan đến nhiều quá trình trao đổi chất quan trọng.

Nhiều nghiên cứu trên thế giới cho thấy, con người có thể nhịn ăn trong 4-5 tuần, nhưng nhịn uống nước thì không quá 5 ngày. Khi cơ thể chỉ cần mất hơn 10% lượng nước đã nguy hiểm đến tính mạng và khi cơ thể mất từ 20-22% nước có thể dẫn đến tử vong.

Nước là môi trường khuếch tán cho các chất của tế bào, tạo nên các chất lỏng sinh học như máu, dịch gian bào, dịch não tủy... Nước là dung môi cho các

chất vô cơ, hữu cơ phân cực như hydroxyl, amin, cacboxyl...Nước tham gia vào quá trình trao đổi năng lượng và điều hòa nhiệt độ cho cơ thể.

Một người trưởng thành nặng 60kg cần cung cấp cho cơ thể 2-3 lít nước mỗi ngày để duy trì bình thường các hoạt động sống. Nước là tài nguyên hết sức quan trọng đối với sự sống của con người, tham gia thường xuyên vào quá trình sinh hóa trong cơ thể. Phần lớn các phản ứng trao đổi chất trong cơ thể đều có dung môi là nước. Nhờ vậy mà nước là một yếu tố quan trọng cấu thành nên sự sống trên trái đất.

1.7.3. Thực trạng về ô nhiễm nguồn nước hiện nay

Theo Unicef tình trạng ô nhiễm nguồn nước hiện nay đang diễn ra trên toàn thế giới, đặc biệt là các quốc gia đang phát triển và Việt Nam chúng ta không phải là ngoại lệ. Việt Nam nằm trong top 5 quốc gia có lượng rác thải đổ ra biển hàng năm lớn nhất thế giới. Nhiều năm trở lại đây, viện Y học lao động và vệ sinh môi trường báo cáo có hơn 17 triệu người tại Việt Nam chưa được tiếp cận với nước sạch. Những người dân này phải chấp nhận sống chung với nguồn nước ngầm, nước mưa, các nguồn nước không an toàn. Mỗi năm có khoảng 9 nghìn người tử vong vì ô nhiễm nguồn nước và vệ sinh kém. Hơn 20 nghìn người bị ung thư mắc mới mà nguyên nhân chính là do ô nhiễm nguồn nước.

Ở Huyện Tương Dương, đặc biệt là nơi chúng tôi tiến hành TN, nguồn nước tự nhiên chưa đảm bảo vệ sinh. Một phần vì rác thải sinh hoạt của bà con nơi đây, bên cạnh đó do tập tục sinh sống đặc trưng của người Khơ Mú, Mông nên các loại gia súc gia cầm được thả tự do là một trong nhiều nguyên nhân gây ô nhiễm nguồn nước.

1.7.4. Ảnh hưởng của nước bị ô nhiễm đến sức khỏe và cuộc sống

Ô nhiễm nước là sự thay đổi thành phần, chất lượng nước, không đáp ứng được các mục đích sử dụng khác nhau, vượt quá tiêu chuẩn cho phép và ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người và sinh vật. Nước trong tự nhiên tồn tại dưới nhiều dạng khác nhau: sông , suối, ao hồ, biển, hơi nước... Nước bị ô nhiễm là thành phần của nó chứa các chất khác, mà các chất này có thể gây hại cho con người và sinh vật sống. Căn cứ theo nguồn gốc có thể phân loại ô nhiễm nước theo 3 dạng: ô nhiễm nước mặt, ô nhiễm nước ngầm, ô nhiễm nước bản.

Phụ nữ và trẻ em là hai đối tượng chịu ảnh hưởng nặng nề nhất từ ô nhiễm nguồn nước, gây ra sự suy giảm hệ miễn dịch. Trong các nguồn nước tự nhiên chưa được qua xử lý như nước từ sông, suối, ao, hồ... thường chứa nhiều Asen, Fluorine và phèn. Những nguyên tố hóa học này nếu thâm nhập vào cơ thể trong một thời gian dài, đặc biệt là ở trẻ nhỏ sẽ gây ảnh hưởng nặng nề đến hệ thần kinh, sắc tố da, các bệnh đường ruột, tim mạch hay nặng hơn là dẫn đến ung thư.

Nhưng hầu hết, người dân sinh sống ở những khu vực này lại chưa có cái nhìn chính xác về những hậu quả khi sử dụng nguồn nước không an toàn.

1.8. Các phương pháp xử lý nước và máy lọc nước mini

1.8.1. Các phương pháp xử lý nước

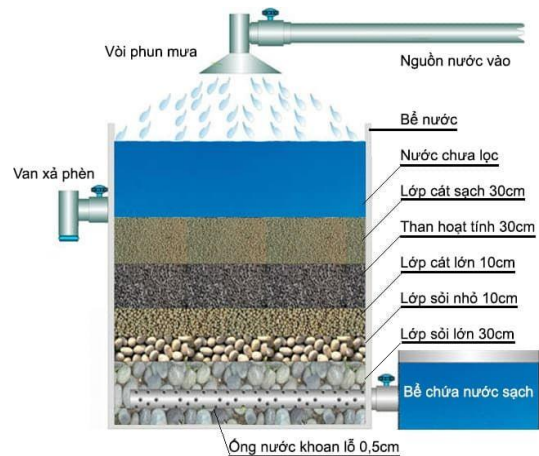
Tùy vào đặc điểm nguồn nước và điều kiện của từng địa phương và hộ gia đình sử dụng nước sinh hoạt, có nhiều phương pháp xử lý nước khác nhau. Tuy nhiên tất cả các phương pháp xử lý nước dựa trên phương pháp vật lý hay hóa học đều có chung một mục đích là “làm sạch nước” trước khi đưa vào sử dụng trong sinh hoạt hằng ngày.

Dưới đây là số biện pháp xử lý nguồn nước sinh hoạt hằng ngày hay được sử dụng nhất. Một số biện pháp người dân có thể tự lắp đặt, sử dụng với những vật liệu dễ tìm, gần gũi. Cũng có một số biện pháp làm sạch nước đòi hỏi phải có sự hiểu biết, kỹ năng nhất định mới có thể sử dụng được như các biện pháp đòi hỏi kiến thức về hóa chất như phương pháp sử dụng clo trong các nhà máy nước hoặc các vật liệu cao như nano, công nghệ thẩm thấu cao RO...

Phương pháp bể lắng lọc nước đơn giản kết hợp với giàn mưa

Bể lắng lọc đơn giản kết hợp với giàn mưa thường được áp dụng lọc đối với nước ngầm (nước giếng khoan và nước giếng đào) tự khai thác ở nông thôn hoặc khu vực chưa có nguồn nước cấp của nhà máy nước/trạm cấp nước để tăng hiệu quả lọc đối với iron, mangan, và asen. Nước sau lọc có thể dùng trong sinh hoạt của hộ gia đình.

Có thể sử dụng giàn mưa và bể lọc nước đơn giản (thùng, chum hoặc vại, sành để làm thành 1 bể lọc nước đơn giản), sử dụng cát, sỏi để làm vật liệu lọc.



Phương pháp khử trùng nước bằng nhiệt

Đây là phương pháp phổ biến, dễ thực hiện và hiệu quả để tiêu diệt các vi khuẩn gây bệnh có thể có trong nước. Đun sôi đạt đến 100 độ để nước tiếp tục sôi trong vòng 15 phút sẽ có khả năng khử khuẩn các nha bào, trứng giun.

Phương pháp chưng cất

Đây có lẽ là phương pháp lâu đời nhất được sử dụng để lọc nước. Hệ thống chưng cất sử dụng một quá trình đun nóng nước đến điểm sôi và sau đó thu hồi nước khi nó ngưng tụ, loại bỏ lại rất nhiều các chất gây ô nhiễm. Nước được cất trữ này còn được gọi là nước cất. Tuy nhiên để chưng cất nước đòi hỏi một lượng lớn năng lượng và nước, thời gian chưng cất diễn ra rất chậm. Nhược điểm khác của phương pháp này là có thể chứa một số chất gây hại được ngưng tụ lại, hệ thống dùng để chưng cất thường mất một không gian, diện tích lớn.

Hiệu quả:

- Hệ thống chưng cất có hiệu quả rất cao trong việc loại bỏ sinh vật đơn bào (ví dụ như *Cryptosporidium*, *Giardia*).

- Hệ thống chung cất có hiệu quả rất cao trong việc loại bỏ vi khuẩn (ví dụ như *Campylobacter*, *Salmonella*, *Shigella*, *E. coli*).
- Hệ thống chung cất có hiệu quả rất cao trong việc loại bỏ virus (ví dụ như virus đường ruột, virus viêm gan A, Norovirus, Rotavirus).
- Hệ thống chung cất sẽ loại bỏ các chất ô nhiễm hóa học thông thường, bao gồm asen (thạch tín), barium, cadmi, chromium, lead, nitrate, sodium, sulfate, và nhiều hóa chất hữu cơ.

Phương pháp làm mềm nước

Làm mềm nước sử dụng công nghệ trao đổi ion để loại bỏ hóa chất hoặc ion để làm giảm lượng độ cứng (canxi, magie) trong nước; Phương pháp này cũng có thể được sử dụng để loại bỏ iron và mangan, kim loại nặng, một số phóng xạ, nitrat, asen, chromium, selen và sulfate. Tuy nhiên, phương pháp này không có tác dụng chống lại động vật nguyên sinh, vi khuẩn và virus nên nếu sử dụng phải kết hợp với các phương pháp xử lý khác.

Phương pháp hấp thụ Carbon

Đây là phương pháp được sử dụng rộng rãi trong xử lý lọc nước tinh khiết nhờ vào khả năng loại bỏ mùi khó chịu, loại bỏ chlorine... Than hoạt tính được tạo ra từ nhiều loại vật liệu carbon giúp loại bỏ các vi sinh vật, hóa chất hữu cơ và chất độc hại có trong nước. Carbon thường được sử dụng kết hợp với các quá trình xử lý nước khác nữa để đạt được kết quả lọc cao.

Phương pháp khử trùng nước bằng hóa chất

Thông thường hóa chất khử trùng nước được sử dụng là các hóa chất chứa Chlorine như Cloramin B (dạng bột) hoặc T (dạng viên 0,25g/viên); Hypo-clorit canxi. Về nguyên tắc, nước sau khi khử trùng phải có nồng độ Clo dư là 0,3 - 0,5mg/L.

Khử trùng nước bằng viên Cloramin B hoặc T: Viên Cloramin B hoặc viên T rất tiện lợi cho việc khử trùng các thể tích nước nhỏ như chum, vại, bể chứa nhỏ trong các trường hợp khẩn cấp. Một viên Cloramin B hoặc T (0,25g/viên) có thể dùng để khử khuẩn 25 lít nước.

Nước sau khi đã khử trùng cần được đựng trong bình chứa sạch và được đậy nắp kín, đun sôi với mục đích phục vụ ăn uống.

