

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM**

**HÀ MẠNH ĐẠC**

**TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY MỘT SỐ KIẾN THỨC VỀ  
NGUỒN ĐIỆN XOAY CHIỀU THEO ĐỊNH HƯỚNG  
GIÁO DỤC STEM CHO HỌC SINH THPT**

**Chuyên ngành: Lý luận và phương pháp dạy học bộ môn Vật lí**  
**Mã số: 8140111**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC**

**Cán bộ hướng dẫn khoa học: TS. Nguyễn Quang Linh**

Thái Nguyên, năm 2019

## **LỜI CAM ĐOAN**

Tôi cam kết luận văn này là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nghiên cứu và những kết luận của luận văn này chưa được công bố trong bất kì một công trình nghiên cứu nào.

*Thái Nguyên, tháng 6 năm 2019*

**Tác giả**

**HÀ MẠNH ĐẠC**

**XÁC NHẬN CỦA KHOA CHUYÊN MÔN    XÁC NHẬN CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN  
KHOA HỌC**

**TS. NGUYỄN QUANG LINH**

## LỜI CẢM ƠN

Để có được luận văn này, cho phép tôi được bày tỏ sự biết ơn của mình đến:

- Ban giám hiệu, Phòng sau đại học, quý thầy (cô) là giảng viên khoa Vật lý trường Đại học Sư phạm Thái Nguyên, quý thầy (cô) là giảng viên của các trường đại học liên kết đào tạo đã truyền đạt kiến thức, kinh nghiệm, hướng dẫn cách tiếp cận và nghiên cứu đề tài.

- TS. Nguyễn Quang Linh với kinh nghiệm, sự nhiệt tình và trách nhiệm cao Thầy đã hướng dẫn, hỗ trợ, góp ý và chỉnh sửa cho luận văn của tôi trong quá trình nghiên cứu đề tài và viết luận văn.

- Ban giám hiệu trường trung học phổ thông Hiệp Hòa số 1 cùng các thầy cô trong tổ bộ môn Vật lý - Công nghệ của trường trung học phổ thông Hiệp Hòa số 1, các thầy (cô) đang công tác tại một số trường THPT trên địa bàn tỉnh Bắc Giang và các em học sinh đã nhiệt tình giúp đỡ và ủng hộ tôi trong quá trình thực hiện đề tài.

Cuối cùng, tôi xin gửi lời cảm ơn của mình đến gia đình, bạn bè đã luôn sát cánh, giúp đỡ, động viên tôi trong suốt quá trình học tập và hoàn thành luận văn tốt nghiệp này.

*Thái Nguyên, tháng 06 năm 2019*

**Tác giả**

**HÀ MẠNH ĐẠC**

## MỤC LỤC

Trang bìa phụ.....	i
LỜI CAM ĐOAN.....	ii
LỜI CẢM ƠN .....	iii
MỤC LỤC.....	iv
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT .....	v
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU .....	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH .....	vii
MỞ ĐẦU.....	1
1. Lí do chọn đề tài.....	1
2. Mục đích nghiên cứu.....	2
3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	2
4. Nhiệm vụ nghiên cứu .....	2
5. Phương pháp nghiên cứu.....	2
6. Giả thuyết khoa học.....	2
8. Cấu trúc của đề tài .....	3
PHẦN NỘI DUNG .....	4
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ LUẬN & THỰC TIỄN .....	4
1.1. Lịch sử vấn đề nghiên cứu về giáo dục STEM .....	4
1.1.1. Nghiên cứu về giáo dục STEM trên thế giới .....	4
1.1.2. Nghiên cứu về giáo dục STEM ở trong nước .....	6
1.2. Giáo dục STEM.....	9
1.2.1. Khái niệm về giáo dục STEM.....	9
1.2.2. Mục tiêu giáo dục STEM .....	11
1.2.3. Kỹ năng STEM.....	12
1.2.4. Ba đặc điểm quan trọng khi nói về giáo dục STEM .....	12
1.2.5. Ba thế mạnh của giáo dục STEM.....	13
1.2.6. Vai trò, ý nghĩa của giáo dục STEM [20] .....	14
1.2.7. Giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới .....	15
1.2.8. Thế nào là dạy học theo định hướng giáo dục STEM .....	18

1.2.9. Quy trình thiết kế chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM .....	18
1.2.10. Tiêu chí xây dựng chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM ....	21
1.3. Phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh trong dạy học theo định hướng giáo dục STEM .....	22
1.3.1. Khái niệm năng lực giải quyết vấn đề.....	22
1.3.2. Các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề [8] .....	22
1.3.3. Cấu trúc của năng lực giải quyết vấn đề .....	23
1.3.4. Phương pháp đánh giá năng lực giải quyết vấn đề .....	25
1.4. Điều tra thực tiễn việc dạy học theo định hướng giáo dục STEM ở THPT	25
1.4.1. Mục đích điều tra.....	26
1.4.2. Phương pháp điều tra .....	26
1.4.3. Kết quả điều tra thông qua phiếu phỏng vấn .....	26
<b>TIÊU KẾT CHƯƠNG 1</b> .....	<b>31</b>
<b>CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC MỘT SỐ KIẾN THỨC VỀ NGUỒN ĐIỆN XOAY CHIỀU THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM CHO HỌC SINH THPT</b> .....	<b>32</b>
2.1. Vị trí, cấu trúc, nội dung kiến thức và mục tiêu về chuẩn kiến thức kỹ năng của chương dòng điện xoay chiều.....	32
2.1.1. Vị trí .....	32
2.1.2. Cấu trúc và nội dung kiến thức .....	32
2.1.3. Nội dung kiến thức cơ bản của chương .....	32
2.1.4. Mục tiêu về chuẩn kiến thức kỹ năng .....	33
2.2. Thiết kế dạy học chủ đề “Nguồn điện xoay chiều” theo định hướng giáo dục STEM .....	34
2.2.1. Lý do chọn chủ đề .....	34
2.2.2. Mục tiêu của chủ đề .....	35
2.2.3. Phân phối thời gian cho các nội dung kiến thức của chủ đề.....	36
2.2.4. Kiến thức STEM trong chủ đề .....	36
2.2.5. Chuẩn bị .....	37
2.2.6. Tiến hành hoạt động .....	40

2.3. Đánh giá năng lực GQVĐ của HS trong quá trình dạy học.....	46
2.3.1. Các tiêu chí và phiếu để giáo viên đánh giá nhóm học sinh .....	47
2.3.2. Các tiêu chí và phiếu để học sinh tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng .....	48
2.3.3. Đề kiểm tra năng lực giải quyết vấn đề .....	49
KẾT LUẬN CHƯƠNG 2.....	50
CHƯƠNG 3: THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM.....	52
3.1. Mục đích của thực nghiệm sư phạm .....	52
3.2. Nhiệm vụ thực nghiệm sư phạm .....	52
3.3. Kế hoạch thực nghiệm sư phạm.....	53
3.4. Tiến hành thực nghiệm sư phạm.....	53
3.5. Đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm.....	54
3.5.1. Đánh giá định tính.....	54
3.5.2. Đánh giá định lượng.....	57
3.6. Đánh giá chung về thực nghiệm sư phạm.....	61
KẾT LUẬN CHƯƠNG 3.....	62
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	63
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	65
PHỤ LỤC .....	67

## DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

<b>Chữ viết tắt</b>	<b>Nội dung</b>
GV	Giáo viên
HS	Học sinh
GQVĐ	Giải quyết vấn đề
HĐ	Hoạt động
THPT	Trung học phổ thông

## DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

TT	Tên bảng biểu	Trang
1	<b>Bảng 3.1.</b> Bảng kiểm đánh giá nhóm học sinh của giáo viên	57
2	<b>Bảng 3.2 .</b> Bảng điểm tổng hợp đánh giá năng lực GQVĐ của học sinh	58,59



## DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH

TT	Tên hình	Trang
1	<b>Hình 1.1.</b> Năng lực GQVĐ	9
2	<b>Hình 1.2.</b> Kỹ năng STEM	12
3	<b>Hình 1.3.</b> Các hoạt động giáo dục có thể triển khai theo định hướng giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới	17
4	<b>Hình 1.4.</b> Quy trình thiết kế chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM	19
5	<b>Hình 1.5.</b> Tiến trình dạy học theo định hướng giáo dục STEM	19
6	<b>Hình 1.6.</b> Hoạt động giải quyết vấn đề	20
7	<b>Hình 1.7.</b> Cấu trúc năng lực GQVĐ	24
8	<b>Hình 1.8.</b> Thực trạng tìm hiểu, tập huấn của GV về giáo dục STEM	27
9	<b>Hình 1.9.</b> Ý kiến của GV về việc cần tổ chức hoạt động giáo dục STEM ở trường THPT	27
10	<b>Hình 1.10.</b> Thực trạng về việc vận dụng dạy học theo định hướng giáo dục STEM	27
11	<b>Hình 1.11.</b> Những khó khăn trong dạy học theo định hướng giáo dục STEM	28
12	<b>Hình 1.12.</b> Mức độ sử dụng thí nghiệm/ ứng dụng kỹ thuật trong dạy học	29
13	<b>Hình 1.13.</b> Quan điểm của học sinh về giờ học có thí nghiệm/ ứng dụng kỹ thuật	29
14	<b>Hình 1.14.</b> Quan điểm của HS về lý thuyết gắn liền với thực tiễn	29
15	<b>Hình 1.15.</b> Quan điểm của học sinh về việc gắn lý thuyết với chế tạo sản phẩm	30
16	<b>Hình 1.16.</b> Nguyên vọng của HS trong các giờ học môn Vật lí	30
17	<b>Hình 2.1.</b> Một số hình ảnh về công tác chuẩn bị nguyên vật liệu và thiết bị của HS	39
18	<b>Hình 2.2.</b> Một số hình ảnh về sản phẩm máy phát điện xoay chiều một pha	45
19	<b>Hình 3.1 .</b> Tỷ lệ HS nam và HS nữ lớp thực nghiệm	59

20	<b>Hình 3.2.</b> Trung bình điểm đánh giá năng lực của nhóm HS nam và nữ	60
21	<b>Hình 3.3.</b> Điểm trung bình bài kiểm tra với điểm trung bình phiếu đánh giá	60
22	<b>Hình 3.4.</b> Điểm trung bình học tập với điểm đánh giá năng lực GQVĐ	60
24	<b>Hình 3.5.</b> Điểm trung bình đánh giá năng lực GQVĐ của các nhóm	61

## MỞ ĐẦU

### 1. Lí do chọn đề tài

Giáo dục phổ thông nước ta đang tiến hành đổi mới sâu rộng, nhằm từng bước chuyển từ chương trình giáo dục tiếp cận nội dung sang tiếp cận năng lực của người học. Để thực hiện được điều đó, nhất định phải chuyển từ phương pháp dạy học theo “lối truyền thụ một chiều” sang dạy “cách học, cách vận dụng kiến thức, rèn luyện kỹ năng, hình thành năng lực và phẩm chất của người học, đồng thời phải chuyển cách đánh giá kết quả giáo dục từ nặng về kiểm tra trí nhớ sang kiểm tra, đánh giá năng lực vận dụng kiến thức tổng hợp để giải quyết vấn đề thực tiễn, nhằm hình thành và phát triển năng lực GQVĐ”. Một trong những cách học phát huy được vai trò chủ động, tích cực, sáng tạo và vận dụng tổng hợp các kiến thức của các môn học để giải quyết vấn đề thực tiễn là dạy học theo định hướng giáo dục STEM.

Giáo dục STEM tạo ra những con người có thể đáp ứng được nhu cầu công việc của thế kỷ 21, đáp ứng sự phát triển kinh tế, xã hội của quốc gia và có thể tác động tích cực đến sự thay đổi của nền kinh tế tri thức trong bối cảnh toàn cầu hóa.

Theo Hiệp hội các Giáo viên dạy khoa học Mỹ- NSTA: “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 học sinh áp dụng các kiến thức trong khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào các bối cảnh cụ thể, giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu để từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và khả năng cạnh tranh trong nền kinh tế mới” (Theo Hiệp hội các Giáo viên dạy khoa học Mỹ-NSTA).

Dạy học theo định hướng giáo dục STEM giúp có được các kỹ năng, năng lực, kỹ thuật, hiểu được quy trình từ đó học sinh có khả năng sản xuất ra đối tượng. Học sinh được trang bị khả năng phân tích, tổng hợp, kết hợp để biết cách làm thế nào cân bằng các yếu tố liên quan như khoa học, nghệ thuật, công nghệ, kỹ thuật nhằm có được một giải pháp tốt nhất trong thiết kế và xây dựng quy trình. Ngoài ra, học sinh còn có khả năng nhận ra nhu cầu và phản ứng của xã hội trong những vấn đề liên quan đến kỹ thuật và nghề nghiệp trong tương lai.

Xuất phát từ những lí do trên, tôi chọn đề tài **“Tổ chức hoạt động dạy học một số kiến thức về nguồn điện xoay chiều theo định hướng giáo dục STEM cho học sinh THPT”**.

## **2. Mục đích nghiên cứu**

Tổ chức hoạt động dạy học một số kiến thức về nguồn điện xoay chiều theo định hướng giáo dục STEM cho học sinh lớp 12 THPT, nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh.

## **3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

3.1. Đối tượng nghiên cứu: Chương trình, nội dung kiến thức chủ đề nguồn điện thuộc chương trình Vật lý THPT.

3.2. Phạm vi nghiên cứu: Thiết kế và tổ chức hoạt động dạy học một số kiến thức về nguồn điện xoay chiều theo định hướng giáo dục STEM cho học sinh THPT.

## **4. Nhiệm vụ nghiên cứu**

4.1. Chương trình giáo dục phổ thông hiện hành, chương trình giáo dục phổ thông tổng thể và chương trình môn học Vật lý THPT.

4.2. Nghiên cứu cơ sở lí luận về giáo dục STEM và năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh THPT.

## **5. Phương pháp nghiên cứu**

Sử dụng phối hợp các phương pháp sau: Điều tra thực tiễn dạy và học môn Vật lý tại một số trường THPT trên địa bàn tỉnh Bắc Giang; thực nghiệm sư phạm; lấy ý kiến của giáo viên dự giờ, của học sinh; phiếu đánh giá của giáo viên, phiếu tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng của học sinh; phân tích số liệu để rút ra kết luận từ đó đánh giá về giả thuyết khoa học của đề tài.