Ngoài ra còn rất nhiều phương pháp xử lý nước rất hiện đại, mang lại hiệu quả sử dụng và hiệu quả kinh tế cao như:

Bộ lọc nước nano

Một bộ lọc nano có kích thước lỗ khoảng 0.001 micron (dây kích thước lỗ khác nhau tùy theo bộ lọc từ 0.008 micron đến 0,01 micron; Trọng lượng phân tử 200-2000 Daltons; bộ lọc nano loại bỏ các hạt dựa trên kích thước, trọng lượng, và tính chất.

Hiệu quả của bộ lọc nước Nano:

- Bộ lọc nano có hiệu quả rất cao trong việc loại bỏ sinh vật đơn bào (ví dụ như *Cryptosporidium*, *Giardia*).
- Bộ lọc nano có hiệu quả cao trong việc loại bỏ vi khuẩn (ví dụ như *Salmonella*,

Campylobacter, Shigella, E. coli).

- Bộ lọc nano có hiệu quả cao trong việc loại bỏ virus (ví dụ như virus đường ruột, virus viêm gan A, Norovirus, Rotavirus).

Hạn chế: Bộ lọc nano có hiệu quả vừa phải trong việc loại bỏ hóa chất được hòa tan trong nước. Vì thế, người dùng cần lưu ý tìm hiểu kỹ về thông tin bộ lọc và nguồn nước đầu vào khi sử dụng bộ lọc nước Nano.

Hệ thống lọc thẩm thấu ngược

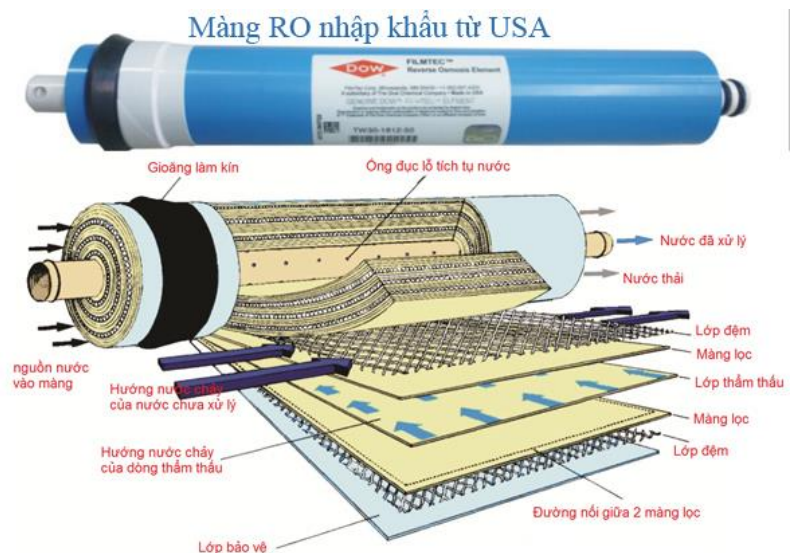
Công nghệ thẩm thấu ngược RO là một thành tựu quan trọng của khoa học công nghệ. Nó được ra đời vào những năm 60 của thế kỷ trước tại Hoa Kỳ, công nghệ này nhanh chóng trở thành công nghệ dẫn đầu trong lọc nước, xử lý nước. Với công nghệ thẩm thấu ngược này, các nhà khoa học đã tạo ra màng thẩm thấu ngược (màng RO) để ứng

dụng trong ngành sản xuất ra nước tinh khiết. Các màng RO được cấu tạo từ tấm màng mỏng bằng chất liệu đặc biệt (TFC- Thin Film Composite), được gắn chặt và cuộn lại với nhau thành một cấu hình dạng xoắn ốc. Trên bề mặt màng gồm các lỗ nhỏ có kích thước khoảng 0.1 – 0.5 nanomet (to hơn chỉ vài ba phân tử H_2O), dưới áp lực của máy bơm ép nước đi qua màng lọc, chỉ cho các phân tử nước đi qua tạo nên nguồn nước tinh khiết. Sở dĩ làm được như vậy là do các chất hữu cơ (thuốc trừ sâu, phẩm nhuộm công nghiệp...) thường có kích thước phân tử lớn nên không thể đi qua được màng lọc RO. Các vi khuẩn (kích thước vài Micromet), hay các loại virus nhỏ hơn (kích thước vài chục nanomet), đều to gấp hàng chục lần kích thước của các lỗ trên màng RO, hay các ion kim loại tuy nhỏ nhưng bị hydrat hóa (bị các phân tử nước bao quanh trở nên cồng kềnh hơn và cũng không thể chui lọt qua màng RO. Tất cả đều bị chặn và được đẩy ra ngoài theo đường nước thải.

Giải pháp xử lý nước bằng màng thẩm thấu ngược RO được đánh giá là tiên tiến hơn cả nhờ khả năng lọc được 99,9% virus, vi khuẩn gây hại trong nước, các tạp chất hữu cơ, kim loại nặng... cho ra nước hoàn toàn tinh khiết. Công nghệ này hiện được ứng dụng trong sản xuất máy lọc nước gia đình phục vụ nhu cầu ăn uống của con người một cách rộng rãi.

1.8.2. Máy lọc nước mini

Máy lọc nước mini với ưu điểm nhỏ gọn, dễ làm với các vật liệu dễ tìm và gắn gỡ có thể thay mới bất cứ lúc nào với chi phí thấp là một lựa chọn tốt đối với người dân sinh sống ở những khu vực khó khăn về kinh tế. Có nhiều phương án để thiết kế máy lọc nước mini theo điều kiện của từng hộ gia đình. Về nguyên tắc các



máy lọc nước mini cũng hoạt động dựa trên việc sử dụng các phương pháp lọc nước đã được giới thiệu ở phần trên gồm:

Phương pháp lọc sinh học

Nguyên lý: Đây là phương pháp lọc nước phổ biến nhất. Bản chất của bộ lọc nước sinh học là sử dụng sỏi, cát, than hoạt tính để tạo thành các tầng chất giúp các cặn bẩn lớn nhỏ có trong nước được giữ lại.

Ưu điểm: Phương pháp này dễ làm, nguyên vật liệu rẻ và an toàn nên gia đình nào cũng có thể thực hiện. Ngoài ra, với phương pháp này nguồn nước được lọc sạch tự nhiên, không qua xử lý hóa chất.

Nguyên liệu: Chuẩn bị các nguyên liệu như sỏi, cát, than hoạt tính, một bình chứa 3 ngăn, ống nhựa, cửa lỗ.

Phương pháp lọc sử dụng than củi

Nguyên lý: Tương tự như phương pháp lọc sinh học, chỉ khác là thay than hoạt tính bằng than củi.

Ưu điểm: Phương pháp này dễ thực hiện, tiện lợi. Ngoài ra, với phương pháp này bạn có thể không cần đến lớp sỏi như phương pháp lọc sinh học.

Chuẩn bị: Nguyên liệu khá đơn giản chỉ cần than củi, cát, chai nhựa, một số mảnh vải.

Phương pháp nước cất

Nguyên lý: Dựa vào nhiệt độ bay hơi để tách nước bằng quá trình bay hơi và ngưng tụ.

Ưu điểm: Cơ chế lọc nước này vừa giúp loại bỏ tạp chất vừa có khả năng giữ lại hydro và oxy cho nước. Hơn nữa, phương pháp lọc nước này an toàn nhất, phù hợp cả với gia đình có trẻ nhỏ.

Chuẩn bị: Nguyên vật liệu phức tạp hơn so với hai phương pháp trên: Ấm đun nước siêu tốc, ống nhôm hoặc ống đồng để dẫn hơi nước, bình đựng nước cất.

Phương pháp bể lọc

Nguyên lý: Hoàn toàn tương tự phương pháp lọc sinh học nêu ở đầu bài viết là sử dụng các tầng chất để lọc nước. Nhưng phương pháp này sử dụng bể lọc thay vì bình nhựa và có nhiều tầng chất hơn.

Ưu điểm: Với cấu tạo chặt chẽ phương pháp này mang lại hiệu quả lọc nước tối ưu, chất lượng.

Chuẩn bị: Phương pháp này cần rất nhiều nguyên vật liệu: Bể nước, bể chứa nước đã lọc, ống nhựa, sỏi, than hoạt tính, cát vàng hoặc cát thạch anh chuyên dụng, cát mịn sạch...

Phương pháp ánh sáng mặt trời

Nguyên lý: Sử dụng ánh sáng mặt trời để loại bỏ các vi khuẩn có hại trong nước ở nhiệt độ cao.

Ưu điểm: Đây là phương pháp dễ thực hiện nhất trong các phương pháp.

Chuẩn bị: Nguyên vật liệu dễ tìm, bao gồm thùng, chai hoặc thau đựng nước.

Nhìn chung ưu điểm của các máy lọc nước mini là nguyên vật liệu dễ tìm, dễ thiết kế có tính ứng dụng cao. Bên cạnh đó các máy lọc nước đều dựa trên những nguyên lý hoạt động khá đơn giản nên trong quá trình lọc không thể loại bỏ được hoàn các chất hay vi sinh vật gây hại cho con người. Với nước sinh hoạt được xử lý bằng các phương pháp này chỉ nên sử dụng cho các nhu cầu tắm giặt, tưới cây thông thường, không nên sử dụng trong việc nấu nướng hay uống trực tiếp.

2. Thực trạng vấn đề

2.1. Thuận lợi

- Với đặc thù là huyện vùng núi cao phía Tây Nghệ An, Tương Dương có diện tích tự nhiên lớn nhất Nghệ An. Huyện Tương Dương có địa hình chủ yếu là núi cao, thung lũng nhỏ hẹp, địa hình hiểm trở, hệ thống sông suối, ao hồ ở đây dày đặc nên nguồn nước tự nhiên rất dồi dào, điều này đặc biệt có ý nghĩa khi thực hiện đề tài chế tạo máy lọc nước mini. Với nguồn nước tự nhiên dồi dào, phong phú HS có thể lấy nước từ nhiều nguồn để so sánh về độ sạch của nước, và từ đó có thể suy nghĩ nhiều biện pháp xử lý nước sạch.
- Học sinh khối 11 trường THPT Tương Dương 1 đa số là con em đồng bào dân tộc thiểu số đóng trên địa bàn huyện như dân tộc Thái, Kinh, Mông, Khơ-Mú, Tày, Ô đù. Nhưng các em rất có tinh thần hiếu học, cố gắng tìm tòi đặc biệt là sáng tạo trong các hoạt động học tập tại trường khi có cơ hội.
- Nhà trường, Tổ Tự Nhiên, đặc biệt là nhóm Hóa học hết sức động viên, tạo điều kiện thuận lợi và hỗ trợ nhiệt tình trong suốt quá trình chúng tôi lên ý tưởng, xây dựng đề tài.
- Bạn đồng hành là một người hết sức nhiệt tình, tâm huyết, có nhiều ý tưởng hay sáng tạo góp phần làm nên thành công cho đề tài này.