## **6. Giả thuyết khoa học**

Nếu tổ chức hoạt động dạy học một số kiến thức về nguồn điện xoay chiều theo định hướng giáo dục STEM cho học sinh THPT một cách hợp lí sẽ góp phần phát triển năng lực giải quyết vấn đề của HS.

## **7. Đóng góp của đề tài**

- Góp phần làm rõ hơn cơ sở lí luận về tổ chức hoạt động dạy học theo định hướng giáo dục STEM cho HS ở trường THPT.

- Thiết kế một số hoạt động dạy học theo định hướng giáo dục STEM nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề của HS.

- Tổ chức một số hoạt động dạy học theo định hướng giáo dục STEM tại trường THPT.

## **8. Cấu trúc của đề tài**

Khóa luận có cấu trúc gồm:

**Phần mở đầu**

**Phần nội dung**

**Chương 1.** Cơ sở lí luận và thực tiễn

**Chương 2:** Tổ chức hoạt động dạy học một số kiến thức về nguồn điện xoay chiều theo định hướng giáo dục STEM cho học sinh lớp 12 THPT

**Chương 3:** Thực nghiệm sư phạm

**PHẦN NỘI DUNG**  
**CHƯƠNG 1**  
**CƠ SỞ LÝ LUẬN & THỰC TIỄN**

**1.1. Lịch sử vấn đề nghiên cứu về giáo dục STEM**

***1.1.1. Nghiên cứu về giáo dục STEM trên thế giới***

Trên thế giới, các nhà lãnh đạo, các nhà khoa học đều nhấn mạnh vai trò của giáo dục STEM trong nền giáo dục tiên tiến.

Tổng thống Barack Obama phát biểu tại Hội chợ Khoa học Nhà Trắng hàng năm, tổ chức lần thứ ba vào tháng 4 năm 2013 như sau: “Một trong những điều mà tôi tập trung khi làm Tổng thống là làm thế nào chúng ta tạo ra một phương pháp tiếp cận toàn diện cho khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM)... Chúng ta cần phải ưu tiên đào tạo đội ngũ giáo viên mới trong các lĩnh vực STEM để đảm bảo rằng tất cả chúng ta là một quốc gia ngày càng dành cho các giáo viên sự tôn trọng cao hơn mà họ xứng đáng”.

Giáo sư Steven Chu, người đoạt giải Nobel Vật lý, phát biểu tại đại học SUSTech, ngày 16 tháng 10 năm 2016: “Giáo dục STEM là một loại hình giáo dục hướng dẫn bạn học cách tự học”, giáo sư Chu đã chỉ ra lợi thế của giáo dục STEM: “Tự học là rất quan trọng trong quá trình phát triển cá nhân. Học STEM cho phép mọi người tự trang bị cho mình khả năng suy nghĩ hợp lý, khả năng rà soát và tìm kiếm xác nhận như học toán học và có kiến thức sâu rộng. Nó mang đến cho bạn sự tự tin để đi đầu trong lĩnh vực mà chúng ta đang làm, thậm chí nhảy vào một lĩnh vực mới mà chúng ta chưa bao giờ đặt chân vào trước đây. Bạn sẽ không bao giờ nói rằng bạn không thể chỉ vì thiếu kiến thức đầy đủ, đó là điểm quan trọng nhất của giáo dục STEM” [11].

Tháng 11/2016, Giáo sư Dan Shechtman, người đoạt giải Nobel về nghiên cứu hóa học và khoa học vật liệu cho biết: “Israel phải làm nhiều hơn nữa để thúc đẩy nghiên cứu khoa học để đảm bảo giữ được công nghệ của mình. Chính phủ phải khuyến khích các nghiên cứu khoa học và kỹ thuật ở độ tuổi trẻ”. Shechtman trả lời trong một cuộc phỏng vấn qua điện thoại rằng: “Tất cả trẻ em đều phải học chương trình cốt lõi và chính phủ phải nâng cao trình độ của một số giáo viên” [11].

Tháng 9/2013, Thủ tướng Malaysia ông Datuk Seri Najib Razak phát biểu: “Malaysia dự kiến 60% trẻ em và thanh thiếu niên tham gia chương trình giáo dục về

khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM) vì sự nghiệp cho một tương lai tốt đẹp hơn của đất nước”. Najib cho biết: “Trẻ em và thanh thiếu niên có thể bị cuốn hút bởi khoa học thông qua một phương pháp giảng dạy và học tập thú vị hơn. Đó là hãy cho họ tham gia vào các dự án thực tế và cung cấp cho họ một số dự án đầy thách thức, để tìm giải pháp so với cách tiếp cận từ trên xuống mà ông cảm thấy khá là nhàm chán” [11].

Tờ TAME của Mỹ cho biết: “Từ năm 2004 đến năm 2014, việc làm liên quan đến khoa học và kỹ thuật tăng 26%, gấp hai lần so với tốc độ tăng trưởng trung bình của các ngành nghề khác. Trong khi đó, việc làm STEM có tốc độ tăng trưởng gấp 4 lần so với tốc độ tăng trưởng trung bình của các ngành khác nếu tính từ năm 1950 đến 2007. Với sự phát triển của khoa học kỹ thuật thì nhu cầu việc làm liên quan đến STEM ngày càng lớn, đòi hỏi ngành giáo dục cũng phải có những thay đổi để đáp ứng nhu cầu của xã hội. Giáo dục STEM có thể tạo ra những con người đáp ứng được nhu cầu công việc của thế kỷ mới, có tác động lớn đến sự thay đổi nền kinh tế đổi mới”.

Trong một bài phát biểu trước thượng nghị viện Mỹ, Bill Gates đã từng nói: “Chúng ta không thể duy trì được nền kinh tế dẫn đầu toàn cầu trừ khi chúng ta xây dựng được lực lượng lao động có kiến thức và kỹ năng để sáng tạo”. Bill Gates đặc biệt nhấn mạnh đến vai trò của giáo dục trong việc xây dựng lực lượng lao động này. Ông nói tiếp: “Chúng ta cũng không thể duy trì được một nền kinh tế sáng tạo trừ khi chúng ta có những công dân được đào tạo tốt về toán học, khoa học và kỹ thuật” [11].

Hiện tại, giáo dục STEM đã và đang được triển khai tại hầu hết các nước có nền giáo dục tiên tiến trên thế giới, đặc biệt là các nước công nghiệp phát triển như Mỹ, Úc, Phần Lan, Canada, Nhật Bản, Hàn Quốc... Như vậy, có thể thấy rằng giáo dục STEM trên thế giới đã trở thành trào lưu và đang phát triển mạnh mẽ tại nhiều nước trên thế giới. Thậm chí tại Canada người lao động nhập cư có các kỹ năng STEM sẽ được hưởng các phúc lợi xã hội tốt hơn so với người dân lao động bản xứ. Chính phủ Canada đánh giá cao những người nhập cư có các kỹ năng STEM, họ cho rằng đây là nguồn lao động chính cho họ và rằng người nhập cư có kỹ năng STEM sẽ thúc đẩy các ngành nghề kinh tế của đất nước này phát triển, đặc biệt làm tăng khả năng giao thương quốc tế [10].

### ***1.1.2. Nghiên cứu về giáo dục STEM ở trong nước***

Nhận thấy tiềm năng và những lợi ích thiết thực của giáo dục STEM, đặc biệt là giáo dục STEM tạo ra một sân chơi sáng tạo cho các em học sinh, nhằm giúp các em có cơ hội được tham gia các hoạt động có tính khoa học, hiện đại và nâng cao; công ty cổ phần DTT Eduspec đã lần đầu tiên giới thiệu chương trình Giáo dục STEM vào Việt Nam từ năm 2011 tại hai thành phố lớn là Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh, sau đó là Đà Nẵng vào năm 2013 và Cần Thơ năm 2016. Đến nay, đã có hàng chục ngàn học sinh tại các thành phố này theo học và đã tham dự nhiều cuộc thi Robothon Quốc tế, Khoa học máy tính, Internet vạn vật trong suốt những năm qua [10].

Ngày 01/12/2015, công ty DTT Eduspec chính thức ra mắt chuỗi trung tâm “Học viện STEM” đáp ứng nhu cầu của các bạn học sinh đam mê STEM tại các cơ sở trên toàn quốc, với địa chỉ website là “hocvienstem.com”. Một địa chỉ cũng khá nổi tiếng nữa là “Học viện Khám phá” [10].

Năm 2015, Bộ Khoa học và Công nghệ Việt Nam và Liên minh STEM tổ chức ngày hội STEM lần đầu tiên, tiếp theo đó là nhiều sự kiện tương tự trên toàn quốc, nổi bật là “Ngày hội STEM” quốc gia đã được tổ chức liên tục hàng [10].

Năm học 2015 - 2016, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã khuyến khích nội dung STEM trong chương trình giáo dục đào tạo. Dự án thí điểm “Áp dụng phương pháp giáo dục STEM của Vương quốc Anh vào bối cảnh Việt Nam 2016- 2017” được triển khai từ tháng 01 năm 2016. Tháng 02 vừa qua, Hội đồng Anh kết hợp với Bộ Giáo dục và Đào tạo tổ chức giai đoạn 4 của dự án, rà soát và đánh giá phương pháp giáo dục theo định hướng STEM (khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán) tại 15 trường trung học cơ sở và THPT thuộc địa bàn Hà Nội, Hải Dương, Hải Phòng, Nam Định và Quảng Ninh [10].

Sở Giáo dục và Đào tạo Thành phố Hồ Chí Minh, Hà Nội, Cần Thơ, Đà Nẵng đều đã có chỉ đạo các cơ sở giáo dục trên địa bàn tiếp tục quán triệt tinh thần giáo dục tích hợp khoa học - công nghệ - kỹ thuật - toán trong việc thực hiện chương trình giáo dục phổ thông ở những môn học liên quan [10].

Từ năm 2015, các tỉnh thành như Nam Định, Hải Phòng, Nghệ An, Hải Dương, Đồng Tháp, Lào Cai, Quảng Ninh, Bắc Ninh,... đã và đang triển khai nhiều hoạt động về giáo dục STEM [10].



Nhiều trường học trong cả nước đã tổ chức đào tạo STEM với hàng ngàn lượt giáo viên và hàng trăm ngàn lượt học sinh từ các khóa ngắn hạn đến dài hạn và đưa vào chương trình chính khóa. Cụ thể, tại Thành phố Hồ Chí Minh đã có khoảng 100 trường dạy các môn Robotics, Khoa học máy tính...; tại Hà Nội có gần 200 trường triển khai các môn Robotics, Khoa học máy tính, Khoa học dữ liệu, Internet vạn vật...; tại Đà Nẵng có hơn 20 trường triển khai các môn Robotics, Khoa học máy tính...

Ông Nguyễn Khắc Thành Hiệu trưởng trường đại học FPT nói: “Trường tiểu học FPT cũng đã có kế hoạch triển khai giáo dục STEM vào chương trình chính khóa bắt buộc từ năm học 2017 - 2018, với sự kết hợp cùng Trung tâm American STEM” [10].

Báo trithuc.vn cho biết: “Ở Việt Nam các trung tâm giáo dục ngoại khóa đã sớm áp dụng các chương trình đào tạo STEM cho học sinh nhiều lứa tuổi. Trên môi trường mạng, mạng xã hội chuyên về giáo dục STEM (stem.vn) đã chính thức được hòa mạng cùng Hệ tri thức Việt số hóa ngày 01/01/2018 vừa qua. Mạng xã hội stem.vn được xây dựng nhằm hỗ trợ các thành viên của cộng đồng STEM Việt Nam, những người quan tâm tới giáo dục STEM tại Việt Nam trao đổi, chia sẻ tài liệu học, khóa học, tăng cường các trải nghiệm, thông tin hoạt động về giáo dục STEM - một chủ đề mới phục vụ cách mạng công nghiệp 4.0” [10].

Chỉ thị 16/CT-TTg ngày 04/5/2017 đã chỉ rõ: “Tăng cường năng lực tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư (còn gọi là cách mạng công nghiệp 4.0) nhằm chủ động nắm bắt cơ hội, đưa ra các giải pháp thiết thực tận dụng tối đa các lợi thế, đồng thời giảm thiểu những tác động tiêu cực của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đối với Việt Nam”. Thủ tướng Chính phủ Nguyễn Xuân Phúc đã nói: “Tất cả các bộ, ngành, địa phương triển khai đồng bộ nhiều giải pháp để thay đổi mạnh mẽ các chính sách, nội dung, phương pháp giáo dục và dạy nghề nhằm tạo ra nguồn nhân lực có khả năng tiếp nhận các xu thế công nghệ sản xuất mới, trong đó cần tập trung vào thúc đẩy đào tạo về STEM bên cạnh ngoại ngữ, tin học trong chương trình giáo dục phổ thông [10]”.

Thủ tướng Chính phủ Nguyễn Xuân Phúc cũng đã giao trách nhiệm cho Bộ Giáo dục và Đào tạo thúc đẩy triển khai giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông; tổ chức thí điểm tại một số trường phổ thông ngay từ năm học 2017 - 2018 [2]. Theo Thủ tướng, việc đưa giáo dục STEM vào áp dụng ở các bậc học, các trường học sẽ gặp một số khó khăn trở ngại, ông nói: Tất nhiên việc đưa STEM vào chương trình giáo dục phổ thông cũng sẽ gặp một số khó khăn như được nêu ra trong các hội

thảo giáo dục, ví dụ như quy định thi cử, đánh giá chất lượng cũng cần thay đổi phù hợp để điều kiện cơ sở vật chất ở các trường, vùng nông thôn, vùng sâu vùng xa và trình độ giáo viên về giáo dục STEM [10].

Một số công trình nghiên cứu trong nước về giáo dục STEM:

Nguyễn Thanh Nga, Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh,... trong các tài liệu [6], [7] và [1] đã trình bày những nghiên cứu của mình về giáo dục STEM một cách khá đầy đủ. Nhóm tác giả đã đưa ra định nghĩa giáo dục STEM; mục tiêu giáo dục STEM; phân loại STEM; đề xuất được biện pháp phát triển năng lực của học sinh thông qua các hoạt động giáo dục STEM, đặc biệt là năng lực sáng tạo; các biểu hiện năng lực sáng tạo của học sinh như:

(a) Tự lực phát hiện vấn đề mới, tình huống mới từ những tình huống quen liên quan đến ngành nghề kỹ thuật.

(b) Nghiên cứu tổng quan các giải pháp kỹ thuật có sẵn, sau đó đưa ra bình luận, lật đi lật lại vấn đề, trao đổi, chất vấn với các học sinh khác, với giáo viên, với chuyên gia,.. Từ đó đề xuất giải pháp kỹ thuật mới, tối ưu trên cơ sở kế thừa các giải pháp kỹ thuật đã có.

(c) Tự đề xuất được giải pháp kỹ thuật phù hợp đem lại hiệu quả cao mà không tham khảo các giải pháp đã có.

(d) Tự truyền tải tri thức và kỹ năng từ lĩnh vực quen biết sang tình huống mới, vận dụng kiến thức đã học trong điều kiện mới, hoàn cảnh mới.

(e) Chẳng hạn, từ những kiến thức quen thuộc là điện trường, trọng lực mà học sinh đã được học, chuyển sang nghiên cứu hạn chế ô nhiễm bụi trên các tuyến đường bằng phương pháp lọc bụi tĩnh điện, phương pháp trọng lực và quán tính.

(f) Nhìn thấy cấu trúc kỹ thuật, chức năng, bản chất của đối tượng kỹ thuật. Thực chất là bao quát nhanh chóng, đôi khi tức khắc, các bộ phận kỹ thuật, các yếu tố bản chất của đối tượng kỹ thuật trong môi trường quan giữa chúng.

(g) Đề xuất mô hình giả thuyết, đưa ra phương án thực nghiệm để kiểm tra giả thuyết hay hệ quả suy ra từ giả thuyết với hiệu quả cao nhất có thể được trong những điều kiện đã cho.

(h) Tự thiết kế sơ đồ nguyên lý, bản vẽ kỹ thuật thể hiện cấu tạo, chức năng của đối tượng kỹ thuật đang nghiên cứu.

Nhóm tác giả cũng đề xuất 4 biện pháp phát triển năng lực của học sinh gồm: Biện pháp 1: Tổ chức hoạt động sáng tạo gắn liền với quá trình vận dụng kiến thức STEM để giải quyết các vấn đề thực tiễn liên quan đến ngành nghề kỹ thuật, sáng tạo ra những sản phẩm mới hay công cụ mới có ích cho xã hội; Biện pháp 2: Tổ chức hoạt động sáng tạo gắn liền với quá trình xây dựng kiến thức mới; Biện pháp 3: Luyện tập phỏng đoán, dự đoán, xây dựng giả thuyết; Biện pháp 4: Luyện tập đề xuất phương án thí nghiệm kiểm tra dự đoán. Nhóm nghiên cứu đã thiết kế được 26 chủ đề STEM dành cho khối trung học cơ sở và khối THPT. Ngoài ra tài liệu cũng đề xuất cách thức tổ chức các hoạt động giáo dục STEM. Tuy nhiên các chủ đề mà tài liệu đề cập phần lớn được thực hiện theo hình thức trải nghiệm hoặc dạy học theo chủ đề chứ không phải theo hình thức lớp-bài như trong chương trình giáo dục phổ thông đang thực hiện.

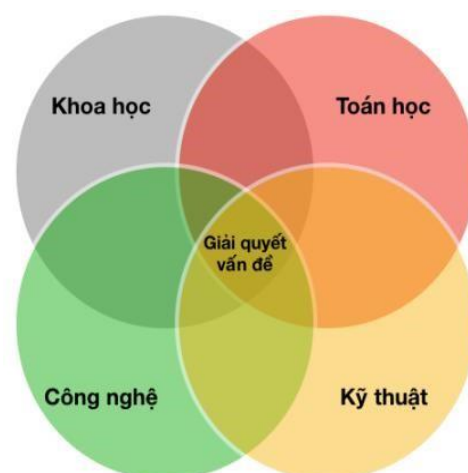
Nguyễn Văn Biên, Tưởng Duy Hải trong cuốn Giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông đã đưa ra cơ sở khoa học của giáo dục STEM; quy trình xây dựng và tổ chức thực hiện giáo dục STEM ở trường phổ thông; giáo dục STEM trong môn học và hoạt động giáo dục và một số chủ đề STEM cho các cấp học; một số quan điểm về giáo dục STEM; phân loại giáo dục STEM; các đặc trưng của bài học STEM; dạy học phân hóa và giáo dục STEM; Đề xuất tiến trình dạy học STEM; Tiến trình thiết kế bài học STEM; đánh giá HS trong giờ học STEM,... Tuy nhiên, nghiên cứu vẫn tập chung vào chủ đề dạy học STEM mà chưa quan tâm tới dạy học theo hình thức bài-lớp như trong thực tế đang diễn ra.

## 1.2. Giáo dục STEM

### 1.2.1. Khái niệm về giáo dục STEM

Thuật ngữ STEM được hiểu như một “tổ hợp đa lĩnh vực” bao gồm: Khoa học (Science), Công nghệ (Technology), Kỹ thuật (Engineering) và Toán học (Mathematics). Bốn lĩnh vực này được Honey (2014) mô tả như sau [9]:

**Khoa học**, là việc nghiên cứu thế giới tự nhiên, bao gồm các quy luật tự nhiên của Vật lý, Hoá học, Sinh học và giải



**Hình 1.1.** Năng lực GQVĐ

quyết hoặc ứng dụng các hiện tượng, nguyên lý, quan niệm hoặc quy tắc của các môn này. Khoa học vừa là một chỉnh thể kiến thức được tích lũy qua thời gian, vừa là một tiến trình - mang tính khoa học - tạo ra kiến thức mới. Kiến thức từ khoa học sẽ cung cấp thông tin cho tiến trình thiết kế kỹ thuật.

**Công nghệ**, mặc dù không phải là một lĩnh vực, theo nghĩa chặt chẽ nhất, bao gồm toàn bộ hệ thống con người và tổ chức, kiến thức, tiến trình, và thiết bị dùng để tạo ra và thao tác các đồ vật công nghệ, cũng như chính các đồ vật đó. Suốt chiều dài lịch sử, con người đã tạo ra các công nghệ để thoả mãn mong muốn và nhu cầu của mình. Phần lớn các công nghệ hiện đại là sản phẩm của khoa học và kỹ thuật, và các công cụ công nghệ được sử dụng trong cả hai lĩnh vực.

**Kỹ thuật**, vừa là một chỉnh thể kiến thức - về thiết kế và chế tạo các sản phẩm nhân tạo - vừa là một quá trình giải quyết vấn đề. Quá trình này chịu ảnh hưởng của các ràng buộc. Một trong số đó là các quy luật tự nhiên, hoặc khoa học. Những ràng buộc khác có thể kể đến là thời gian, tiền bạc, nguyên vật liệu sẵn có, hệ sinh thái, quy định về môi trường, khả năng sản xuất và sửa chữa. Kỹ thuật sử dụng các khái niệm khoa học và toán học như những công cụ công nghệ.

**Toán học**, là việc nghiên cứu các mô hình và mối quan hệ giữa số lượng, số và không gian. Không giống như trong khoa học, nơi các bằng chứng thực nghiệm được tìm kiếm để đảm bảo hoặc bác bỏ các mệnh đề, các mệnh đề toán học được đảm bảo bằng các lập luận logic dựa trên các giả định cơ bản. Những lập luận logic, bản thân nó đã là một phần của toán học đi cùng với các mệnh đề. Cũng như khoa học, kiến thức toán ngày một phát triển, nhưng không giống khoa học, kiến thức toán không thể bị bác bỏ, trừ khi các giả định cơ bản bị thay đổi. Các loại khái niệm toán đặc thù của 12 năm học phổ thông bao gồm số và số học, đại số, hàm số, hình học, xác suất, thống kê. Toán học được dùng trong khoa học, kỹ thuật và công nghệ.

Trong phạm vi đề tài, chúng tôi quan tâm đến khía cạnh giáo dục của thuật ngữ STEM. Giáo dục STEM là giải pháp góp phần tăng hiệu quả dạy học, phát triển năng lực giải quyết vấn đề của HS, phát triển tư duy, logic, tự chủ, sáng tạo của HS đặc biệt trong lĩnh vực khoa học kỹ thuật, giúp HS có thể hiểu rõ được ý nghĩa thực tiễn của các kiến thức Vật lý được học [4].

Có nhiều cách hiểu về Giáo dục STEM, tuy nhiên, chúng tôi muốn đề cập đến ba cách hiểu chính:

- Quan tâm đến các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học: Đây cũng là quan niệm về Giáo dục STEM của Bộ giáo dục Mỹ, giáo dục STEM là một chương trình nhằm cung cấp hỗ trợ, tăng cường, giáo dục Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học ở tiểu học và trung học cho đến bậc sau đại học. Đây là nghĩa rộng khi nói về giáo dục STEM [4].

- Tích hợp của bốn lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học: Kiến thức hàn lâm được kết hợp chặt chẽ với các bài học thực tế thông qua việc HS được áp dụng những kiến thức Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học vào trong những bối cảnh cụ thể nhằm tạo nên một kết nối giữa nhà trường, cộng đồng và các doanh nghiệp [4].

- Tích hợp từ hai lĩnh vực về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học trở lên: Giáo dục STEM là phương pháp tiếp cận, khám phá trong giảng dạy và học tập giữa hai hay nhiều hơn các môn học STEM, hoặc giữa một chủ đề STEM và một hoặc nhiều môn học khác trong nhà trường [4].

### ***1.2.2. Mục tiêu giáo dục STEM***

Mục tiêu giáo dục STEM bao gồm: Phát triển năng lực đặc thù về STEM; phát triển năng lực cốt lõi; định hướng nghề nghiệp.

- Phát triển các năng lực đặc thù của các môn học về STEM cho HS: Là phát triển những kiến thức, kỹ năng liên quan đến các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học. Hơn nữa, phải biết vận dụng phối hợp các kiến thức, kỹ năng để giải quyết các vấn đề thực tiễn [3].

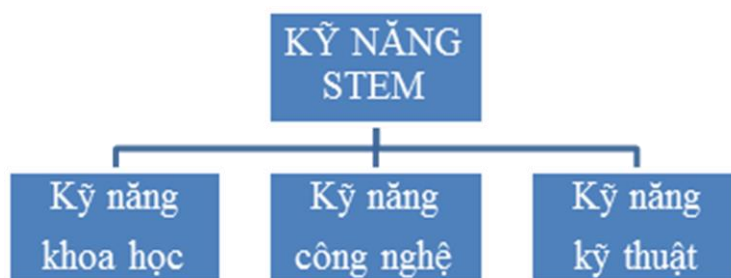
- Phát triển năng lực cốt lõi cho HS: Bên cạnh những hiểu biết về lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học, giáo dục STEM trang bị cho HS những kỹ năng phù hợp để đáp ứng yêu cầu thách thức trong nền kinh tế của thế kỉ 21.

Ví dụ: Tư duy phản biện, phê phán; kỹ năng thuyết trình; năng lực sáng tạo; năng lực giao tiếp, hợp tác; ...và đặc biệt là năng lực giải quyết vấn đề [4].

- Định hướng nghề nghiệp cho HS: Giáo dục STEM tạo điều kiện cho HS có những kiến thức, kỹ năng nền tảng cho việc học tập ở các bậc học cao hơn cũng như cho nghề nghiệp tương lai của các em, góp phần đào tạo ra nguồn nhân lực chất lượng cho xã hội, đặc biệt là đối với các ngành nghề thuộc lĩnh vực STEM [3].

### 1.2.3. Kỹ năng STEM

Theo tác giả Nguyễn Thanh Nga, Nguyễn Quang Linh,... thì: “Giáo dục STEM không phải là để học sinh trở thành những nhà toán học, nhà khoa học, kỹ sư hay những kỹ thuật viên mà là phát triển cho học sinh các kỹ năng có thể được sử dụng để làm việc và phát triển trong thế giới công nghệ hiện đại ngày nay. Kỹ năng STEM được hiểu là sự tích hợp, lồng ghép hài hòa từ bốn nhóm kỹ năng là: Kỹ năng khoa học, kỹ năng công nghệ, kỹ năng kỹ thuật và kỹ năng toán học” [1].



**Hình 1.2.** Kỹ năng STEM

\* **Kỹ năng khoa học:** Học sinh được trang bị những kiến thức về các khái niệm, các nguyên lý, các định luật và các cơ sở lý thuyết của giáo dục khoa học. Mục tiêu quan trọng nhất là thông qua giáo dục khoa học, học sinh có khả năng liên kết các kiến thức này để giải quyết các vấn đề trong thực tiễn [12].

\* **Kỹ năng công nghệ:** Là khả năng sử dụng, quản lý, hiểu biết, và truy cập được công nghệ. Công nghệ là từ những vật dụng hằng ngày đơn giản nhất như quạt mo, bút chì đến những hệ thống sử dụng phức tạp như mạng internet, mạng lưới điện quốc gia, vệ tinh... Tất cả những thay đổi của thế giới tự nhiên mà phục vụ nhu cầu của con người thì được coi là công nghệ [12].

\* **Kỹ năng kỹ thuật:** Học sinh được trang bị kỹ năng sản xuất ra đối tượng và hiểu được quy trình để làm ra nó. Vấn đề này đòi hỏi học sinh phải có khả năng phân tích, tổng hợp và kết hợp để biết cách làm thế nào cân bằng các yếu tố liên quan (như khoa học, nghệ thuật, công nghệ, kỹ thuật) để có được một giải pháp tốt nhất trong thiết kế và xây dựng quy trình. Ngoài ra, học sinh còn có khả năng nhìn nhận thấy nhu cầu và phản ứng của xã hội về những vấn đề liên quan đến kỹ thuật [12].

\* **Kỹ năng toán học:** Là khả năng nhìn nhận và nắm bắt được vai trò của toán học trong mọi khía cạnh tồn tại trên thế giới. Học sinh có kỹ năng toán học sẽ có khả năng thể hiện các ý tưởng một cách chính xác, có khả năng áp dụng các khái niệm và kỹ năng toán học vào cuộc sống hằng ngày [12].

### 1.2.4. Ba đặc điểm quan trọng khi nói về giáo dục STEM

Khi áp dụng phương pháp STEM vào thiết kế chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM hoặc thiết kế chủ đề STEM thì phải quan tâm tới ba đặc điểm rất quan trọng sau:

**Thứ nhất:** Giáo dục STEM là giáo dục tích hợp, trong đó các môn học STEM được liên kết hợp lý, giảng dạy tích hợp và được áp dụng trong bối cảnh cụ thể của thế giới thực. Từ đó, mở rộng nhà trường, kết nối với cộng đồng, phát triển các năng lực người học trong các lĩnh vực STEM.