2.2. Khó khăn

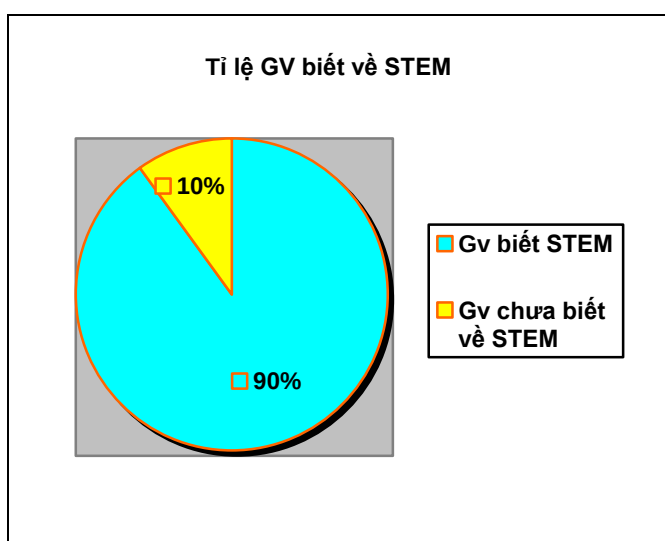
- Mô hình học tập STEM tuy đã khá phát triển, song việc áp dụng STEM trong dạy học còn tương đối khó khăn do địa hình và điều kiện kinh tế của một huyện miền núi cao, nên giáo viên, học sinh chưa nắm được hết những đặc điểm của mô hình dạy học này.
- HS tuy tích cực nhưng do hoàn cảnh môi trường sống của các em nên việc tìm tòi, vận dụng và sáng tạo trong quá trình học tập và làm các mô hình STEM chưa được đa dạng, phong phú.
- Phần ứng dụng của carbon trong bài 15 SGK Hóa học 11 chỉ đề cập rất ít về một

số ứng dụng của carbon, vì thế để thực hiện dự án này, HS bắt buộc phải tìm hiểu thêm kiến thức từ các nguồn khác nhau và chủ yếu là internet.

- Huyện Tương Dương, tỉnh Nghệ An với địa hình chủ yếu là đồi núi, giao thông đi lại khó khăn, huyện đã rất nỗ lực trong việc đưa nước sạch đến từng hộ dân. Nhưng một số điểm vùng sâu vùng xa trong bản làng, với địa hình núi hiểm trở việc đưa nước sạch đến từng hộ dân vẫn luôn là một vấn đề nan giải. Ngoài ra một số vùng sau một thời gian sử dụng đường ống đã hư hỏng. Vì vậy các hộ dân này vẫn phải sử dụng nước khe, suối đầu nguồn hoặc nước từ các lưu vực sông để phục vụ cho sinh hoạt hằng ngày.

2.3. Thực trạng dạy học STEM trong trường phổ thông hiện nay

Hiện nay, hầu hết GV ở các trường trung học phổ thông trên địa bàn tỉnh Nghệ An đều biết và hiểu về giáo dục STEM. Ở đơn vị chúng tôi công tác, với đội ngũ giáo viên trẻ, nhiệt huyết nên tỉ lệ thầy cô biết và hiểu về giáo dục STEM rất cao, khoảng 90%. Còn lại một số môn học khó để áp dụng STEM vào các hoạt động dạy học thì giáo viên ít quan tâm hơn đến giáo dục STEM.



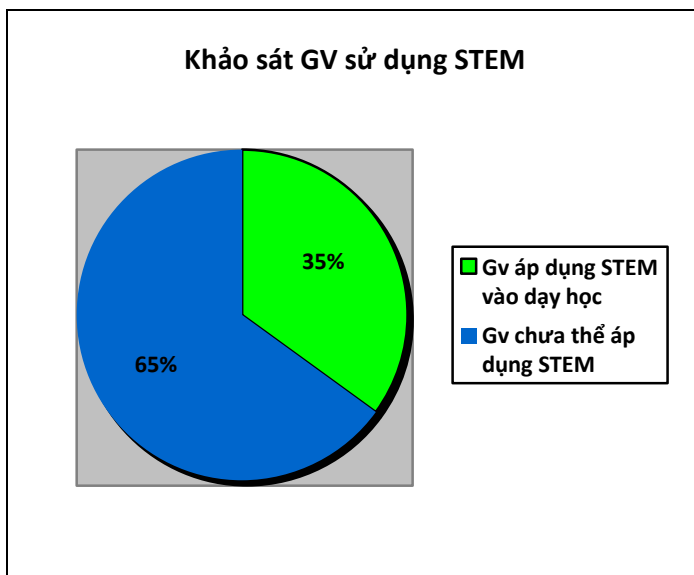
Các thầy cô được chúng tôi khảo sát đều đồng ý rằng dạy học hiện nay cần tập trung chuyển hướng từ cách tiếp cận nội dung sang tiếp cận năng lực để phù hợp với chương trình đổi mới giáo dục, chương trình phổ thông 2018.

Với đội ngũ giáo viên biết và hiểu về giáo dục STEM chiếm số đông, tuy nhiên tỉ lệ áp dụng dạy học vào STEM chưa cao và hầu hết đều tập trung vào các môn học: Toán học, công nghệ, sinh học, vật lý và hóa học. Mỗi năm cùng với các tổ nhóm chuyên môn, nhà trường tổ chức ngày hội STEM nhằm tạo ra sân chơi bổ ích, sáng tạo cho HS toàn trường. Với hoàn cảnh dịch bệnh diễn biến phức tạp như các năm gần đây, việc tổ chức dạy học STEM vốn đã khó khăn nay lại gặp nhiều khó khăn hơn. Sau đây là khảo sát của chúng tôi về việc áp dụng dạy học STEM vào trường phổ thông trên địa bàn huyện.

Tỉ lệ GV áp dụng được STEM vào dạy học chỉ mới chiếm 35% trong các hoạt động dạy học của GV. Sở dĩ có tỉ lệ này vì nhiều lý do, đầu tiên là về cơ sở vật chất chưa đảm bảo để HS có thể làm ra được sản phẩm STEM, và mất nhiều thời gian hơn dự kiến ban đầu. Thứ hai, đối với chương trình dạy học hiện nay, các bài có nhiều nội dung chỉ được chia từ 1 đến 2 tiết. Mặt khác, để thực hiện được một chủ đề STEM cần 2 đến 3 tiết để HS có thể nắm bắt được ý tưởng và xuyên

suốt quá trình thực hiện ý tưởng HS và GV phải luôn liên tục trao đổi để tìm được phương án tối ưu nhất, vấn đề về mặt thời gian không đảm bảo gây ra tình trạng chậm chương trình nếu thường xuyên áp dụng STEM vào dạy học. Ngoài ra, sản phẩm STEM thường áp dụng kiến thức ở phần ứng dụng trong các tiết học và phần này thì thường không được giáo viên và HS chú ý vì còn mang nặng tư tưởng học để thi, học gì thi đó ở bộ phận lớn HS. Với một số nguyên nhân trên, GV

còn ngại trong việc triển khai dạy học STEM, nên việc sử dụng STEM vào dạy ở trường phổ thông hiện nay còn hạn chế.



3. Giải quyết vấn đề

3.1. Xây dựng chủ đề học tập với nội dung “ Carbon và chế tạo máy lọc nước mini - Hóa học 11 cho học sinh Huyện miền núi Tương Dương, Nghệ An.”

Trên cơ sở các nguyên tắc xây dựng nội dung dạy học theo định hướng giáo dục STEM và nội dung các môn học liên quan, chúng tôi nghiên cứu xây dựng bảng nội dung kiến thức thuộc các môn học liên quan cho chủ đề “Carbon và chế tạo máy lọc nước mini” như sau:

Hóa học	Vật Lý	Sinh học	Tin học	Toán học	Công nghệ
Nghiên cứu trạng thái tự nhiên, tính chất vật lý, hóa học và ứng dụng của carbon (bài 15 SGK Hóa học lớp 11) Nghiên cứu ô nhiễm môi trường nước (bài 45 SGK	Sử dụng các kiến thức về áp suất chất lỏng và áp suất khí quyển (bài 8 và 9 SGK vật lý lớp 8).	Các nguyên tố hóa học và nước (bài 3 SGK sinh 10) Virus gây bệnh và ứng dụng của virus trong thực tiễn (bài 31 SGK sinh 10)	Khai thác, tham khảo thông tin trên mạng, thiết kế bản thuyết trình trên phần mềm powerpoint.	Sử dụng công thức của chương thống kê trong chương 5 - đại số lớp 10.	Vẽ được bản thiết kế mô phỏng dựa vào kiến thức bản vẽ chi tiết và bản vẽ lắp (bài 9, 13 công nghệ 8).

hóa 12) Nghiên cứu khái niệm, tính chất nước cứng (bài 26 SGK hóa 11).		Bệnh truyền nhiễm và miễn dịch (bài 32 SGK sinh 10).			
--	--	--	--	--	--

3.2. Các hoạt động và nhiệm vụ học tập của học sinh

Có nhiều quy trình giáo dục STEM khác nhau đang được áp dụng, trong đề tài này, chúng tôi tổ chức HS hoạt động theo quy trình giáo dục STEM như sau:

Bước 1. Xác định vấn đề.

Bước 2. Xác định giải pháp: Nghiên cứu kiến thức nền, động não tìm giải pháp.

Bước 3. Đề xuất các giải pháp/bản thiết kế.

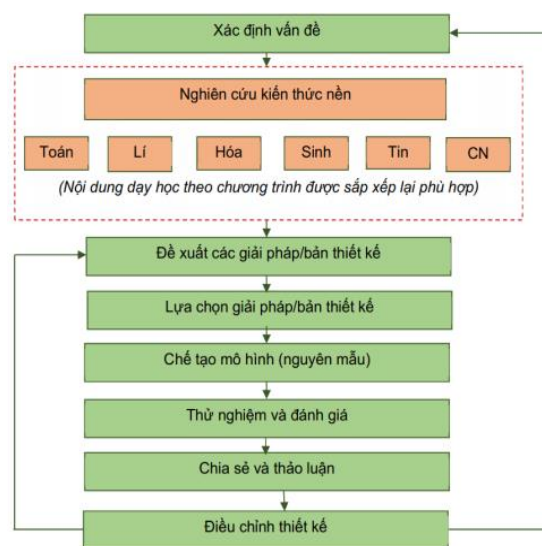
Bước 4. Lựa chọn giải pháp/bản thiết kế.

Bước 5. Chế tạo mô hình.

Bước 6. Thử nghiệm và đánh giá.

Bước 7. Chia sẻ: Báo cáo, thảo luận, trả lời các câu hỏi.

Bước 8. Điều chỉnh thiết kế.



Trong quá trình học tập chủ đề “Carbon và chế tạo máy lọc nước mini” theo định hướng giáo dục STEM, HS phải hoàn thành các nhiệm vụ học tập được trình bày.

3.3. Thiết kế giáo án dạy học chủ đề STEM “Carbon và chế tạo máy lọc nước mini”.

1. Tên chủ đề: Carbon và chế tạo máy lọc nước mini

Thời gian: 3 tiết

2. Mô tả chủ đề

Tương Dương là một huyện miền núi nghèo khó, nước sinh hoạt của người dân lấy chủ yếu từ các khe, suối (nguồn nước mặt) chưa qua xử lý còn lẫn nhiều tạp chất. Nhất là vào mùa mưa lũ, nguồn nước trở nên đục và nhiễm bẩn, không đảm bảo an toàn vệ sinh cho người dân. Tuy nhiên do điều kiện kinh tế khó khăn nên nhiều xã chưa thể đầu tư hệ thống lọc nước tiên tiến hiện đại. Qua chủ đề này, học sinh có thể tự áp dụng để chế tạo những máy lọc nước mini phục vụ nhu cầu sinh hoạt của gia đình.

Địa điểm tổ chức: Bản Chà Lâng, xã Hữu Khuông, huyện Tương Dương, tỉnh

Nghệ An.

Môn học phụ trách chính: Hóa học

- Carbon (Bài 15 – Hóa học 11).
- Nghiên cứu ô nhiễm môi trường nước (bài 45 SGK Hóa học 12).
- Nghiên cứu khái niệm, tính chất nước cứng (bài 26 SGK Hóa học 11).

Đồng thời, HS phải vận dụng các kiến thức của môn học khác:

- Các nguyên tố hóa học và nước (bài 3 SGK Sinh học 10).
- Virus gây bệnh và ứng dụng của virus trong thực tiễn (bài 31 SGK Sinh học 10).
- Bệnh truyền nhiễm và miễn dịch (bài 32 SGK Sinh học 10).
- Áp suất chất lỏng (Bài 8 – Vật lí 8).
- Áp suất khí quyển (Bài 9 – Vật lí 8).
- Bản vẽ chi tiết (Bài 9 – Công nghệ 8).
- Bản vẽ lắp (Bài 13 – Công nghệ 8).
- Thống kê (Chương 5 – Đại số 10).
- Khai thác, tham khảo thông tin trên mạng, thiết kế bản thuyết trình trên phần mềm powerpoint (Tin học).

3. Mục tiêu:

Sau chủ đề học sinh hiểu được:

- Nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường của rác thải nhựa và tác hại của việc sử dụng nước không đảm bảo an toàn.
- Mô tả được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của bình lọc nước mini.
- Viết được công thức tính áp suất chất lỏng, nêu được tên và đơn vị các đại lượng có trong công thức.
- Carbon vô định hình (than gỗ, than xương, mỏ hóng) có tính hấp phụ và hoạt động hoá học mạnh.
- Ảnh hưởng của virus, vi khuẩn đến sức khỏe con người.
- Áp dụng kiến thức toán thống kê, ghi chép xác định độ trong của nước trong quá trình làm thí nghiệm nghiên cứu.
- Vận dụng được các kiến thức trong chủ đề và kiến thức đã biết để thiết kế và chế tạo được bình lọc nước mini từ các vật liệu tái chế, thân thiện với môi trường như các bình đựng nước đã qua sử dụng, cát, sỏi, than.
- Tiến hành được thí nghiệm nghiên cứu và tìm ra điều kiện phù hợp để thiết kế bình lọc nước mini.
- So sánh độ trong của nước để kiểm tra hoạt động của bình lọc nước đã chế tạo.

- Vẽ được bản thiết kế bình lọc nước mini.
- Chế tạo được bình lọc nước mini theo bản thiết kế.
- Trình bày, bảo vệ được ý kiến của mình và phản biện ý kiến của người khác.
- Vai trò của nước sạch từ đó đề xuất biện pháp bảo vệ nguồn nước sạch và sử dụng hợp lý.

Phát triển phẩm chất:

- Có ý thức bảo vệ sức khỏe, bảo vệ môi trường.
- Vận dụng kiến thức vào thực tế trong việc sử dụng nước sạch một cách hợp lý, tiết kiệm.

Về định hướng phát triển năng lực:

TT	Năng lực	Các kỹ năng thành phần			
1	Tự học	Xác định mục tiêu học tập			
		Xây dựng kế hoạch học tập chủ đề (HS thực hiện theo mẫu):			
		TT	Họ tên	Vai trò	Nhiệm vụ
		1		Trưởng nhóm	Quản lý, tổ chức chung, phụ trách bài trình bày trên powerpoint
		2		Thư ký	Ghi chép, lưu trữ hồ sơ học tập của nhóm
		3		Thành viên	Phát ngôn viên
		4		Thành viên	Photo hồ sơ, tài liệu học tập
		5		Thành viên	Chụp ảnh, ghi hình minh chứng của nhóm
		6		Thành viên	Mua vật liệu
2	Phát hiện và giải quyết vấn đề	- Phân tích để biết carbon có tính hấp phụ và hoạt động hóa học mạnh - Phân tích để nhận biết được sự có mặt của áp suất chất lỏng - Biết vai trò của từng nguyên vật liệu - Thu thập thông tin từ sách, báo, internet, thư viện, thực địa để thực hiện các bài báo cáo.			
3	Nghiên cứu khoa	- Quan sát, thu thập thông tin: Nghiên cứu kiến thức nền; phân tích hình ảnh, video; tìm kiếm tài liệu về các vấn đề liên quan trong chủ đề; thu thập các thông tin liên quan đến cacbon và các			

	học	nguyên vật liệu - Nghiên cứu, thử nghiệm, điều chỉnh và hoàn thiện - Lập bảng biểu, tính toán, xử lý số liệu, vẽ biểu đồ liên quan.
4	Tư duy sáng tạo	- Động não phát kiến các ý tưởng thực hiện các hoạt động học tập chủ đề như thiết kế, lựa chọn và bố trí nguyên vật liệu ... - Áp dụng kiến thức về bình lọc nước mini trong thực tiễn đời sống và sản xuất.
5	Giao tiếp	- Sử dụng ngôn ngữ nói phù hợp trong các ngữ cảnh giao tiếp giữa HS với HS (thảo luận), HS với GV (thảo luận, hỗ trợ kiến thức),...
6	Sử dụng CNTT	- Sử dụng sách, báo, internet tìm kiếm thông tin liên quan. - Sử dụng các thiết bị để quay phim, chụp ảnh. - Sử dụng các phần mềm: Word, Excel, PowerPoint,... để ghi chép, phân tích số liệu, trình chiếu sản phẩm, trình bày báo cáo...
7	Hợp tác	- Hợp tác với bạn cùng nhóm, cùng lớp; hợp tác với GV. - Biết lắng nghe, chia sẻ quan điểm và thống nhất với kết luận.
8	Tính toán	- Thành thạo các phép tính cơ bản. - Xử lý số liệu, lập bảng biểu, vẽ đồ thị.
9	Ngôn ngữ	- Sử dụng chính xác các thuật ngữ chuyên ngành - Trình bày kết quả hoạt động, bài báo cáo đúng văn phong khoa học, rõ ràng, logic.
10	Tự quản lý	- Quản lý bản thân: + Thời gian, kinh phí: lập thời gian biểu cá nhân dành cho chủ đề và các nội dung học tập khác phù hợp, chủ động thu chi trong học tập. + Biết cách thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn. + Xác định đúng quyền và nghĩa vụ học tập chủ đề: chủ động thực hiện nhiệm vụ phân công, tích cực đóng góp ý kiến xây dựng,... - Quản lý nhóm: Phân công công việc phù hợp với năng lực, điều kiện của các cá nhân trong nhóm.

4. Thiết bị:

- Các thiết bị dạy học: Giấy A0, bút lông, nam châm...

- Nguyên liệu và dụng cụ làm máy lọc nước mini:

- + Than gỗ hoặc than hoạt tính
- + Sỏi
- + Cát
- + Bông hoặc vải
- + Bình tái chế 2 lit hoặc 5 lit
- + Nước suối

- Máy tính, máy chiếu

5. Tiến trình dạy học:

Hoạt động 1: XÁC ĐỊNH YÊU CẦU CHẾ TẠO MÁY LỌC NƯỚC MINI *(Tiết 1- 45 phút)*

a. Mục đích:

Sau hoạt động này HS có khả năng:

- Nêu được quy trình chế tạo máy lọc nước mini.
- Xác định được nhiệm vụ học tập của mình là chế tạo máy lọc nước mini với các yêu cầu sau đây:
 - (1) Nguyên vật liệu để chế tạo máy lọc nước mini lấy từ các nguồn nguyên liệu sẵn có ở địa phương.
 - (2) Nước sau khi lọc sử dụng được, đảm bảo an toàn vệ sinh.
- Liệt kê được các tiêu chí đánh giá sản phẩm, từ đó định hướng thiết kế quy trình chế tạo.

b. Nội dung:

GV trình bày thực trạng nguồn nước và nhu cầu cuộc sống hiện nay về vấn đề nước sạch. Từ đó giới thiệu nhiệm vụ của dự án là chế tạo máy lọc nước mini với các yêu cầu sau:

- (1) Nguyên vật liệu để chế tạo máy lọc nước mini lấy từ các nguồn nguyên liệu sẵn có ở địa phương.
- (2) Nước sau khi lọc sử dụng được, đảm bảo vệ sinh.

GV cho HS quan sát các hình ảnh về máy lọc nước mini tự chế tạo từ các nguồn nguyên vật liệu sẵn có, từ đó giúp các em hình thành những ý tưởng riêng của mình về chế tạo máy lọc nước mini.

GV thông báo, phân tích và thống nhất với các em HS về kế hoạch triển khai và các tiêu chí đánh giá sản phẩm của các nhóm (phiếu đánh giá).

c. Dự kiến sản phẩm của HS:

- Bản ghi chép kiến thức mới, bản ghi nhận nhiệm vụ, kế hoạch và phân công công việc cho các thành viên trong nhóm.
- Bảng tiêu chí đánh giá sản phẩm.

d. Cách thức tổ chức hoạt động:

Bước 1: Đặt vấn đề, chuyển giao nhiệm vụ

Trên cơ sở GV đã giao nhiệm vụ cho HS về nhà tìm hiểu thông tin về thực trạng nguồn nước của địa phương hiện nay, GV đặt câu hỏi để HS trả lời: *Nêu thực trạng về nguồn nước ở địa phương em.*

GV tổng kết bổ sung, chỉ ra được: Nguồn nước suối đang sử dụng tại các thôn bản chưa đảm bảo an toàn vệ sinh.

Bước 2: Quan sát hình ảnh, đọc thông tin khám phá kiến thức.

GV cho HS quan sát hình ảnh về máy lọc nước mini có sử dụng than.

GV đặt các câu hỏi: Có cách nào để tạo ra nguồn nước sạch từ máy lọc nước mini chế tạo từ than? Tại sao có thể sử dụng than để lọc nước bẩn?