**Thứ hai:** Giáo dục STEM là giáo dục gắn liền với thế giới thực. Đó là thể hiện tính thực tiễn và tính ứng dụng kiến thức trong việc giải quyết các vấn đề trong 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 thực tế cuộc sống [13].

**Thứ ba:** Kết nối từ trường học, cộng đồng đến các tổ chức toàn cầu. Đó là kỹ nguyên của thế giới phẳng, cách mạng công nghiệp 4.0 (nơi mà tự động hoá 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 liên hệ với bối cảnh kinh tế toàn cầu và các xu hướng chung của thế giới. Ví dụ: Biến đổi khí hậu, năng lượng tái tạo, rác thải nhựa, ô nhiễm nguồn nước...[13].

### ***1.2.5. Ba thế mạnh của giáo dục STEM***

Để khai thác những điểm mạnh của giáo dục STEM trong dạy học ở các nhà trường phổ thông, ta cần quan tâm tới hoàn cảnh thực tế về trình độ và năng lực của đội ngũ cán bộ quản lý giáo dục; năng lực, điều kiện sống và làm việc của giáo viên; cơ sở vật chất của các nhà trường; điều kiện kinh tế - xã hội của các địa phương,... [14]. Khi được tổ chức hợp lý, giáo dục STEM có thể phát huy được ba thế mạnh sau đây:

**Thứ nhất:** Giáo dục STEM là phương thức giáo dục tích hợp theo cách tiếp cận liên môn và thông qua thực hành, ứng dụng. Thay vì dạy bốn môn học như các đối tượng tách biệt và rời rạc, STEM kết hợp chúng thành một mô hình học tập gắn kết dựa trên các ứng dụng thực tế. Qua đó, học sinh vừa học được kiến thức khoa học, vừa học được cách vận dụng kiến thức đó vào thực tiễn.

Giáo dục STEM sẽ phá đi khoảng cách giữa lý thuyết và thực tiễn, tạo ra những con người có năng lực làm việc “tức thì” trong môi trường làm việc có tính sáng tạo cao với những công việc đòi hỏi trí óc của thế kỷ 21 [14].

**Thứ hai:** Giáo dục STEM đề cao đến việc hình thành và phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho người học. Trong mỗi bài học theo chủ đề STEM, học sinh được đặt trước một tình huống có vấn đề thực tiễn cần giải quyết liên quan đến các kiến thức khoa học, công nghệ, toán học và kỹ thuật.

Để giải quyết vấn đề đó, học sinh phải tìm tòi, nghiên cứu những kiến thức thuộc các môn học STEM và sử dụng chúng để giải quyết vấn đề đặt ra. Các kiến thức và kỹ năng này phải được tích hợp, lồng ghép và bổ trợ cho nhau giúp học sinh không chỉ hiểu biết về nguyên lý mà còn có thể thực hành và tạo ra được những sản phẩm trong cuộc sống hàng ngày. Tư tưởng này của giáo dục STEM cũng cần được khai thác và đưa vào mạnh mẽ trong chương trình giáo dục phổ thông mới [14].

**Thứ ba:** Giáo dục STEM đề cao một phong cách học tập mới cho người học, đó là phong cách học tập sáng tạo. Đặt người học vào vai trò của một nhà phát minh, người học sẽ phải hiểu thực chất của các kiến thức được trang bị; phải biết cách mở rộng kiến thức; phải biết cách sửa chữa, chế biến lại chúng cho phù hợp với tình huống có vấn đề mà người học đang phải giải quyết. Sự thấm thấu kiến thức theo cách như vậy chính là một trong những định hướng mà giáo dục cần tiếp cận. Tuy vậy, có thể thấy phương thức dạy học như trên là không hề dễ dàng ngay cả đối với thế giới chứ không chỉ riêng trong điều kiện hiện nay của nước ta [14].

#### ***1.2.6. Vai trò, ý nghĩa của giáo dục STEM [20]***

Theo tác giả Nguyễn Thanh Nga, Nguyễn Quang Linh,...: “Việc đưa giáo dục STEM vào trường phổ thông mang lại nhiều ý nghĩa, phù hợp với định hướng đổi mới giáo dục phổ thông”. Cụ thể là:

- Đảm bảo giáo dục toàn diện: Để phát triển giáo dục toàn diện ở nhà trường, bên cạnh việc quan tâm tới các môn học STEM thì việc đầu tư về phương tiện, về đội ngũ giáo viên, chương trình, cơ sở vật chất là hết sức quan trọng.

- Nâng cao hứng thú học tập các môn học STEM: Các chủ đề học tập trong giáo dục STEM hướng tới việc vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết các vấn đề thực tiễn, học sinh được hoạt động, trải nghiệm và thấy được ý nghĩa của tri thức với cuộc sống, nhờ đó sẽ nâng cao hứng thú học tập của học sinh.

- Hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất cho học sinh: Khi triển khai các dự án học tập STEM, học sinh hợp tác với nhau, chủ động và tự lực thực hiện các nhiệm vụ học; được làm quen hoạt động có tính chất nghiên cứu khoa học. Các hoạt động nêu trên góp phần tích cực vào hình thành và phát triển phẩm chất, năng lực cho học sinh.



- Kết nối trường học với cộng đồng: Để đảm bảo triển khai hiệu quả giáo dục STEM thì cơ sở giáo dục phổ thông phải kết nối với các cơ sở giáo dục nghề nghiệp, đại học tại địa phương nhằm khai thác nguồn lực về con người, cơ sở vật chất để triển khai các hoạt động giáo dục STEM. Bên cạnh đó, giáo dục STEM phổ thông cũng hướng tới giải quyết các vấn đề có tính đặc thù với các tiềm năng sẵn có của địa phương.

- Hướng nghiệp, phân luồng: Tổ chức tốt giáo dục STEM ở trường phổ thông, học sinh sẽ được trải nghiệm trong các lĩnh vực STEM, đánh giá được sự phù hợp, năng khiếu, sở thích của bản thân với nghề nghiệp thuộc lĩnh vực STEM. Thực hiện tốt giáo dục STEM ở trường phổ thông cũng là cách thức thu hút học sinh theo học, lựa chọn các ngành nghề thuộc lĩnh vực STEM, các ngành nghề có nhu cầu cao về nguồn nhân lực trong cuộc cách mạng công nghiệp 4.0.

### ***1.2.7. Giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới***

Chương trình phổ thông mới tại Việt Nam (tháng 7/2017) và chương trình dự thảo các môn học (tháng 12/2018) cho thấy, nội dung các môn học thuộc khối kiến thức STEM đã coi trọng và tăng cường hoạt động theo định hướng giáo dục STEM (gọi tắt là hoạt động STEM). Trong đó, phương thức giáo dục STEM được biết đến như là một giải pháp hiệu quả trong dạy học phát triển tư duy, phát triển phẩm chất và các năng lực cần thiết mà chương trình giáo dục phổ thông mới đang hướng đến. Trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã khẳng định: Giáo dục STEM đã được chú trọng thông qua các biểu hiện:

(1) Chương trình giáo dục phổ thông mới có đầy đủ các môn học STEM: Môn Toán học; Khoa học tự nhiên; Công nghệ; Tin học, Vật lý, Hóa học, Sinh học; (2) Vị trí, vai trò của giáo dục tin học và giáo dục công nghệ trong chương trình giáo dục phổ thông mới đã được nâng cao rõ rệt. Điều này không chỉ thể hiện rõ tư tưởng giáo dục STEM mà còn là sự điều chỉnh kịp thời của giáo dục phổ thông trước cuộc cách mạng công nghiệp 4.0.

Theo PGS.TS Lê Huy Hoàng, thành viên Ban Phát triển Chương trình giáo dục phổ thông Tổng thể, Chủ biên chương trình môn Công nghệ cho biết: “Mục tiêu xây dựng chương trình giáo dục Công nghệ là theo định hướng STEM. Theo đó, sẽ dự kiến xây dựng các chủ đề STEM trong: Mạch Thủ công kỹ thuật (Tiểu học); Mạch Thiết kế kỹ thuật (TRUNG HỌC CƠ SỞ); Mô đun tự chọn (lớp 9); Mạch Thiết kế và công nghệ (THPT); Cụm chuyên đề học tập tích hợp”. Cũng theo PGS. Hoàng, “dự kiến các

chủ đề STEM trong chương trình môn học tích hợp ở giai đoạn giáo dục cơ bản như các môn Tự nhiên và Xã hội, Khoa học, Tin học và Công nghệ (ở tiểu học), môn Khoa học tự nhiên (ở trung học cơ sở); Định hướng đổi mới phương pháp giáo dục nêu trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể phù hợp với giáo dục STEM ở cấp độ dạy học tích hợp theo chủ đề liên môn, vận dụng kiến thức liên môn giải quyết các vấn đề thực tiễn...”.

Trong đó, chương trình giáo dục phổ thông tổng thể chỉ rõ: “Cùng với Toán học, Khoa học tự nhiên và Tin học, môn học Công nghệ góp phần thúc đẩy giáo dục STEM, một trong những xu hướng giáo dục đang được coi trọng ở nhiều quốc gia trên thế giới và được quan tâm thích đáng trong đổi mới giáo dục phổ thông lần này của Việt Nam”.

Trong dự thảo chương trình môn Khoa học tự nhiên có nêu: Cần kết hợp giáo dục STEM trong dạy học nhằm phát triển cho học sinh khả năng tích hợp các kiến thức, kỹ năng của các lĩnh vực khoa học tự nhiên, công nghệ, kỹ thuật, toán vào giải quyết một số tình huống thực tiễn và Cùng với các môn Toán học, Công nghệ và Tin học, môn Khoa học tự nhiên góp phần thúc đẩy giáo dục STEM - một trong những hướng giáo dục đang được quan tâm phát triển trên thế giới cũng như ở Việt Nam, góp phần đáp ứng yêu cầu cung cấp nguồn nhân lực trẻ cho giai đoạn công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước.

Trong dự thảo chương trình môn Toán có nêu: “Môn Toán ở trường phổ thông góp phần hình thành và phát triển các phẩm chất chủ yếu, năng lực chung và năng lực toán học cho học sinh; phát triển kiến thức, kỹ năng then chốt và tạo cơ hội để học sinh được trải nghiệm, vận dụng toán học vào thực tiễn; tạo lập sự kết nối giữa các ý tưởng toán học, giữa Toán học với thực tiễn, giữa Toán học với các môn học và hoạt động giáo dục khác, đặc biệt với các môn Khoa học, Khoa học tự nhiên, Vật lý, Hoá học, Sinh học, Công nghệ, Tin học để thực hiện giáo dục STEM” và “Chương trình môn Toán chú trọng tính ứng dụng, gắn kết với thực tiễn hay các môn học, hoạt động giáo dục khác, đặc biệt với các môn học nhằm thực hiện giáo dục STEM, gắn với xu hướng phát triển hiện đại của kinh tế, khoa học, đời sống xã hội và những vấn đề cấp thiết có tính toàn cầu (như biến đổi khí hậu, phát triển bền vững, giáo dục tài chính,...)”.

Trong dự thảo chương trình môn Vật lý có nêu: “Thực hiện giáo dục tích hợp, đặc biệt là giáo dục tích hợp khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán (giáo dục STEM);

giáo dục tích hợp bảo vệ môi trường, sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, phòng chống thiên tai, thích ứng với biến đổi khí hậu, đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững của xã hội”.

Trong dự thảo chương trình môn Công nghệ có nêu: “Môn Công nghệ có mối quan hệ với nhiều lĩnh vực giáo dục khác, đặc biệt là với Toán học và Khoa học. Cùng với Toán học, Khoa học tự nhiên, môn Công nghệ góp phần thúc đẩy giáo dục STEM - một trong những xu hướng giáo dục đang được coi trọng ở nhiều quốc gia trên thế giới. Điều này cũng được trình bày tương tự trong các môn học khác thuộc khối kiến thức STEM như: Môn Sinh học, môn Hóa học, môn Tin học”.

Ngoài ra, trong các chuyên đề học tập, hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp, hoạt động nghiên cứu khoa học, hoạt động giáo dục địa phương đều có thể triển khai theo định hướng giáo dục STEM cũng được quan tâm. Ví dụ, trong dự thảo môn Toán, ở các chuyên đề học tập có ghi rõ: Các chuyên đề học tập trong môn Toán tạo cơ hội cho học sinh vận dụng toán học giải quyết các vấn đề liên môn và thực tiễn, góp phần hình thành cơ sở khoa học cho giáo dục STEM.

Trong chương trình giáo dục phổ thông mới thì các hoạt động dạy, học, trải nghiệm...có thể triển khai dưới hình thức hoạt động giáo dục theo định hướng giáo dục STEM như sau (hình 1.3):



**Hình 1.3.** Các hoạt động giáo dục có thể triển khai theo định hướng giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới

Các hoạt động này có thể triển khai theo nhiều hình thức khác nhau, nhưng thuận lợi nhất vẫn là dưới hình thức câu lạc bộ STEM hoặc học tập thông qua các dự án nghiên cứu của học sinh.