HS hoạt động cá nhân kết hợp nhóm nhỏ để trả lời câu hỏi.

GV nhận xét, chốt kiến thức: Carbon vô định hình (than gỗ, than xương, mỏ hóng) có tính hấp phụ và hoạt động hoá học mạnh.

Bước 3: Giao nhiệm vụ và xác lập tiêu chí đánh giá sản phẩm

GV nêu nhiệm vụ: Căn cứ vào thông tin quan sát được từ các hình ảnh và dựa vào các kiến thức thu thập từ thực tế hãy thực hiện dự án “chế tạo bình lọc nước mini” từ các nguyên vật liệu có sẵn ở địa phương như than, sỏi, cát, bông hoặc vải...

GV tổ chức cho HS chia nhóm để thực hiện nhiệm vụ (mỗi lớp có thể chia từ 3-4 nhóm tùy vào số lượng học sinh) và dành thời gian khoảng 5 phút để cho các em thực hiện việc chia nhóm và phân công nhiệm vụ trong nhóm.

HS chia nhóm và báo nhóm trưởng, nhóm phó và phân công nhiệm vụ cho các thành viên trong nhóm.

GV thông báo: Sản phẩm bình lọc nước mini cần đạt được các yêu cầu về tính thẩm mỹ và tính ứng dụng cụ thể như sau:

Phiếu đánh giá số 1: Đánh giá sản phẩm “máy lọc nước mini”

Tiêu chí	Điểm tối đa
Tính thẩm mỹ.	10
Nước sau khi lọc sử dụng vệ sinh, đảm bảo sức khỏe hơn so với khi chưa lọc.	30
Vật liệu đơn giản, thân thiện với môi trường.	30

Bình lọc đơn giản, mọi học sinh có thể làm được để sử dụng trong gia đình.	20
Chi phí làm bình lọc tiết kiệm.	10
Tổng điểm	100 điểm

Bước 4: GV thống nhất với HS kế hoạch triển khai

Nội dung các hoạt động	Thời lượng
Hoạt động 1: Giao nhiệm vụ.	Tiết 1 (thực hiện trên lớp)
Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và chuẩn bị phương án thiết kế sản phẩm.	1 tuần (HS tự học ở nhà theo nhóm).
Hoạt động 3: Báo cáo phương án thiết kế.	Tiết 2 (thực hiện trên lớp)
Hoạt động 4: Chế tạo và thử nghiệm sản phẩm.	1 tuần (HS tự làm ở nhà theo nhóm)
Hoạt động 5: Báo cáo và trưng bày sản phẩm.	Tiết 3 (thực hiện trên lớp)

Trong đó GV nêu rõ nhiệm vụ của mỗi cá nhân và của cả nhóm thực hiện ở nhà trong hoạt động 2 như sau:

Nhiệm vụ cá nhân: Nghiên cứu kiến thức nền có liên quan và ghi vào vở cá nhân của mình về: Carbon có tính hấp phụ và hoạt động hoá học mạnh; khái niệm nước cứng; Sự tồn tại áp suất trong lòng chất lỏng; Công thức tính áp suất chất lỏng; Sự tồn tại của áp suất khí quyển; Vai trò của cát, sỏi, than, bông trong quá trình lọc nước; Vai trò của nước sạch đối với cuộc sống; Khái niệm virus, vi khuẩn và tác hại đến sức khỏe con người. Các cá nhân trong nhóm tự trao đổi thông tin để bổ sung kiến thức cho nhau và hoàn thiện kiến thức còn thiếu vào vở cá nhân.

Nhiệm vụ của nhóm: Trong mỗi nhóm chuẩn bị một bài báo cáo kiến thức, một bản thiết kế quy trình chế tạo máy lọc nước mini (trình bày trên giấy A0 hoặc trên powerpoint).

Các tiêu chí đánh giá phần báo cáo kiến thức và bài trình bày bản thiết kế được thực hiện theo phiếu số 2.

Phiếu đánh giá số 2: Tiêu chí đánh giá bản vẽ sơ đồ và bài trình bày

STT	Tiêu chí	Điểm tối đa
Bản vẽ quy trình		
1	Bản thiết kế kiểu dáng của bình lọc nước được vẽ rõ ràng,	10

	đẹp, sáng tạo, khả thi	
2	Mô tả rõ hành động/thao tác thực hiện ở các bước	20
3	Mô tả rõ loại nguyên liệu	20
Trình bày		
4	Nêu được đầy đủ các bước của quy trình mạch lạc, rõ ràng	10
5	Đúng thời gian cho phép (3-5 phút)	10
6	Nêu được các phương án đã thực hiện thí nghiệm và kết quả thí nghiệm	10
7	Trả lời đúng được ít nhất 1 câu hỏi phản biện của GV và các bạn	20
Tổng		100

Gv đưa ra lưu ý: Đối với nhóm trình bày khi trả lời các câu hỏi của giáo viên và của các nhóm khác thì nhóm đang trình bày phải đưa vào các kiến thức nền và trả lời ngắn gọn.

Hoạt động 2: NGHIÊN CỨU KIẾN THỨC TRỌNG TÂM VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP THIẾT KẾ BÌNH LỌC NƯỚC MINI

(HS làm việc ở nhà – 1 tuần)

a. Mục đích:

Học sinh tự học được kiến thức liên quan thông qua việc nghiên cứu tài liệu về các kiến thức tính hấp phụ và hoạt động hóa học mạnh của carbon; nước cứng; áp suất chất lỏng; áp suất khí quyển; vai trò của nước sạch đối với cuộc sống; khái niệm virus, vi khuẩn và tác hại đến sức khỏe con người; vai trò của các nguyên vật liệu trong quá trình lọc nước từ đó thiết kế được bình lọc nước mini.

b. Nội dung:

Học sinh tự học và làm việc nhóm thảo luận thống nhất các kiến thức liên quan, làm thí nghiệm, vẽ bản thiết kế và hoàn thành sản phẩm.

GV đôn đốc, hỗ trợ tài liệu, giải đáp thắc mắc cho các nhóm khi cần thiết.

c. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được các sản phẩm sau:

- Bài ghi của cá nhân về các kiến thức liên quan
- Bản thiết kế sản phẩm bình lọc nước mini (trình bày trên giấy A0 hoặc trình chiếu powerpoint, video)

- Bài thuyết trình về bản thiết kế bình lọc nước mini.

d. Cách thức tổ chức hoạt động (Phụ lục 1. Hình ảnh 1):

- HS hoạt động cá nhân:

GV hướng dẫn HS tự tìm hiểu kiến thức nền theo Phiếu học tập số 1.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

1. Áp suất chất lỏng là gì? Công thức tính áp suất chất lỏng?
2. Nêu cách nhận biết sự có mặt của áp suất chất lỏng?
3. Áp suất khí quyển là gì?
4. Nước cứng là gì? Tác hại của nước cứng?
5. Vai trò của nước sạch đối với cuộc sống
6. Virus, vi khuẩn là gì? Ảnh hưởng của virus, vi khuẩn đến sức khỏe con người?
7. Tính chất nào của than được áp dụng để lọc nước?
8. Nêu cơ chế hấp phụ của than trong quá trình lọc nước?
9. Vai trò của than, cát, sỏi, vải trong quá trình lọc nước?

- HS hoạt động nhóm:

+ Chia sẻ với các thành viên khác trong nhóm về kiến thức đã tìm hiểu được. Ghi tóm tắt lại các kiến thức vào vở cá nhân.

+ Tiến hành thí nghiệm phát hiện tính hấp phụ và hoạt động hóa học mạnh của cacbon; sự tồn tại của áp suất chất lỏng.

+ Các nhóm biết lắp ráp, tiến hành thí nghiệm.

- Dựa vào những yếu tố đó, các nhóm xây dựng mô hình hệ thống lọc:

+ Vẽ các bản vẽ bình lọc, ống và các chậu đựng nước trước và sau khi lọc, thiết kế sản phẩm, kiểu dáng bình lọc. Trình bày bản thiết kế trên giấy A0 hoặc bài trình chiếu Powerpoint.

+ Chuẩn bị bài trình bày bản thiết kế, giải thích nguyên lý hoạt động của bình lọc.

- GV đôn đốc các nhóm thực hiện nhiệm vụ và hỗ trợ nếu cần.

Hoạt động 3: TRÌNH BÀY VÀ BẢO VỆ PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ BÌNH LỌC NƯỚC MINI

(Tiết 2 – 45 phút)

a. Mục đích:

Học sinh trình bày được phương án thiết kế bình lọc nước mini (bản thiết kế sản phẩm) và sử dụng các kiến thức nền để giải thích nguyên lý hoạt động của bình và phương án thiết kế mà nhóm đã lựa chọn.

b. Nội dung:

GV tổ chức cho đại diện từng nhóm trình bày phương án thiết kế bình lọc nước mini.

- GV tổ chức hoạt động thảo luận cho từng thiết kế: các nhóm khác và GV nêu câu hỏi làm rõ, phản biện và góp ý cho bản thiết kế; nhóm trình bày trả lời câu hỏi, lập luận, bảo vệ quan điểm hoặc ghi nhận ý kiến góp ý phù hợp để hoàn thiện bản thiết kế.

- GV chuẩn hoá các kiến thức liên quan cho HS; yêu cầu HS ghi lại các kiến thức vào vở và chỉnh sửa phương án thiết kế (nếu có).

c. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được sản phẩm là bản thiết kế hoàn chỉnh cho việc chế tạo bình lọc nước mini từ than.

d. Cách thức tổ chức hoạt động (Phụ lục 1. Hình ảnh 2):

Bước 1: Lần lượt từng nhóm trình bày phương án thiết kế trong 5 phút dựa theo các tiêu chí trong phiếu đánh giá số 2. Các nhóm còn lại chú ý nghe.

Bước 2: GV tổ chức cho các nhóm còn lại nêu câu hỏi, nhận xét về phương án thiết kế của nhóm bạn; nhóm trình bày trả lời, bảo vệ, thu nhận góp ý, đưa ra sửa chữa phù hợp.

Một số câu hỏi GV có thể hỏi và định hướng HS thảo luận:

Câu hỏi định hướng thiết kế

1. Để lọc được nước thì cần có những nguyên vật liệu gì trong bình lọc?
2. Cần bố trí vật liệu trong bình như thế nào để nước lọc được tốt và cát, than nhỏ không chảy vào ống dẫn?
3. Cần bố trí các bình như thế nào để thu được nước đã lọc dễ dàng nhất?

Bước 3: GV nhận xét, tổng kết và chuẩn hoá các kiến thức liên quan, chốt lại các vấn đề cần chú ý, chỉnh sửa của các nhóm. Thông qua đó GV cho điểm các nhóm.

Bước 4: GV giao nhiệm vụ cho các nhóm về nhà triển khai chế tạo sản phẩm theo bản thiết kế.