### ***1.2.8. Thế nào là dạy học theo định hướng giáo dục STEM***

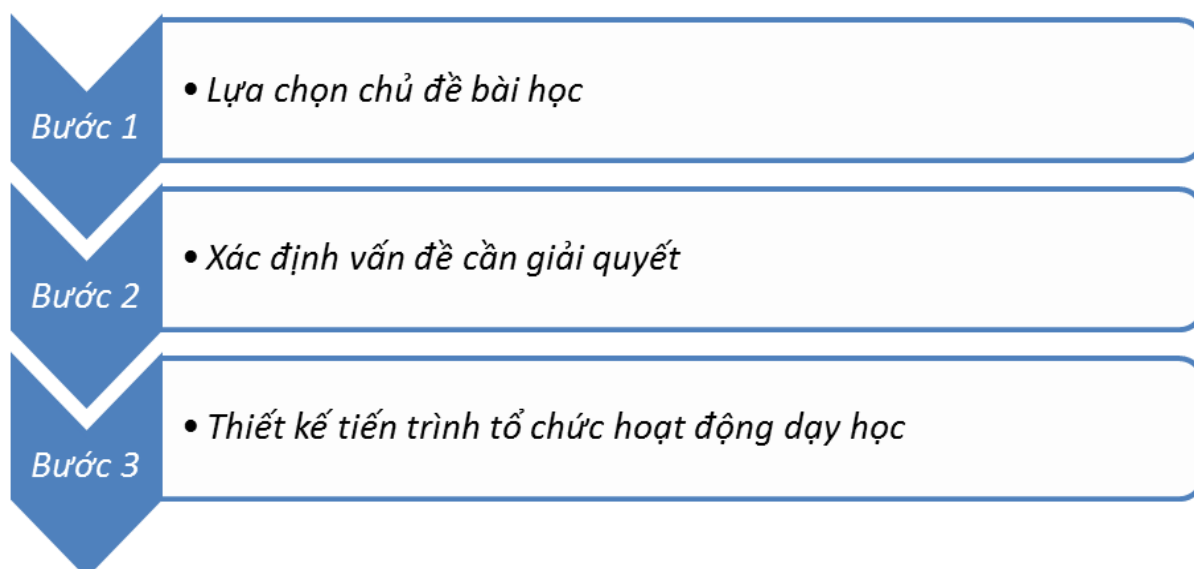
Trong thực tế các trường phổ thông hiện nay, giáo viên đã tích cực đổi mới phương pháp dạy học. Sản phẩm sau mỗi tiết học đã trang bị cho học sinh kiến thức của bài học và phát triển được một số kỹ năng như: Kỹ năng giải bài tập; kỹ năng đọc và xử lý thông tin... Tuy nhiên, việc học sinh áp dụng các kiến thức đã được học vào giải quyết các vấn đề gắn liền với thực tế, chế tạo một sản phẩm nào đó để phục vụ cho cuộc sống hay ít nhất thông qua hoạt động trải nghiệm đó học sinh phát huy được tính tích cực, sáng tạo, phát triển tư duy, hình thành và phát triển năng lực giải quyết vấn đề... thì hầu hết các nhà trường hiện nay đều chưa làm được. Những băn khoăn trên sẽ được giải quyết khi áp dụng dạy học theo định hướng giáo dục STEM.

#### ***Vậy thế nào là dạy học theo định hướng giáo dục STEM?***

Dạy học theo định hướng giáo dục STEM là dạy học tích hợp nhằm phát triển các năng lực cho học sinh, đặc biệt là năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề, trong quá trình dạy học cần phải tổ chức hoạt động để học sinh được trải nghiệm. Trên cơ sở nghiên cứu bài học, sau khi học sinh lĩnh hội được kiến thức của chủ đề (kiến thức nền) thì các em bắt tay vào việc tìm ý tưởng thiết kế sản phẩm và chế tạo ra sản phẩm như mong đợi. Trong quá trình lĩnh hội kiến thức và thiết kế, chế tạo sản phẩm học sinh phải vận dụng kiến thức liên môn của bốn lĩnh vực STEM: Khoa học; Công nghệ; Kỹ thuật và Toán học. Việc học tập kiến thức mới gắn liền với ứng dụng chúng vào thực tiễn sẽ tăng hứng thú học tập, nghiên cứu của học sinh, từ đó nâng cao chất lượng giáo dục trong các nhà trường.

### ***1.2.9. Quy trình thiết kế chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM***

Từ thực tiễn dạy học ở trường THPT, từ việc nghiên cứu các tài liệu viết về giáo dục STEM, chúng tôi đưa ra quy trình để thiết kế một chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM như sau (hình 1.4):



**Hình 1.4.** Quy trình thiết kế chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM

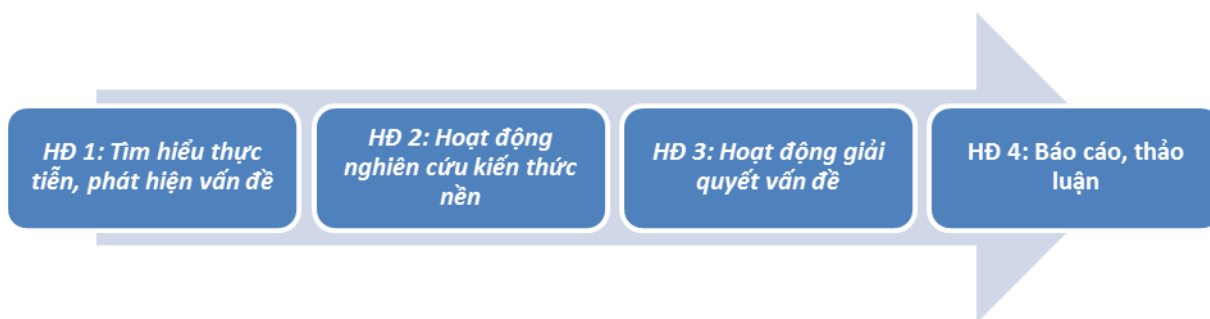
**Bước 1: Lựa chọn chủ đề bài học**

Căn cứ vào nội dung kiến thức trong chương trình môn Vật lí và các hiện tượng, quá trình gắn với các kiến thức đó; 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, chủ đề bài học phải hướng đến những vấn đề thực tiễn. Ví dụ: Chủ đề “Nguồn điện”; chủ đề “Hiện tượng tán sắc ánh sáng”; chủ đề “Tính chất sóng của ánh sáng”;...

**Bước 2: Xác định vấn đề cần giải quyết**

Sau khi chọn chủ đề của bài học, cần xác định vấn đề cần giải quyết để giao cho học sinh thực hiện sao cho khi giải quyết vấn đề đó, học sinh phải học được những kiến thức, kĩ năng cần đạt được của chủ đề, đồng thời phát triển được các năng lực của học sinh trong đó có năng lực giải quyết vấn đề.

**Bước 3: Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học (hình 1.5)**



**Hình 1.5.** Tiến trình dạy học theo định hướng giáo dục STEM

Theo tác giả Nguyễn Thanh Nga, Nguyễn Quang Linh,...: “Tiến trình tổ chức hoạt động dạy học được thiết kế theo các phương pháp và kĩ thuật dạy học tích cực. Mỗi hoạt động học được thiết kế rõ ràng về mục đích, nội dung và sản phẩm học tập

mà học sinh phải hoàn thành. Các hoạt động của chủ đề có thể được tổ chức trong giờ học và ngoại khóa. Cần thiết kể bài học điện tử trên mạng để hướng dẫn, hỗ trợ hoạt động học của học sinh trong hoạt động ngoại khóa”.

Để tiến hành tổ chức dạy học theo định hướng STEM cần thiết kể các hoạt động sau:

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

Trong hoạt động này, giáo viên giao nhiệm vụ cho học sinh thông qua phiếu học tập về nhà, qua đó học sinh sẽ phải nghiên cứu các tài liệu, các kênh thông tin để tìm hiểu các kiến thức, các hiện tượng, các thí nghiệm, các video hoặc tham khảo cách thiết kế các sản phẩm qua Youtube... liên quan đến chủ đề. Giáo viên cũng đặt ra đích cho chủ đề này là việc thiết kế và chế tạo sản phẩm.

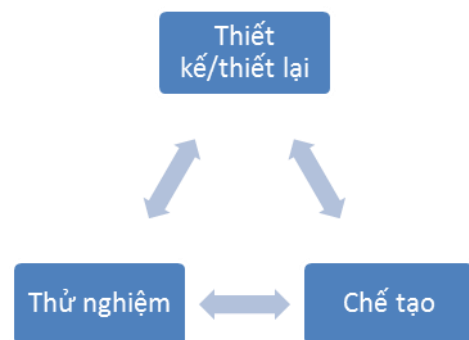
### **Hoạt động 2: Hoạt động nghiên cứu kiến thức nền**

Thông qua việc thực hiện nhiệm vụ trong phiếu học tập về nhà, thông qua quan sát hoặc làm các thí nghiệm, giáo viên cho học sinh trao đổi, thảo luận để tìm ra và chốt các đơn vị kiến thức mới của chủ đề. Thông qua hướng dẫn, gợi ý của GV, thông qua các thí nghiệm, các video học sinh sẽ hiểu hơn về các kiến thức mà mình đã tìm hiểu.

### **Hoạt động 3: Hoạt động giải quyết vấn đề**

Sau khi tìm hiểu kiến thức nền và xác định được nhiệm vụ học tập, giáo viên yêu cầu học sinh giải quyết vấn đề. Hoạt động này gồm ba nội dung theo sơ đồ sau (hình 1.6):

- Đề xuất ý tưởng thiết kế sản phẩm và lựa chọn ý tưởng khả thi: Giáo viên cho học sinh đề xuất các ý tưởng thiết kế sản phẩm. Học sinh trình bày ý tưởng, sau đó giáo viên và các học sinh thảo luận để tìm ra ý tưởng khả thi nhất cho mỗi nhóm hoặc ý tưởng hay cho tất cả các nhóm.



**Hình 1.6.** Hoạt động giải quyết vấn đề

- Tiến hành chế tạo: Sau khi đã lựa chọn được phương án thiết kế, giáo viên yêu cầu học sinh (nhóm học sinh) chế tạo sản phẩm (phần này học sinh làm ngoại khóa), học sinh có thể nhờ sự trợ giúp từ giáo viên, từ các chuyên gia.

- Thử nghiệm và điều chỉnh sản phẩm: Sau khi chế tạo sản phẩm, giáo viên yêu cầu học sinh đưa vào thử nghiệm (vận hành) và điều chỉnh lại sản phẩm để đảm bảo tính khoa học, kỹ thuật và thẩm mỹ.

#### **Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm**

Sau khi thử nghiệm, điều chỉnh cho hợp lý (lúc này sản phẩm đã hoàn thiện) thì học sinh (nhóm học sinh) phải xây dựng bài báo cáo về quy trình thiết kế chế tạo; nguyên vật liệu; hoạt động của sản phẩm; những kinh nghiệm cũng như các đề xuất khi chế tạo sản phẩm. Học sinh, nhóm học sinh có thể đưa ra những nhận xét (nếu có) về sản phẩm, đặt câu hỏi cho nhóm đang báo cáo. Phần cuối của bài báo cáo chính là giải đáp các thắc mắc của các nhóm khác và những câu hỏi của giáo viên.

#### **1.2.10. Tiêu chí xây dựng chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM**

Khi dạy học theo các chủ đề STEM thì phải bám vào các tiêu chí sau:

##### **Tiêu chí 1: Chủ đề bài học STEM tập trung vào các vấn đề của thực tiễn**

Khi lựa chọn chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM, ta nên chọn những chủ đề mà kiến thức của nó có thể vận dụng vào việc chế tạo sản phẩm gắn liền với thực tiễn để học sinh được trải nghiệm và phát triển năng lực sáng tạo, năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh.

##### **Tiêu chí 2: Cấu trúc bài học STEM theo quy trình thiết kế kỹ thuật**

Xác định vấn đề - nghiên cứu kiến thức nền - đề xuất nhiều ý tưởng cho các giải pháp - phát triển và chế tạo một mô hình (nguyên mẫu) - thử nghiệm và đánh giá - hoàn thiện thiết kế - báo cáo sản phẩm.

##### **Tiêu chí 3: Phương pháp dạy học bài học STEM đưa học sinh vào hoạt động tìm tòi và khám phá**

Trong các bài học STEM, hoạt động học của học sinh được thực hiện theo hướng mở có “khuôn khổ” về các điều kiện mà học sinh được sử dụng (chẳng hạn các vật liệu khả dụng). Hoạt động học của học sinh là hoạt động được chuyển giao và hợp tác; các quyết định về giải pháp giải quyết vấn đề là của chính học sinh. Học sinh thực hiện các hoạt động thảo luận, trao đổi thông tin để chia sẻ ý tưởng và tái thiết kế nguyên mẫu của mình nếu cần. Học sinh tự điều chỉnh các ý tưởng thiết kế và hoạt động khám phá của mình.

##### **Tiêu chí 4: Hình thức tổ chức bài học STEM lôi cuốn học sinh vào hoạt động nhóm kiến tạo**

Khi tổ chức dạy học theo định hướng giáo dục STEM thì hoạt động nhóm là việc không thể thiếu vì trong chủ đề STEM thường hướng tới giải quyết vấn đề thực tiễn, đây là một vấn đề khó khăn và phức tạp nên cần huy động trí tuệ và công sức của nhiều thành viên. Qua việc hoạt động nhóm thì mỗi thành viên trong nhóm nhận ra được những điểm mạnh, điểm yếu của mình, từ đó các em có cơ hội để hoàn thiện bản thân. Tuy nhiên, việc hoạt động nhóm cũng có những hạn chế nhất định như: Ỡ lại vào các bạn trong nhóm hoặc có những công việc mà cá nhân mỗi em có thể tự giải quyết được thì lại đem ra trao đổi, thảo luận, điều này dẫn tới các em lười tư duy.

### **Tiêu chí 5: Nội dung bài học STEM áp dụng nghiêm ngặt nội dung khoa học và toán mà học sinh đang học**

Trong các bài học STEM, giáo viên cần kết nối và tích hợp một cách có mục đích nội dung từ các chương trình khoa học và toán. Lập kế hoạch để hợp tác với các giáo viên toán và khoa học khác để hiểu rõ nội hàm của việc làm thế nào để các mục tiêu khoa học có thể tích hợp trong một bài học đã cho. Từ đó, học sinh dần thấy rằng khoa học và toán không phải là các môn học độc lập, mà chúng liên kết với nhau để giải quyết các vấn đề. Điều đó có liên quan đến việc học toán và khoa học của học sinh. Trong STEM, học sinh cũng sử dụng công nghệ một cách thích hợp để thiết kế, chế tạo các sản phẩm [8].

### **1.3. Phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh trong dạy học theo định hướng giáo dục STEM**

#### ***1.3.1. Khái niệm năng lực giải quyết vấn đề***

Năng lực giải quyết vấn đề của HS là khả năng cá nhân sử dụng hiệu quả các quá trình nhận thức, hành động và thái độ, động cơ, cảm xúc để phân tích, đề xuất các biện pháp, lựa chọn giải pháp và thực hiện giải quyết những tình huống, những vấn đề học tập và những vấn đề trong thực tiễn mà ở đó không có sẵn quy trình, thủ tục, giải pháp thông thường, đồng thời đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề để điều chỉnh và vận dụng linh hoạt trong hoàn cảnh, nhiệm vụ mới [8].

#### ***1.3.2. Các biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề [8]***

Dự thảo chương trình giáo dục tổng thể trong chương trình giáo dục phổ thông mới đã mô tả năng lực GQVĐ bao gồm 5 năng lực thành phần với các biểu hiện của năng lực GQVĐ được mô tả trong bảng 1.3 như sau:

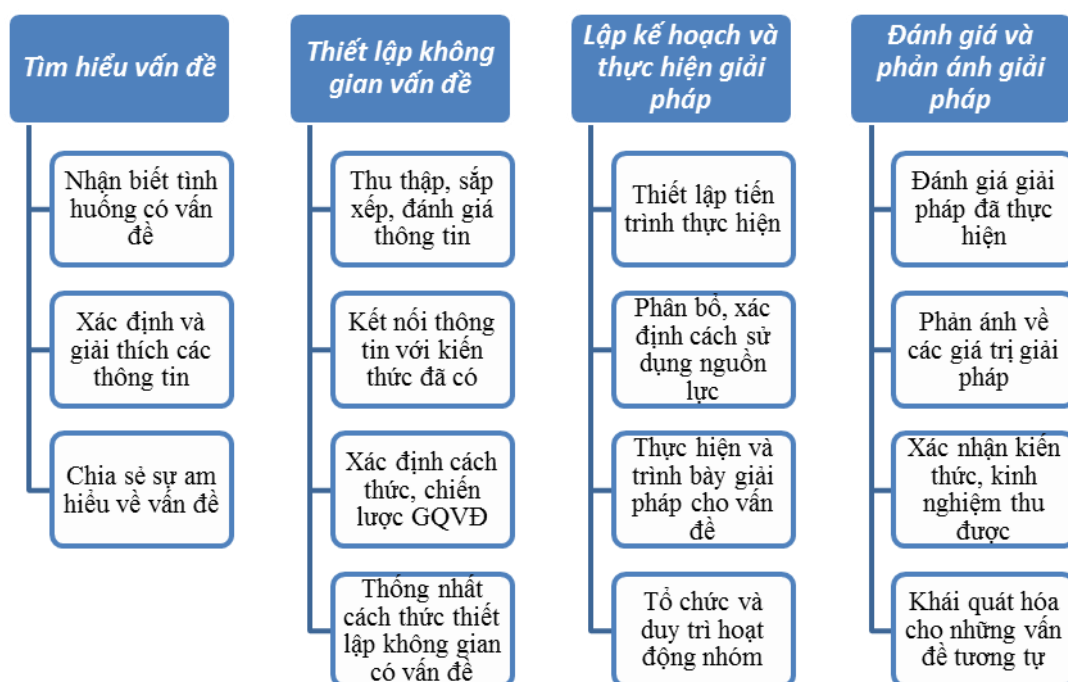


**Bảng 1.3: Bảng mô tả biểu hiện năng lực giải quyết vấn đề**

<b>Năng lực thành phần</b>	<b>Biểu hiện của năng lực</b>
Phát hiện và phát biểu được vấn đề	Phân tích được tình huống trong học tập, trong cuộc sống; phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề trong học tập, trong cuộc sống.
Đề xuất được, lựa chọn được giải pháp	Thu thập và làm rõ các thông tin có liên quan đến vấn đề từ đó đề xuất và lựa chọn được giải pháp phù hợp nhất.
Thực hiện và đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề	Thực hiện và đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề; suy ngẫm về cách thức và tiến trình giải quyết vấn đề để điều chỉnh và vận dụng trong bối cảnh mới.
Nhận ra ý tưởng mới	Xác định và làm rõ thông tin, ý tưởng mới và phức tạp từ các nguồn thông tin khác nhau; phân tích các nguồn thông tin độc lập để thấy được khuynh hướng và độ tin cậy của ý tưởng
Hình thành và triển khai ý tưởng mới	Nêu được nhiều ý tưởng mới trong học tập và cuộc sống; suy nghĩ không theo lối mòn; tạo ra yếu tố mới dựa trên những ý tưởng khác nhau; hình thành và kết nối các ý tưởng; nghiên cứu để thay đổi giải pháp trước sự thay đổi của bối cảnh; đánh giá rủi ro và có dự phòng.

**1.3.3. Cấu trúc của năng lực giải quyết vấn đề**

Cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề được dự kiến phát triển ở HS phổ thông gồm 4 thành tố: Tìm hiểu vấn đề, thiết lập không gian vấn đề, lập kế hoạch và thực hiện giải pháp, đánh giá và phản ánh giải pháp. Mỗi thành tố bao gồm một số hành vi của cá nhân khi làm việc độc lập hoặc hợp tác nhóm trong quá trình giải quyết vấn đề. Theo [7], cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề được mô tả bằng sơ đồ như sau (hình 1.7):



**Hình 1.7.** Cấu trúc năng lực GQVĐ

Theo sơ đồ trên thì các thành tố của năng lực này cụ thể là:

- **Tìm hiểu vấn đề:** Nhận biết vấn đề, xác định, giải thích các thông tin ban đầu và trung gian, tương tác với vấn đề.
- **Thiết lập không gian vấn đề:** Lựa chọn, sắp xếp, tích hợp thông tin với kiến thức đã học, xác định thông tin trung gian qua đồ thị, biểu bảng, mô tả...; xác định cách thức, quy trình chiến lược giải quyết, thống nhất cách hành động.
- **Lập kế hoạch và thực hiện giải pháp:**
  - + Lập kế hoạch: Thiết lập tiến trình thực hiện (thu thập dữ liệu, thảo luận, xin ý kiến, giải quyết các mục tiêu, xem xét lại các giải pháp, thời điểm giải quyết từng mục tiêu và phân bổ các nguồn lực, nhân lực, kinh phí, phương tiện...)
  - + Thực hiện kế hoạch: Thực hiện và trình bày giải pháp, điều chỉnh kế hoạch để phù hợp với thực tiễn và không gian vấn đề khi có sự thay đổi; tổ chức và duy trì hiệu quả hoạt động nhóm khi thực hiện giải pháp.
- **Đánh giá và phản ánh giải pháp:** Đánh giá giải pháp đã thực hiện; phản ánh, suy ngẫm về giải pháp đã thực hiện; đánh giá, xác nhận những kiến thức và kinh nghiệm thu nhận được; đề xuất giải quyết cho những vấn đề tương tự.

Từ các thành tố của năng lực giải quyết vấn đề được dự kiến phát triển ở HS phổ thông, chúng tôi nhận thấy có những nét tương đồng với tiến trình của dạy học theo định hướng STEM, do vậy chúng tôi sử dụng cấu trúc này của năng lực giải quyết vấn

đề vào việc đề xuất tổ chức hoạt động học tập cho học sinh và xây dựng công cụ đánh giá sự phát triển năng lực giải quyết vấn đề thông qua dạy học chủ đề “Nguồn điện xoay chiều” theo định hướng giáo dục STEM”.

#### **1.3.4. Phương pháp đánh giá năng lực giải quyết vấn đề**

Theo Nguyễn Công Khanh: “Việc đánh giá theo hướng tiếp cận năng lực là đánh giá theo chuẩn mà sản phẩm đầu ra đó không chỉ là kiến thức, kỹ năng mà là khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng và thái độ cần có để thực hiện nhiệm vụ học tập tới chuẩn nào đó” [3].

Theo [7], đánh giá kết quả học tập theo năng lực cần chú trọng khả năng vận dụng sáng tạo tri thức trong những tình huống ứng dụng khác nhau. Hay nói cách khác, đánh giá năng lực là đánh giá kiến thức, kỹ năng và thái độ trong bối cảnh cụ thể.

Theo Nguyễn Công Khanh: “Đặc trưng của đánh giá năng lực là sử dụng nhiều phương pháp đánh giá khác nhau. Phương pháp đánh giá càng đa dạng thì mức độ chính xác càng cao vì kết quả đánh giá phản ánh khách quan tốt hơn. Vì vậy, trong đánh giá năng lực nói chung và năng lực giải quyết vấn đề nói riêng, ngoài phương pháp đánh giá truyền thống như đánh giá chuyên gia (giáo viên đánh giá học sinh), đánh giá định kì bằng bài kiểm tra thì giáo viên cần chú ý các hình thức đánh giá không truyền thống như:

- Đánh giá qua quan sát;
- Đánh giá bằng phỏng vấn sâu (vấn đáp);
- Đánh giá bằng hồ sơ học tập;
- Đánh giá bằng sản phẩm học tập (power point, tập san,...);
- Đánh giá bằng phiếu hỏi học sinh;
- Sử dụng tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng.

Tuy nhiên, tất cả các phương pháp đánh giá trên đều phải chú trọng đánh giá khả năng vận dụng kiến thức của học sinh để giải quyết tình huống học tập (hoặc tình huống thực tế)” [3].

#### **1.4. Điều tra thực tiễn việc dạy học theo định hướng giáo dục STEM ở THPT**

Để có những căn cứ soạn thảo tiến trình dạy học một số kiến thức “Nguồn điện xoay chiều” theo định hướng giáo dục STEM cho học sinh trường THPT, chúng tôi đã xây dựng phiếu phỏng vấn và tiến hành điều tra đối với giáo viên và học sinh ở một số trường THPT trong tỉnh Bắc Giang, gồm:

- Trường THPT Hiệp Hòa số 1;
- Trường THPT Hiệp Hòa số 3;
- Trường THPT Hiệp Hòa số 4;
- Trường THPT Lạng Giang số 2;
- Trường THPT Lục Ngạn số 1.

(Số giáo viên được phỏng vấn là 45 giáo viên và số học sinh được phỏng vấn là 126 học sinh).

#### **1.4.1. Mục đích điều tra**

Điều tra thực trạng dạy và học môn Vật lí nhằm:

- Tìm hiểu thực trạng dạy và học môn Vật lí của giáo viên và học sinh;
- Tìm hiểu sự hiểu biết của GV về giáo dục STEM;
- Sự cần thiết của giáo dục STEM trong dạy học môn Vật lí ở trường THPT;
- Những khó khăn của giáo viên và học sinh khi áp dụng dạy và học theo định hướng giáo dục STEM vào môn Vật lí;
- Tìm hiểu hứng thú của học sinh khi giáo viên áp dụng phương pháp dạy học theo định hướng giáo dục STEM.

#### **1.4.2. Phương pháp điều tra**

Để việc điều tra được thuận lợi và có hiệu quả cao chúng tôi đã tiến hành:

- Gặp gỡ và trao đổi trực tiếp với lãnh đạo nhà trường để xin phép điều tra.
- Gặp gỡ các tổ trưởng, nhóm trưởng chuyên môn, các thầy (cô) giáo để trao đổi về giáo dục STEM và trao đổi về dạy học chủ đề theo định hướng giáo dục STEM. Bên cạnh việc lắng nghe ý kiến của các thầy (cô) giáo và các em học sinh, chúng tôi còn sử dụng phiếu phỏng vấn giáo viên và học sinh để thu thập ý kiến khách quan.
- Trao đổi trực tiếp với học sinh và sử dụng phiếu phỏng vấn học sinh để tìm hiểu tâm tư, nguyện vọng của học sinh về dạy học theo định hướng giáo dục STEM.

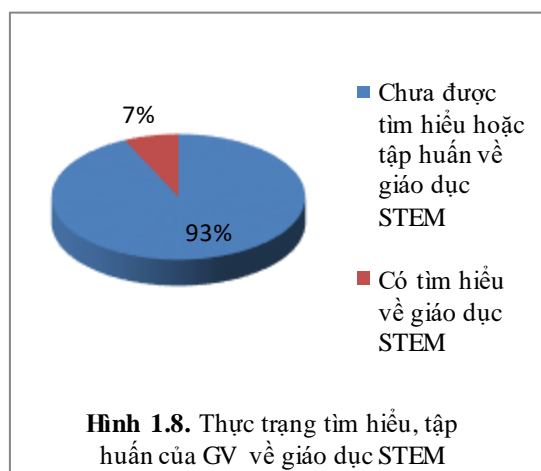
#### **1.4.3. Kết quả điều tra thông qua phiếu phỏng vấn**

Để tìm hiểu và định hướng cho quá trình thiết kế tiến trình tổ chức và lựa chọn nội dung hoạt động STEM, nhóm nghiên cứu đã tiến hành tìm hiểu hiện thực trạng dạy và học của giáo viên và học sinh ở một số trường THPT trên địa bàn tỉnh Bắc Giang thông qua phiếu phỏng vấn và chúng tôi thu được kết quả như sau:

## \* Đối với GV

### 1) Với câu hỏi “Thầy (cô) có tự tìm hiểu hoặc được tập huấn về giáo dục STEM không?”

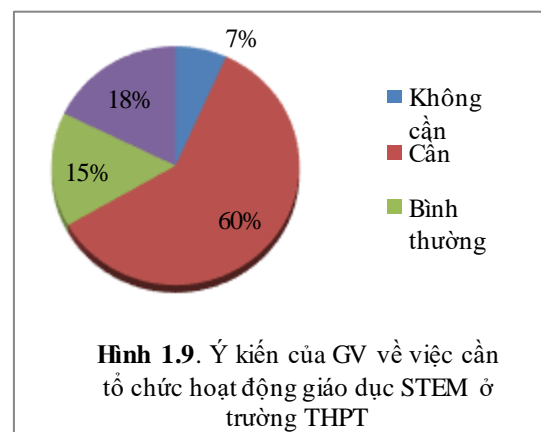
Kết quả thu được cho thấy 42/45 GV (chiếm xấp xỉ 93 %) được phỏng vấn cho biết chưa được tìm hiểu hoặc chưa được tập huấn về giáo dục STEM; 3/45 GV (chiếm xấp xỉ 7%) được phỏng vấn cho biết có tìm hiểu về giáo dục STEM. Kết quả này chứng tỏ giáo dục STEM ở Bắc Giang chưa được chú trọng và chưa được quan tâm (hình 1.8).