Hoạt động 4: CHẾ TẠO VÀ THỬ NGHIỆM BÌNH LỌC NƯỚC MINI

(HS làm việc ở nhà – 1 tuần)

a. Mục đích:

Các nhóm HS thực hành, chế tạo được bình lọc nước căn cứ trên bản thiết kế đã chỉnh sửa.

b. Nội dung:

Học sinh làm việc theo nhóm trong thời gian 1 tuần để chế tạo bình lọc nước, trao đổi với giáo viên khi gặp khó khăn.

c. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được sản phẩm là một bình lọc nước mini đáp ứng được các yêu cầu trong phiếu đánh giá số 1.

d. Cách thức tổ chức hoạt động (Phụ lục 1. Hình ảnh 3):

Bước 1. HS tìm kiếm, chuẩn bị các vật liệu dự kiến.

Bước 2. HS lắp đặt từng lớp nguyên vật liệu của bình theo bản thiết kế.

Bước 3. HS thử nghiệm hoạt động của bình, so sánh với các tiêu chí đánh giá sản phẩm (Phiếu đánh giá số 1). HS điều chỉnh lại thiết kế, ghi lại nội dung điều chỉnh và giải thích lý do (nếu cần phải điều chỉnh).

Bước 4. HS hoàn thiện bảng ghi danh mục các vật liệu và tính giá thành chế tạo sản phẩm.

Bước 5. HS hoàn thiện sản phẩm; chuẩn bị bài giới thiệu sản phẩm.

GV đôn đốc, hỗ trợ các nhóm trong quá trình hoàn thiện các sản phẩm.

Hoạt động 5: TRÌNH BÀY SẢN PHẨM “BÌNH LỌC NƯỚC MINI” VÀ THẢO LUẬN

(Tiết 3 – 45 phút)

a. Mục đích:

HS biết giới thiệu về sản phẩm bình lọc nước mini đáp ứng được các yêu cầu sản phẩm đã đặt ra; biết thuyết trình, giới thiệu được sản phẩm, đưa ra ý kiến nhận xét, phản biện, giải thích được bằng các kiến thức liên quan; có ý thức về cải tiến, phát triển sản phẩm.

b. Nội dung:

Các nhóm trưng bày sản phẩm trước lớp.

- Các nhóm lần lượt báo cáo sản phẩm và trả lời các câu hỏi của GV và các nhóm bạn.
- Đề xuất phương án cải tiến sản phẩm.

c. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được sản phẩm là một bình lọc nước mini từ than và bài thuyết trình giới thiệu sản phẩm.

d. Cách thức tổ chức hoạt động (Phụ lục 1. Hình ảnh 4):

- Tổ chức cho HS chuẩn bị và trưng bày sản phẩm cùng lúc. Khi các nhóm sẵn sàng, GV yêu cầu các nhóm cùng đồng thời vận hành bình, quan sát lượng nước chảy vào và lượng nước chảy ra.
- Yêu cầu HS của từng nhóm trình bày, phân tích về nguyên lí hoạt động, giá thành và kiểu dáng của bình.
- GV và hội đồng GV tham gia sẽ bình chọn kiểu dáng bình đẹp. Song song với quá trình trên là theo dõi lượng nước lọc và độ trong của nước lọc, để ghi nhận theo tiêu chí của các nhóm.
- GV nhận xét và công bố kết quả chấm sản phẩm theo yêu cầu của phiếu đánh giá số 1.
- Giáo viên đặt câu hỏi cho bài báo cáo để làm rõ cơ chế hoạt động của bình, giải thích các hiện tượng xảy ra khi thiết kế và vận hành bình, khắc sâu kiến thức mới của chủ đề và các kiến thức liên quan.
- Khuyến khích các nhóm nêu câu hỏi cho nhóm khác.
- GV tổng kết chung về hoạt động của các nhóm; Hướng dẫn các nhóm cập nhật điểm học tập của nhóm và đánh giá theo tiêu chí trong phiếu đánh giá số 3

GV có thể nêu câu hỏi lấy thông tin phản hồi:

+ Các em đã học được những kiến thức và kỹ năng nào trong quá trình triển khai dự án này?

+ Điều gì làm em ấn tượng nhất/nhớ nhất khi triển khai dự án này?

Phiếu đánh giá số 3: Đánh giá bài báo cáo và sản phẩm đạt được.

TT	Tiêu chí đánh giá	Điểm
Bài báo cáo kiến thức và phương án thiết kế quy trình (25)		
1	Đầy đủ nội dung cơ bản về chủ đề được báo cáo.	10
2	Đầy đủ nội dung theo yêu cầu: Bản vẽ sơ đồ quy trình, cơ sở lý thuyết, ứng dụng, bản vẽ thiết kế (nguyên liệu, chất lượng sản phẩm tạo thành).	10
3	Bài báo cáo có màu sắc hài hòa, bố cục hợp lí.	5
Máy lọc nước mini (50)		
4	Tính thẩm mỹ.	10
5	Nước sau khi lọc sử dụng vệ sinh, đảm bảo sức khỏe hơn so với khi chưa lọc.	10

6	Vật liệu đơn giản, thân thiện với môi trường.	10
7	Bình lọc đơn giản, mọi học sinh có thể làm được để sử dụng trong gia đình.	10
8	Chi phí làm bình lọc tiết kiệm.	10
Kĩ năng thuyết trình (15)		
9	Trình bày thuyết phục.	5
10	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
11	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
12	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
13	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm		100

4. Thực nghiệm sư phạm

4.1. Mục đích thực nghiệm

TN nhằm kiểm tra tính đúng đắn của giả thuyết khoa học đã đề ra, đánh giá tính khả thi, hiệu quả và giá trị thực tiễn của các đề xuất về dạy chủ đề “Carbon và chế tạo máy lọc nước mini” theo định hướng giáo dục STEM để phát triển năng lực của HS trên cơ sở phân tích khách quan, khoa học kết quả TN.

4.2. Kế hoạch thực nghiệm (Phụ lục 3)

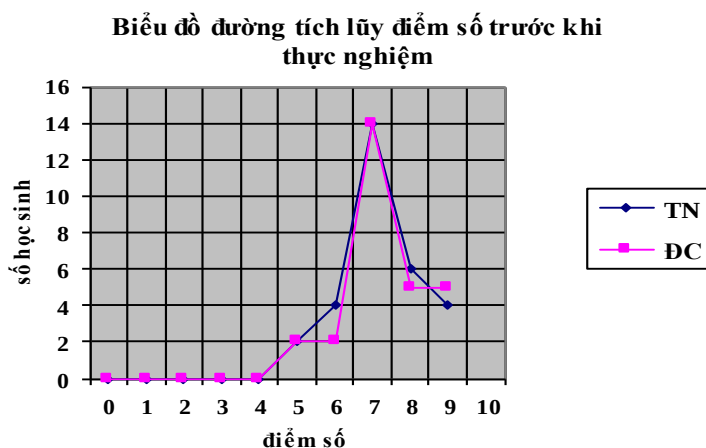
- Địa điểm: Quá trình TN được tiến hành tại trường THPT Tương Dương 1.
- Thời gian: Học kỳ I năm học 2021-2022.
- Đối tượng: Tiến hành trên đối tượng HS lớp 11 tại đơn vị trường THPT Tương Dương 1. Lựa chọn cặp lớp ĐC và lớp TN theo yêu cầu tương đương nhau về chất lượng học tập.
- Xử lý kết quả: Số liệu được nhập và xử lý bằng phần mềm Excel.

4.3. Kết quả thực nghiệm sư phạm

Trong quá trình tiến hành TN, chúng tôi tiến hành khảo sát cùng một bài kiểm tra về các kiến thức đã học ở các lớp 11 trong nhà trường để đánh giá trình

độ nhận thức của HS khi chưa có tác động sự phạm. Từ kết quả thu được, chúng tôi lựa chọn 1 lớp TN (11A) và 1 lớp ĐC (11C) có trình độ tương đương nhau.

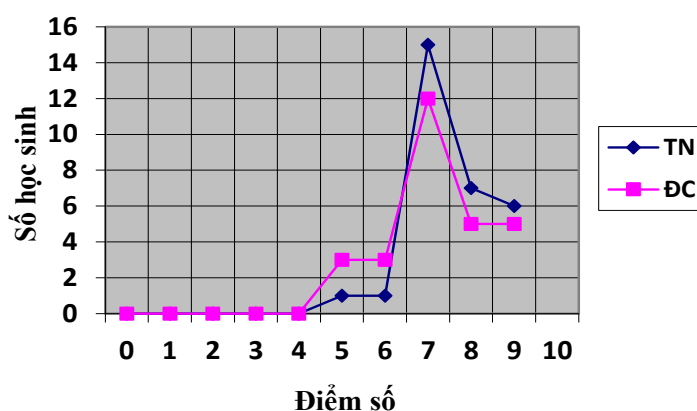
NHÓM	LỚP	SỐ HS	MỨC ĐỘ NHẬN THỨC			
			Yếu	TB	Khá	Giỏi
TN	11A	30	0	6	20	4
ĐC	11C	28	0	4	19	5



Sau khi tổ chức dạy học chủ đề “Carbon và hợp chất carbon” theo phương pháp truyền thống ở lớp ĐC (11C) và theo định hướng giáo dục STEM ở lớp TN (11A), chúng tôi đã tiến hành khảo sát cùng một bài kiểm tra để đánh giá trình độ nhận thức của HS sau khi có tác động sự phạm. Kết quả thu được thể hiện trong bảng dưới đây:

NHÓM	LỚP	SỐ HS	MỨC ĐỘ NHẬN THỨC			
			Yếu	TB	Khá	Giỏi
TN	11A	30	0	2	22	6
ĐC	11C	28	0	6	17	5

Đường tích lũy điểm số HS sau khi triển khai dạy học STEM



Sau khi tiến hành TN, mức độ nhận thức và khả năng lĩnh hội tri thức của HS ở các lớp TN tốt hơn so với các lớp ĐC. Tỷ lệ HS nhận thức khá, giỏi chiếm tỷ lệ vượt trội tăng 13,34% so với trước khi thực nghiệm, bên cạnh đó tỷ lệ HS có nhận thức trung bình và yếu giảm một cách rõ rệt.

Kết quả trên chứng tỏ cùng một đối tượng HS với những đặc điểm, trình độ tương đương ngang nhau, các em HS ở nhóm TN nắm kiến thức sâu hơn, kết quả học tập cao hơn ở nhóm ĐC. Kết quả này đã khẳng định tính hiệu quả, tính khả thi của việc áp dụng giáo dục STEM trong tổ chức dạy học chủ đề “Carbon và chế tạo máy lọc nước mini”.

Đề tài đã góp phần tích cực trong việc hình thành và phát triển tư duy cho HS cấp THPT, giúp các em tiếp thu các kiến thức Hóa học một cách chủ động, tích cực và sáng tạo. Từ đó có thể vận dụng các kiến thức, kỹ năng có được vào trong đời sống thực tiễn và quá trình học tập, hình thành và phát triển những năng lực cần thiết để bước vào cuộc sống và định hướng nghề nghiệp trong tương lai.