Hình 1.8. Thực trạng tìm hiểu, tập huấn của GV về giáo dục STEM

### 2) Với câu hỏi “Theo thầy cô, có cần tổ chức hoạt động giáo dục STEM trong dạy học ở trường phổ thông không?”

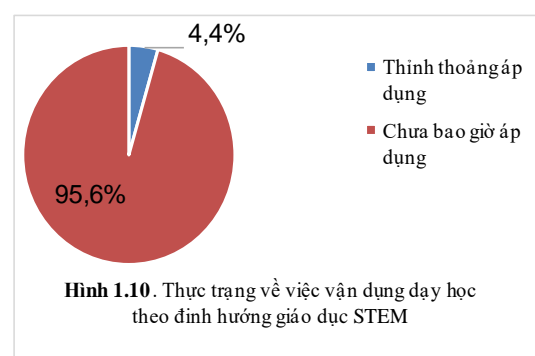
Kết quả thu được như sau: 3/45 GV (chiếm xấp xỉ 7%) được hỏi nói không cần; 27/45 GV (chiếm 60%) được hỏi nói cần; 7/45 GV (chiếm xấp xỉ 15%) được hỏi có ý kiến bình thường; 8/45 GV (chiếm xấp xỉ 18%) được hỏi nói rất cần. Kết quả này cho thấy sau khi giáo viên hiểu về giáo dục STEM thì họ thấy sự cần thiết của việc áp dụng STEM vào dạy học ở trường phổ thông để phát huy năng lực giải quyết vấn đề của học sinh (hình 1.9).



Hình 1.9. Ý kiến của GV về việc cần tổ chức hoạt động giáo dục STEM ở trường THPT

### 3) Với câu hỏi “Thầy (cô) đã vận dụng dạy học theo định hướng giáo dục STEM chưa?”

Kết quả thu được như sau: 2/45 GV (chiếm 4,4%) được hỏi cho biết thỉnh thoảng áp dụng; 43/45 GV (chiếm 95,6%) được hỏi chưa bao giờ áp dụng. Kết quả này cũng phản ánh các giáo viên được phỏng vấn chưa được tiếp cận nhiều với giáo dục STEM (hình 1.10).



Hình 1.10. Thực trạng về việc vận dụng dạy học theo định hướng giáo dục STEM

#### 4) Với câu hỏi “Theo thầy (cô) việc vận dụng giáo dục STEM trong dạy học gặp khó khăn gì?”

Kết quả thu được như sau:

+ 41/45 (chiếm 91,1%) GV được phỏng vấn cho biết: Không đủ thời gian thực hiện vì lượng kiến thức cho mỗi tiết học còn nặng, số tiết đứng lớp của GV trong một tuần còn nhiều.

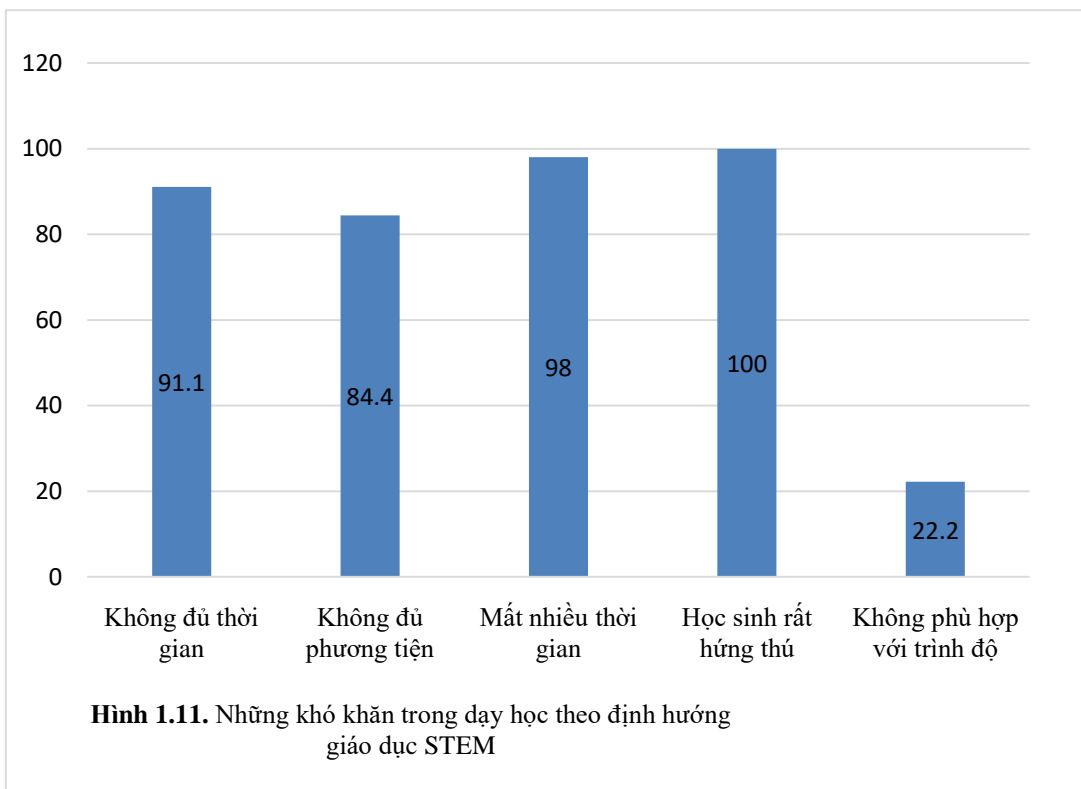
+38/45 (chiếm 84,4%) GV được phỏng vấn cho biết: Không đủ phương tiện dạy học.

+44/45 (chiếm 98%) GV được phỏng vấn cho biết: Mất nhiều thời gian thiết kế hoạt động dạy học theo định hướng giáo dục STEM.

+45/45 (chiếm 100%) GV được phỏng vấn cho biết: Học sinh sẽ rất hứng thú với cách dạy này vì học sinh được vận dụng những kiến thức để áp dụng vào thực tiễn và được tự tay thiết kế, chế tạo những sản phẩm, được trải nghiệm...

+9/45 (chiếm 22,2%) GV được phỏng vấn cho biết: Không phù hợp với trình độ của HS.

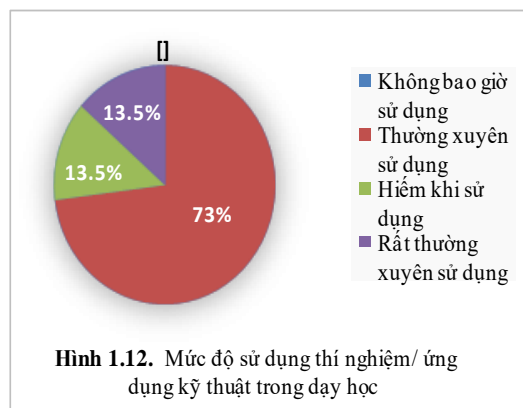
+ Ngoài ra còn một số nguyên nhân khác như: Quá trình đánh giá, thi cử ở Việt Nam hiện nay chưa quan tâm tới hoạt động STEM (năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn, tư duy sáng tạo...), nhiều giáo viên chưa có hướng dẫn cụ thể về việc thiết kế các hoạt động STEM, tổ chức hoạt động giáo dục STEM, cũng chưa biết rõ cách đánh giá HS thông qua hoạt động này (hình 1.11).



## \* Đối với HS

### 1) Với câu hỏi “Các thầy (cô) sử dụng thí nghiệm/ứng dụng kỹ thuật trong dạy học ở mức độ nào?”

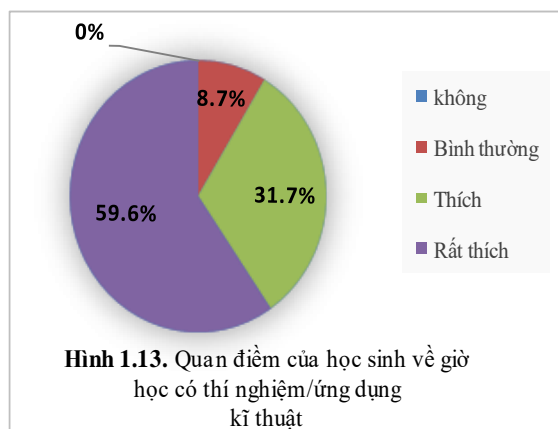
Kết quả thu được: 17/126 HS (chiếm 13,5%) được hỏi cho biết thỉnh thoảng thầy (cô) có sử dụng thí nghiệm/ứng dụng kỹ thuật trong dạy học; 92/126 HS (chiếm 73%) nói rằng thầy (cô) thường xuyên sử dụng; 17/126 HS (chiếm 13,5%) nói rất thường xuyên. Kết quả này cho thấy GV sử dụng thí nghiệm, ứng dụng kỹ thuật vào quá trình dạy học Vật lý là thường xuyên. Trong thực tế khi trao đổi thêm với HS thì các em cho biết chủ yếu các thầy (cô) dùng thí nghiệm biểu diễn, các video hoặc thí nghiệm mô phỏng trong quá trình dạy học. HS rất ít được làm các thí nghiệm thực hành (hình 1.12).



Hình 1.12. Mức độ sử dụng thí nghiệm/ ứng dụng kỹ thuật trong dạy học

### 2) Với câu hỏi số 2: “Em có thích các giờ học có sử dụng thí nghiệm/ứng dụng kỹ thuật không?”

Kết quả thu được: 11/126 HS (chiếm 8,7%) được hỏi cho biết bình thường; 40/126 HS (chiếm 31,7%) nói rằng thích; 75/126 HS (chiếm 59,6%) nói rất thích (hình 1.13).

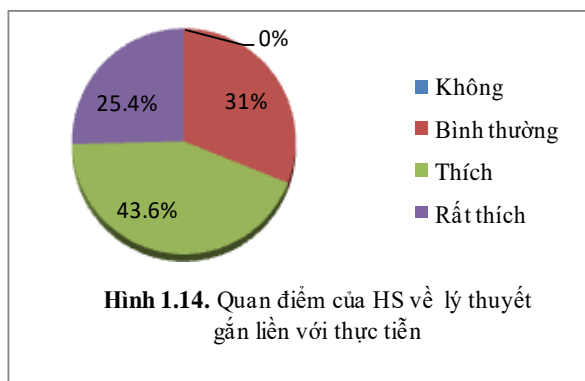


Hình 1.13. Quan điểm của học sinh về giờ học có thí nghiệm/ứng dụng kỹ thuật

Kết quả này cho thấy: HS rất hào hứng khi được học các giờ có thí nghiệm/ứng dụng kỹ thuật.

### 3) Với câu hỏi số 3: “Em có thích học lý thuyết gắn liền với việc trải nghiệm không?”

Kết quả thu được: 39/126 HS (chiếm 31%) được hỏi cho biết bình thường; 55/126 HS (chiếm 43,6%) nói rằng thích; 32/126 HS (chiếm 25,4%) nói rất thích.

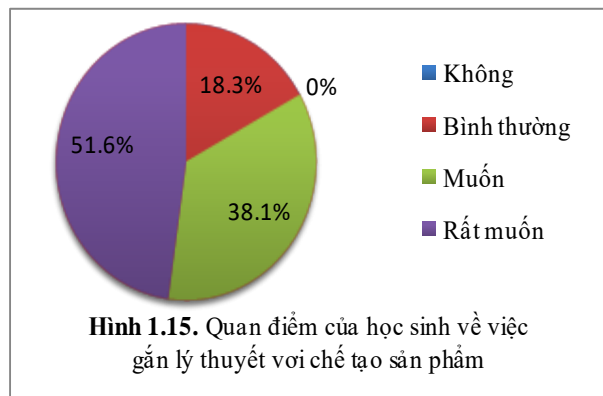


Hình 1.14. Quan điểm của HS về lý thuyết gắn liền với thực tiễn

Kết quả này cho thấy: Các em mong muốn được trải nghiệm thực tế và muốn tự tay làm một thí nghiệm hay chế tạo một sản phẩm... Hầu hết các HS đều tỏ ra thích thú với giờ học thí nghiệm, giờ học được sự trải nghiệm, các giờ học theo định hướng giáo dục STEM (hình 1.14).

4) Với câu hỏi số 4: **“Em có muốn áp dụng lý thuyết đã học để chế tạo ra sản phẩm gắn với thực tiễn không?”**

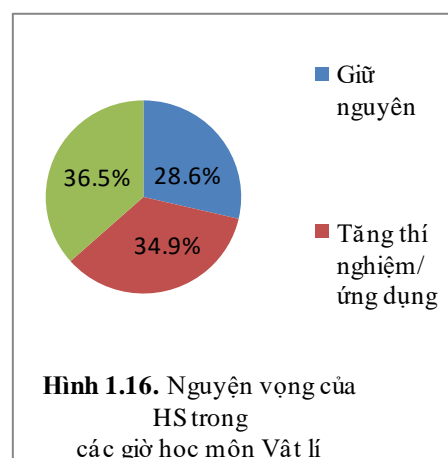
Kết quả thu được: 23/126 (chiếm 18,3%) HS được hỏi cho biết không muốn; 0/126 (chiếm 0%) HS được hỏi cho biết bình thường; 48/126 (chiếm 38,1%) HS nói muốn; 65/126 (chiếm 51,6%) HS nói rất muốn.



Kết quả này cho thấy: Các em rất mong sau khi học lý thuyết thì được liên hệ, được áp dụng vào thực tiễn, có như vậy việc học lý thuyết mới có mục đích rõ ràng. (hình 1.15).

5) Với câu hỏi số 5: **“Em có nguyện vọng gì trong các giờ học môn Vật lí?”**

Kết quả thu được: 36/126 HS (chiếm 28,6%) được hỏi cho biết giữ nguyên; 44/126 HS (chiếm 34,9%) nói muốn tăng cường việc sử dụng thí nghiệm/ứng dụng kỹ thuật; 46/126 HS (chiếm 36,5%) nói rất muốn tăng cường việc sử dụng thí nghiệm/ứng dụng kỹ thuật/trải nghiệm.



Kết quả này cho thấy: Các em không những mong muốn được ứng dụng lý thuyết vào thực tiễn mà còn muốn các thầy cô tăng cường sử dụng thiết bị thí nghiệm và tăng cường trải nghiệm. (hình 1.16).

Căn cứ vào kết quả điều tra, căn cứ vào xu thế phát triển của giáo dục, mô hình giáo dục của các nước phát triển dựa trên lăng kính chủ quan của bản thân đã thôi thúc tôi nghiên cứu và thực hiện đề tài **“Tổ chức hoạt động dạy học một số kiến thức về nguồn điện xoay chiều theo định hướng giáo dục STEM cho học sinh THPT”**.



## TIÊU KẾT CHƯƠNG 1

Trong chương 1 của luận văn này, chúng tôi đã trình bày:

- Các nghiên cứu trong và ngoài nước về giáo dục STEM;
- Những cơ sở lí luận về giáo dục STEM;
- Quy trình thiết kế một chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM;
- Các hoạt động của tiến trình dạy học theo định hướng giáo dục STEM;
- Mục tiêu của giáo dục STEM là phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.