PHẦN III. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

1. Kết luận

Sau khi nghiên cứu lý luận và tiến hành thực nghiệm sư phạm chủ đề dạy học STEM vào thực tế ở trường THPT, chúng tôi nhận thấy khi lồng ghép, áp dụng các chủ đề dạy học STEM trong quá trình học tập của học sinh đã tạo ra nhiều điểm tích cực. Dạy học theo chủ đề STEM tạo cho HS môi trường thuận lợi để hình thành những suy nghĩ độc lập trong quá trình tìm phương pháp từ đó giải quyết vấn đề, thỏa sức sáng tạo trong việc lựa chọn cách giải quyết hợp lý

nhất phù hợp với hoàn cảnh thực tế. Bên cạnh đó dạy học chủ đề STEM góp phần hình thành cho học sinh những năng lực, kỹ năng như: làm việc nhóm, tư duy logic, kỹ năng đàm phán, thuyết trình trong suốt quá trình diễn ra hoạt động học theo chủ đề STEM. Dạy học theo chủ đề STEM không những cung cấp cho HS những kiến thức Hóa học gần gũi trong cuộc sống, mà còn giáo dục ý thức bảo vệ môi trường, nguồn tài nguyên thiên nhiên. Dạy học STEM góp phần hình thành, phát triển tình yêu quê hương, đất nước, tình yêu con người trong mỗi một học sinh.

Như vậy, dạy học theo chủ đề STEM là phương pháp dạy học vừa có tính hợp tác vừa có tính thực tiễn cao, đã vận dụng linh hoạt kiến thức liên môn, giúp học sinh áp dụng được các kiến thức về mặt lý thuyết vào thực tế cuộc sống. Khi chúng tôi tiến hành triển khai dạy học STEM, HS tỏ ra thích thú và cảm thấy được kích thích niềm say mê học tập trong những hoạt động giải quyết vấn đề. Sản phẩm STEM tùy các em lựa chọn, phát triển theo màu sắc riêng của nhóm mình, đặc biệt trong quá trình này các em hiểu hơn và linh hoạt trong việc ứng dụng CNTT vào bản trình bày, bài báo cáo. Sau khi hoàn thành sản phẩm STEM các em có cái nhìn sâu hơn về các vấn đề thực tiễn xảy ra xung quanh mình mỗi ngày, từ đó nuôi dưỡng niềm yêu thích, đam mê với khoa học và đặc biệt là môn Hóa học. Qua dạy học STEM không những HS mà GV cũng học hỏi, rèn luyện và phát triển nhiều kỹ năng quan trọng.

Tuy nhiên, phương pháp dạy học STEM chỉ là một trong nhiều phương pháp dạy học tích cực hướng đến phát triển năng lực cho HS nên không thể tránh khỏi những hạn chế về mặt triển khai như mất khá nhiều thời gian của cả GV và HS, chưa liên quan nhiều đến kiểm tra, thi cử. Vì thế trong thực tế dạy học ở trường THPT phương pháp này còn ít được sử dụng.

Chúng tôi mong muốn, sau khi chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể 2018 được triển khai tại các trường THPT, giáo dục STEM sẽ có cơ hội để phát huy được lợi thế của mình để góp phần hình thành các năng lực cho HS đáp ứng được yêu cầu hiện nay về nguồn nhân lực cho nước nhà.

2. Tính mới của đề tài

Trong suốt quá trình tiến hành thực nghiệm ở bản Chà Lâng của xã Hữu Khuông, huyện Tương Dương, Nghệ An, chúng tôi nhận thấy rằng với khí hậu đặc trưng của vùng chia làm 2 mùa: mùa khô và mùa mưa. Vào mùa mưa các trận lũ, lốc diễn ra thường xuyên làm cho nước đầu nguồn (nguồn nước sinh hoạt chính của các hộ dân) bị ảnh hưởng nặng nề. Nước đục, nhiều bùn đất, khoáng vật khó có thể sử dụng được. Vì vậy sau khi được học chủ đề STEM này, HS hiểu hơn về tác dụng của Carbon, các vật liệu khác trong máy lọc nước mini, từ đó có thể áp dụng tại gia đình với thiết kế các máy lọc nước với dung tích lớn hơn, các bể lắng lọc phù hợp tiêu chuẩn đưa lại nguồn nước sinh hoạt an toàn hơn cho gia đình mình. Hoặc với những học sinh sáng dạ hơn, các em có

thể bắt đầu nghiên cứu, tìm hiểu để làm ra những máy lọc nước hiện đại hơn từ những nguyên liệu đơn giản.

Ngoài ra, nguyên vật liệu để làm ra sản phẩm máy lọc nước mini dễ kiếm, đơn giản và giá thành rất thấp, phù hợp với điều kiện kinh tế của địa phương nơi chúng tôi tiến hành thực nghiệm. Hầu hết nguyên vật liệu đều có sẵn, có thể tái chế như các chai nhựa cũ, vừa tiết kiệm lại vừa góp phần bảo vệ môi trường sống.

Chủ đề dạy học này góp phần làm phong phú thêm nguồn học liệu về dạy học STEM môn Hóa học 11 trong các ngân hàng kiến thức, ngoài ra các trường THPT có thể áp dụng đề tài này trong việc triển khai dạy học chủ đề STEM.

3. Hạn chế của đề tài và giải pháp khắc phục

a. Hạn chế

Máy lọc nước mini được chế tạo từ các nguyên vật liệu đơn giản nên chỉ lọc được các tạp chất có kích thước lớn, khử được mùi mà không thể loại bỏ hoàn toàn vi sinh vật gây hại. Vì thế vẫn chưa đạt tiêu chuẩn chất lượng nước ăn uống.

b. Giải pháp khắc phục

- Cần kết hợp nhiều phương pháp lọc nước để mang lại hiệu quả cao.
- Có thể thay thế than củi bằng than hoạt tính.
- Tăng mặt thoáng của bể và để ở nơi có ánh sáng mặt trời, kết hợp sử dụng giàn phun mưa.
- Sử dụng màng lọc phù hợp để có thể loại bỏ được vi sinh vật gây hại (ví dụ: màng lọc UF, màng lọc RO, màng lọc nano...).

4. Kiến nghị, đề xuất

a, Về phía giáo viên:

Qua thực tế tại trường THPT chúng tôi áp dụng dạy học STEM, nhận thấy để giúp học sinh THPT chủ động hơn trong quá trình lĩnh hội kiến thức và giải quyết hiệu quả các nhiệm vụ đặt ra. Giáo viên đóng vai trò khá quan trọng là người hướng dẫn, gợi mở, kích lệ động viên để giúp các em yêu thích và say mê hơn với bộ môn Hóa học. Muốn đạt được những mong muốn này giáo viên cần:

- Nghiên cứu, tìm tòi các tài liệu liên quan, sử dụng phương pháp đánh giá phù hợp và hệ thống câu hỏi hợp lý với đối tượng học sinh.
- Giáo viên là người định hướng cho hoạt động trải nghiệm của HS tại địa phương, khơi dậy tinh thần ham học hỏi, đoàn kết, giúp đỡ lẫn nhau trong nhóm

và cả lớp từ đó giáo dục các em về lòng thương người, tinh thần trách nhiệm đối với quê hương mình.

- Sau khi kết thúc hoạt động trải nghiệm, giáo viên cần yêu cầu học sinh nộp lại sản phẩm STEM, các bài báo cáo, video trình bày quá trình hoạt động của nhóm. Qua các sản phẩm đó, giáo viên có thể đánh giá được năng lực nghiên cứu, tìm tòi, sáng tạo của học sinh.

b, Về phía học sinh:

- Các em cần nghiên cứu các kiến thức nền, kiến thức liên môn có liên quan đến chủ đề carbon và máy lọc nước mini trong chương trình giáo dục trung học. Sau đó cần nắm vững được tác dụng của từng loại nguyên liệu sử dụng, từ đó có thể triển khai thêm hoặc rút ngắn để cho phù hợp với nguồn nước tự nhiên của địa phương mình sinh sống.

- Hình thành năng lực tự học, hợp tác, sáng tạo; tích cực, chủ động trong các hoạt động học tập; rèn luyện kỹ năng thuyết trình, đàm phán, phản biện.

c, Về phía nhà trường:

- Cần tạo điều kiện để học sinh để học sinh được trải nghiệm các hoạt động học phong phú, mới mẻ theo từng khối lớp học, từng môn học và từng bài học cụ thể, khích lệ niềm yêu thích khoa học và đặc biệt là bộ môn Hóa học trong các em.

- Trong PPCT cần thêm các tiết có hoạt động trải nghiệm STEM.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

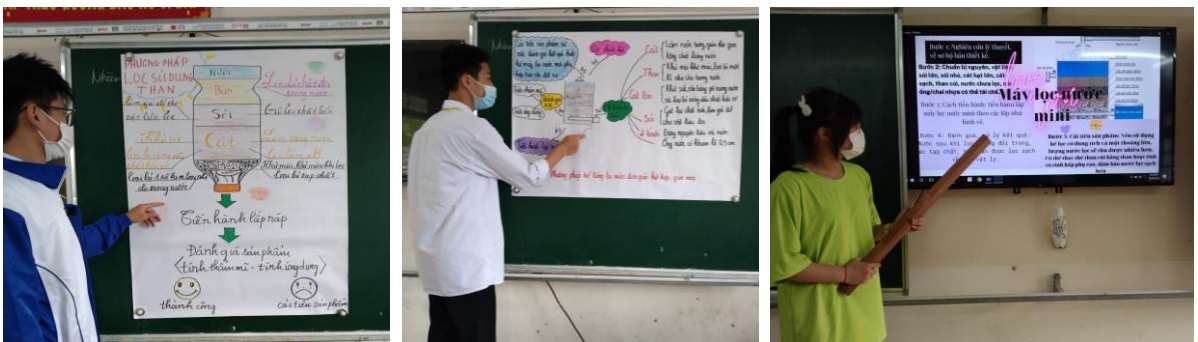
- [1]. *Giáo dục STEM không thể biến học sinh thành nhà khoa học*. Nguyễn Thành Hải, Thành viên hiệp hội NSTA và NARST, Nghiên cứu sinh tiến sĩ ngành Giáo dục Khoa học, Viện Nghiên cứu Giáo dục STEM, ĐH Missouri, Mỹ.
2. Nguyễn Thanh Nga (chủ biên, 2017) – Phùng Việt Hải – Nguyễn Quang Linh – Hoàng Phước Muội. *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.
3. Nguyễn Thành Hải. *Giáo dục STEM/STEAM từ trải nghiệm thực hành đến tư duy sáng tạo*. NXB Trẻ.
4. *Vận dụng dạy học STEM trong chương trình hóa học lớp 11 THPT*.
5. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018). *Định hướng giáo dục STEM ở trường phổ thông. Tài liệu tập huấn*
6. *Giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới*. Bộ giáo dục và đào tạo. (26/07/2017)
- [7]. Luật số 17/2012/QH13 của Quốc hội: **LUẬT TÀI NGUYÊN NƯỚC**.
8. *Thực trạng ô nhiễm nước nguồn ở Việt Nam*. Bộ Tư Lệnh Hóa Học, Trung tâm xử lý môi trường.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Một số hình ảnh thực nghiệm



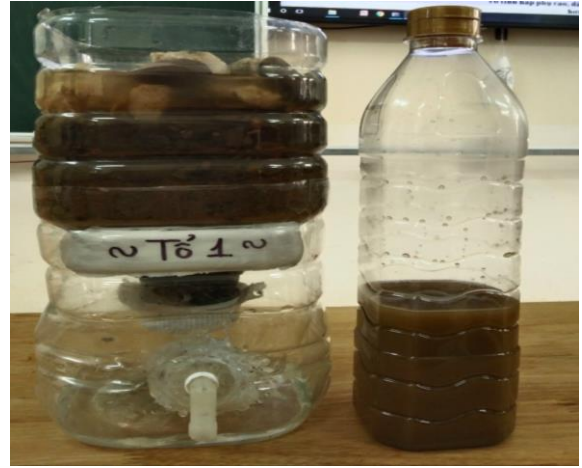
Hình ảnh 1. Các nhóm thảo luận kiến thức nền và lên ý tưởng



Hình ảnh 2. HS báo cáo bản vẽ thiết kế



Hình ảnh 3. Quá trình chế tạo máy lọc nước mini



Hình ảnh 4. Quá trình báo cáo sản phẩm

Phụ lục 2. Phiếu khảo sát ý kiến giáo viên

PHIẾU KHẢO SÁT Ý KIẾN GIÁO VIÊN

Kính gửi Quý Thầy/Cô giáo!

Để thực hiện cho mục đích nghiên cứu đề tài SKKN, xin Thầy/Cô vui lòng cho biết ý kiến của mình về một số vấn đề dưới đây bằng cách đánh dấu chéo (X) vào ô lựa chọn. Mong nhận được sự ủng hộ của Thầy/Cô giáo. Xin chân thành cảm ơn!

– Thầy/Cô đang công tác tại trường:..... Tỉnh:.....

– Số năm công tác:.....

1. Thầy/Cô đã bao giờ đọc hay nghe nói về những vấn đề sau chưa?

	Có	Chưa
STEM	☐	☐
Giáo dục STEM	☐	☐

2. Thầy/Cô đã tổ chức dạy học theo định hướng giáo dục STEM trong thực tế chưa?

Đã áp dụng ☐ Chưa áp dụng ☐

3. Theo Thầy/Cô, giáo dục STEM là gì?

.....
.....
.....

4. Theo Thầy/Cô, giáo dục STEM trong dạy học Trung học phổ thông hiện nay ở nước ta có quan trọng hay không? Tại sao?

☐ Có quan trọng

☐ Không quan trọng

Thầy/Cô vui lòng cho biết lí do:

.....
.....
.....

Phụ lục 3. Đề kiểm tra đánh giá năng lực trước và sau thực nghiệm

ĐỀ KIỂM TRA SỐ 1

Câu 1: Khi đốt cháy than đá thu được hỗn hợp khí trong đó khí X(không màu, không mùi, độc) X là khí nào sau đây?

- A. SO_2 B. NO_2 C. CO D. CO_2

Câu 2: Chất nào sau đây không phải dạng thù hình của cacbon ?

- A. Than chì B. Thạch anh C. Kim cương D. Cacbon vô định hình

Câu 3: Cho luồng khí C dư qua hỗn hợp các oxit CuO, Fe_2O_3 , ZnO, MgO nung nóng ở nhiệt độ cao. Sau phản ứng, hỗn hợp chất rắn còn lại là

- A. Cu, Fe, ZnO, MgO. B. Cu, Fe, Zn, Mg.
C. Cu, Fe, Zn, MgO. D. Cu, FeO, ZnO, MgO.

Câu 4: Cho các chất: O_2 (1), CO_2 (2), H_2 (3), Fe_2O_3 (4), SiO_2 (5), HCl (6), CaO (7), H_2SO_4 đặc (8), HNO_3 (9), H_2O (10), KCl (11). Cacbon phản ứng trực tiếp được với bao nhiêu chất?

- A. 8 B. 9 C. 7 D. 10

Câu 5: Trong nhóm IVA, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, nhận định nào sau đây sai ?

- A. Độ âm điện giảm dần
B. Tính phi kim giảm dần, tính kim loại tăng dần.
C. Bán kính nguyên tử giảm dần.
D. Số oxi hoá cao nhất là +4.

Câu 6: Có 3 muối dạng bột NaHCO_3 , Na_2CO_3 và CaCO_3 . Chọn hoá chất thích hợp để nhận biết mỗi chất

- A. Quỳ tím. B. Phenolphthalein.
C. Nước và HCl. D. Axit HCl và quỳ tím.

Câu 7: Dẫn luồng khí CO dư qua hỗn hợp CuO, Al_2O_3 , CaO, MgO có số mol bằng nhau (nung nóng ở nhiệt độ cao) thu được chất rắn A. Hòa tan A vào nước dư còn lại chất rắn X. X gồm:

- A. Cu, Mg. B. Cu, Mg, Al_2O_3 .
C. Cu, Al_2O_3 , MgO. D. Cu, MgO.

Câu 8: Tủ lạnh dùng lâu ngày thường có mùi hôi. Để khử mùi người ta thường cho vào tủ lạnh một mẫu than gỗ. Than gỗ lại có khả năng khử mùi hôi là vì

- A. than gỗ có tính khử mạnh.

B. than gỗ xúc tác cho quá trình chuyển hóa các chất khí có mùi hôi thành chất không mùi.

C. than gỗ có khả năng phản ứng với các khí có mùi tạo thành chất không mùi.

D. than gỗ có khả năng hấp phụ các khí có mùi hôi.

Câu 9: Cho 4,48 lít khí CO (ở đktc) từ từ đi qua ống sứ nung nóng đựng 8 gam một oxit sắt đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khí thu được sau phản ứng có tỉ khối so với hiđro bằng 20. Công thức của oxit sắt và phần trăm thể tích của khí CO₂ trong hỗn hợp khí sau phản ứng là:

A. FeO; 75% **B.** Fe₃O₄; 75% **C.** Fe₂O₃; 65% **D.** Fe₂O₃; 75%

Câu 10: Cho 5,6 lít CO₂ (đktc) hấp thụ hoàn toàn trong dung dịch chứa 0,18 mol Ca(OH)₂. Khối lượng kết tủa thu được là:

A. 18 gam **B.** 11 gam **C.** 16 gam **D.** 14 gam

Đáp án:

1.C	2.B	3. C	4. C	5. B
6. C	7. D	8. D	9. D	10. B

ĐỀ KIỂM TRA SỐ 2

Câu 1. Phản ứng nào trong các phản ứng sau đây, cacbon thể hiện tính oxi hóa ?

A. $C + O_2 \rightarrow CO_2$

B. $C + 2CuO \rightarrow 2Cu + CO_2$

C. $3C + 4Al \rightarrow Al_4C_3$

D. $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$

Câu 2: Nhiệt phân hoàn toàn hỗn hợp BaCO₃, MgCO₃, Al₂O₃ được rắn X và khí Y. Hoà tan rắn X vào nước thu được kết tủa E và dung dịch Z. Sục khí Y dư vào dung dịch Z thấy xuất hiện kết tủa F, hoà tan E vào dung dịch NaOH dư thấy tan một phần được dung dịch G. Các chất trong dung dịch G và kết tủa F là

A. NaOH và Al(OH)₃.

B. NaOH, NaAlO₂ và Al(OH)₃.

C. NaAlO₂ và BaCO₃.

D. Ba(OH)₂, NaOH và BaCO₃.

Câu 3: Công thức phân tử CaCO₃ tương ứng với thành phần hóa học chính của loại đá nào sau đây ?

A. Đá đỏ.

B. Đá vôi.

C. Đá mài.

D. Đá tổ ong.

Câu 4: Đốt cháy hết m gam than (C) trong V lít oxi thu được 2,24 lít hỗn hợp X gồm 2 khí. Tỉ khối của X so với oxi bằng 1,25. Các thể tích đo được (đktc). Giá trị của m là

A. 1,2 và 1,96.

B. 1,5 và 1,792.

C. 1,2 và 2,016.

D. 1,5 và 2,8.

Câu 5: Cacbon vô định hình được điều chế từ than gỗ hay gáo dừa có tên là than hoạt tính. Tính chất nào của than hoạt tính giúp con người chế tạo các thiết bị phòng độc, lọc nước ?

- A. Than hoạt tính dễ cháy.
- B. Than hoạt tính có cấu trúc lớp.
- C. Than hoạt tính có khả năng hấp phụ cao.
- D. Than hoạt tính có khả năng hòa tan tốt trong nhiều dung môi.

Câu 6: Vật liệu dưới đây được dùng để chế tạo ruột bút chì ?

- A. Chì.
- B. Than đá.
- C. Than chì.
- D. Than vô định hình.

Câu 7: Cho khí CO qua ống sứ chứa 10 gam hỗn hợp chất rắn X gồm CuO; Fe₂O₃; FeO; Fe₃O₄ và MgO nung nóng. Sau một thời gian thu được hỗn hợp khí Y và 8 gam rắn Z. Cho Y qua dung dịch nước vôi trong dư thu được m gam kết tủa. Giá trị m là

- A. 50,0.
- B. 12,5.
- C. 25,0.
- D. 20,0.

Câu 8: Dẫn khí CO đi qua 20 gam CuO nung nóng thu được chất rắn X và khí CO₂. Hấp thụ hoàn toàn khí CO₂ sinh ra bằng 300 ml dung dịch Ba(OH)₂ 1M thì thu được 39,4 gam kết tủa. Cho chất rắn X vào dung dịch AgNO₃ dư thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 43,2.
- B. 47,2.
- C. 86,4.
- D. 64,8.

Câu 9: Ở nhiệt độ cao, cacbon monooxit (CO) có thể khử tất cả các oxit trong dãy nào sau đây ?

- A. CaO, CuO, ZnO, Fe₃O₄.
- B. CuO, FeO, PbO, Fe₃O₄.
- C. MgO, Fe₃O₄, CuO, PbO.
- D. CuO, FeO, Al₂O₃, Fe₂O₃.

Câu 10: Thổi khí CO₂ vào bình nước vôi trong cho tới dư, sau phản ứng

- A. thu được muối duy nhất CaCO₃.
- B. thu được muối duy nhất Ca(HCO₃)₂.
- C. thu được hỗn hợp 2 muối CaCO₃ và Ca(HCO₃)₂.
- D. không thu được muối.

Đáp án

1C	2B	3B	4A	5C
6C	7B	8B	9B	10B