- Chúng tôi đã điều tra, phỏng vấn GV và HS ở một số trường các THPT trong tỉnh Bắc Giang về giáo dục STEM và việc vận dụng STEM vào giảng dạy của GV. Qua đó, thấy được hiểu biết của các GV, HS về giáo dục STEM và sự cần thiết của phương pháp “dạy học theo định hướng giáo dục STEM” cho các môn học nói chung và môn Vật lí nói riêng.

Kết quả nghiên cứu ở chương này sẽ làm cơ sở để chúng tôi thiết kế các hoạt động dạy học và thiết kế phiếu đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh ở chương 2.

**CHƯƠNG 2**  
**THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC MỘT SỐ KIẾN THỨC**  
**VỀ NGUỒN ĐIỆN XOAY CHIỀU THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM**  
**CHO HỌC SINH THPT**

**2.1. Vị trí, cấu trúc, nội dung kiến thức và mục tiêu về chuẩn kiến thức kỹ năng của chương dòng điện xoay chiều**

**2.1.1. Vị trí**

Chương “Dòng điện xoay chiều” là chương 3 thuộc chương trình Vật lí lớp 12 THPT hiện hành.

**2.1.2. Cấu trúc và nội dung kiến thức**

Chương này có 8 bài, được chia thành 12 tiết, trong đó có 6 tiết lý thuyết, 4 tiết bài tập và 2 tiết thực hành.

**2.1.3. Nội dung kiến thức cơ bản của chương**

Kiến thức chương “Dòng điện xoay chiều” thuộc chương trình Vật lí lớp 12 gồm có các nội dung sau:

TT	Bài học	Nội dung kiến thức cơ bản
1	<b>Đại cương về dòng điện xoay chiều</b>	1. Khái niệm về dòng điện xoay chiều 2. Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều 3. Giá trị hiệu dụng
2	<b>Các đoạn mạch xoay chiều</b>	1. Đoạn mạch xoay chiều chỉ có điện trở 2. Đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện 3. Đoạn mạch xoay chiều chỉ có cuộn thuần cảm
3	<b>Đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp</b>	1. Phương pháp giản đồ FRE-NEN 2. Đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp
4	<b>Công suất tiêu thụ của mạch điện xoay chiều. Hệ số công suất</b>	1. Công suất tiêu thụ của mạch điện xoay chiều 2. Hệ số công suất
5	<b>Truyền tải điện năng</b>	1. Bài toán truyền tải điện năng 2. Máy biến áp 3. Ứng dụng của máy biến áp
6	<b>Máy phát điện xoay chiều</b>	1. Máy phát điện xoay chiều một pha 2. Máy phát điện xoay chiều ba pha

7	<b>Động cơ không đồng bộ ba pha</b>	1. Nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ 2. Động cơ không đồng bộ ba pha
8	<b>Thực hành</b>	Khảo sát đoạn mạch điện xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp

#### 2.1.4. Mục tiêu về chuẩn kiến thức kỹ năng

Mục tiêu về chuẩn kiến thức kỹ năng chương “Dòng điện xoay chiều” thuộc chương trình Vật lý lớp 12 gồm có các nội dung sau:

	<b>Mục tiêu về chuẩn kiến thức kỹ năng</b>	Số tiết
<b>1. Đại cương về dòng điện xoay chiều</b>	<p><b>* Kiến thức:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phát biểu được định nghĩa dòng điện xoay chiều.</li> <li>- Viết được biểu thức cường độ tức thời của dòng điện xoay chiều.</li> <li>- Nêu được nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều.</li> <li>- Viết được biểu thức của cường độ dòng điện hiệu dụng, hiệu điện thế hiệu dụng.</li> </ul> <p><b>* Kỹ năng:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính được các đại lượng đặc trưng của một dòng điện xoay chiều, hiệu điện thế xoay chiều: Cường độ dòng điện hiệu dụng, hiệu điện thế hiệu dụng, chu kì, tần số của dòng điện.</li> <li>- Viết được biểu thức suất điện động xoay chiều trong một khung dây quay đều trong từ trường đều.</li> </ul>	1
<b>2. Các loại mạch điện xoay chiều - Thực hành</b>	<p><b>* Kiến thức:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viết được biểu thức định luật Ôm, xác định được độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch chỉ chứa điện trở thuần, cuộn cảm thuần, tụ điện.</li> <li>- Viết được công thức tính dung kháng và cảm kháng.</li> <li>- Viết được công thức tính tổng trở, biểu thức định luật Ôm và công thức xác định độ lệch pha của mạch điện xoay chiều có RLC mắc nối tiếp.</li> <li>- Nêu được điều kiện và đặc điểm của đoạn mạch RLC nối tiếp khi xảy ra cộng hưởng điện.</li> </ul> <p><b>* Kỹ năng:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ được giản đồ Fre-nen cho đoạn mạch RLC nối tiếp.</li> <li>- Giải được các bài tập cơ bản đối với đoạn mạch RLC nối tiếp:</li> </ul>	4

	Tính tổng trở, cường độ dòng điện hiệu dụng, hiệu điện thế hiệu dụng, độ lệch pha giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện.	
<b>3. Công suất</b>	<p><b>* Kiến thức:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viết được công thức tính công suất tiêu thụ điện trung bình của một mạch điện xoay chiều.</li> <li>- Nêu được vai trò của hệ số công suất trong mạch điện xoay chiều.</li> <li>- Viết được công thức của hệ số công suất đối với mạch RLC mắc nối tiếp.</li> </ul> <p><b>* Kỹ năng:</b> Giải được các bài tập cơ bản về công suất của dòng điện xoay chiều: Tính công suất, hệ số công suất của đoạn mạch</p>	1
<b>4. Các loại máy điện</b>	<p><b>* Kiến thức:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết lập được biểu thức của công suất hao phí trên đường dây tải điện từ đó suy ra biện pháp làm giảm điện năng hao phí</li> <li>- Phát biểu được định nghĩa, nêu được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy biến áp. Viết được công thức (16.2), (16.3) và kết luận.</li> <li>- Mô tả được cấu tạo và nêu được nguyên lý hoạt động của máy phát điện xoay chiều một pha.</li> <li>- Mô tả được cấu tạo máy phát điện xoay chiều ba pha.</li> </ul> <p><b>* Kỹ năng:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giải được các bài tập cơ bản về truyền tải điện năng, máy biến áp: Tính được điện năng hao phí trên đường dây tải điện; tính được số vòng dây, điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn sơ cấp và thứ cấp máy biến áp.</li> <li>- Tính được tần số điện áp xoay chiều do máy phát điện xoay chiều một pha tạo ra.</li> </ul>	2

## 2.2. Thiết kế dạy học chủ đề “Nguồn điện xoay chiều” theo định hướng giáo dục STEM

### 2.2.1. Lý do chọn chủ đề

Dòng điện xoay chiều, máy phát điện xoay chiều được dùng rất phổ biến trong đời sống và sản xuất nên việc hiểu cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của máy phát điện là việc rất cần thiết đối với học sinh. Sau khi nghiên cứu xong lý thuyết của chủ đề này học sinh đã có cơ sở lý luận để giải thích nguyên tắc hoạt động và nguyên lý cấu tạo

của máy phát điện, chính vì thế các em có thể thiết kế và chế tạo được máy phát điện xoay chiều một pha đơn giản.

Việc lựa chọn và xây dựng chủ đề theo định hướng giáo dục STEM hợp lý sẽ quyết định đến sự thành công của giờ dạy, đảm bảo cho hoạt động học tập của học sinh và hoạt động hướng dẫn của giáo viên có hiệu quả. Lựa chọn chủ đề sao cho sau khi nghiên cứu về lý thuyết thì học sinh có thể vận dụng sáng tạo để tạo ra các sản phẩm có thể ứng dụng vào thực tế hoặc ít nhất cũng tạo được hứng thú học tập, tạo cơ hội cho các em được trải nghiệm, được làm việc để kích thích tư duy sáng tạo, rèn các kỹ năng và phát triển năng lực GQVĐ cho học sinh.

Từ cơ sở lý thuyết đã trình bày và thực tế việc dạy học ở trường phổ thông, chúng tôi lựa chọn và xây dựng chủ đề “**Nguồn điện xoay chiều**”. Ở chủ đề này, sau khi học sinh tìm hiểu về cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều, các em có thể đưa ra được các phương án thiết kế và chế tạo nguồn điện xoay chiều một pha đơn giản.

### **2.2.2. Mục tiêu của chủ đề**

#### *2.2.2.1. Về kiến thức*

- Mô tả được cấu tạo và hiểu được nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều một pha.
- Mô tả được cấu tạo và hiểu được nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều ba pha (phần này cho học sinh thảo luận nhanh).
- Vẽ được sơ đồ cách mắc dòng điện xoay chiều ba pha; nắm được quan hệ giữa đại lượng pha và đại lượng dây (phần này cho học sinh thảo luận nhanh).

#### *2.2.2.2. Về kỹ năng*

- Trình bày được các nội dung đã chuẩn bị trong phiếu học tập và báo cáo về sản phẩm máy phát điện xoay chiều một pha đơn giản.
- Giải thích một số hiện tượng liên quan đến nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều.
- Giải một số bài tập có liên quan tới máy phát điện xoay chiều một pha và dòng điện ba pha.

#### *2.2.2.3. Năng lực*

- Năng lực tự học: Nghiên cứu tài liệu, tìm hiểu thông tin liên quan đến chủ đề bài học qua các kênh thông tin.

- Năng lực hợp tác, trao đổi giữa các thành viên trong nhóm.
- Năng lực giải quyết vấn đề: Đề xuất được các phương án thiết kế và chế tạo thành công máy phát điện xoay chiều một pha đơn giản.

### 2.2.3. Phân phối thời gian cho các nội dung kiến thức của chủ đề

Chủ đề này dạy trong hai tiết, tiết đầu nghiên cứu lý thuyết và trình bày phương án thiết kế nguồn điện xoay chiều; tiết hai báo cáo sản phẩm và ôn tập (thời gian giữa hai tiết dạy khoảng 5 ngày để học sinh chế tạo sản phẩm). Cụ thể như sau:

Tiết	Nội dung	Thời gian
1	<b>A. Khởi động</b>	9 phút
	<b>B. Nội dung tiết học</b>	
	<b>I. Máy phát điện xoay chiều một pha</b>	13 phút
	1. Cấu tạo	
	2. Nguyên lý hoạt động	
	<b>II. Máy phát điện xoay chiều ba pha</b>	7 phút
	1. Cấu tạo	
	2. Nguyên lý hoạt động	
	3. Cách mắc mạch ba pha	
	<b>III. Thiết kế nguồn điện xoay chiều một pha đơn giản</b>	16 phút
	1. Đề xuất ý tưởng	
	2. Lựa chọn ý tưởng	
	3. Giao nhiệm vụ cho các nhóm về nhà thiết kế	
2	<b>IV. Báo cáo sản phẩm</b>	38 phút
	1. Các nhóm báo cáo về sản phẩm	
	2. Các nhóm nhận xét về sản phẩm và phân báo cáo sản phẩm của nhóm trình bày	
	3. Giáo viên nhận xét và đánh giá	
	<b>V. Ôn tập- Mở rộng</b>	7 phút
	1. Học sinh làm một số bài tập trắc nghiệm	
	2. Học sinh về nhà tìm hiểu sự khác nhau giữa máy phát điện xoay chiều một pha và máy phát điện một chiều mà roto là phản ứng	

### 2.2.4. Kiến thức STEM trong chủ đề

- Khoa học (S): Hiện tượng cảm ứng điện từ, dòng điện phụ cô.
- Công nghệ (T): Sản xuất nguồn điện xoay chiều, ứng dụng của nguồn điện xoay chiều trong đời sống và trong khoa học kỹ thuật, nam châm, dây quấn...
- Kỹ thuật (E): Thiết kế và chế tạo nguồn điện xoay chiều một pha đơn giản.
- Toán học (M): Tính toán kích thước các bộ phận, tính toán số vòng dây và chiều dài dây quấn...

## 2.2.5. Chuẩn bị

### 2.2.5.1. Chuẩn bị của giáo viên

#### a. Kế hoạch dạy học (Giáo án)

#### b. Bộ câu hỏi định hướng cho chủ đề

Nội dung	Câu hỏi
<b>Mở đầu</b>	Nhà máy thủy điện Lai Châu có mấy tổ máy? Tuabin của mỗi tổ máy nặng bao nhiêu tấn? Công suất phát điện của nhà máy là bao nhiêu?
<b>I. Máy phát điện xoay chiều một pha</b>	Nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy phát điện xoay chiều một pha.
<b>II. Máy phát điện xoay chiều ba pha</b>	- Nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy phát điện xoay chiều ba pha. - Có mấy cách mắc dòng điện xoay chiều ba pha và quan hệ giữa đại lượng dây và đại lượng pha của mỗi cách mắc?
<b>III. Thiết kế nguồn điện</b>	Nêu phương án để thiết kế nguồn điện xoay chiều một pha đơn giản.
<b>IV. Báo cáo sản phẩm</b>	1. Trong quá trình chế tạo nguồn điện, em gặp những thuận lợi và khó khăn gì? 2. Việc tự chế tạo nguồn điện đã mang lại cho em những điều bổ ích gì?

#### b. Phiếu học tập

## PHIẾU HỌC TẬP

Các em tìm hiểu sách giáo khoa, các tài liệu, mạng internet...để thực hiện các nhiệm vụ sau:

1. Nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy phát điện xoay chiều một pha.

\* Cấu tạo máy phát điện xoay chiều một pha

.....

\* Nguyên lý hoạt động máy phát điện xoay chiều một pha

.....

2. Nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy phát điện xoay chiều ba pha.

\* Cấu tạo máy phát điện xoay chiều ba pha

.....

\* Nguyên lý hoạt động máy phát điện xoay chiều ba pha

.....

3. Nêu các cách mắc dòng điện xoay chiều ba pha và quan hệ giữa đại lượng dây và đại lượng pha của mỗi cách mắc

.....

4. Nêu những ưu điểm của dòng điện xoay chiều ba pha

.....

5. Thiết kế máy phát điện xoay chiều một pha đơn giản.

.....

6. Dự kiến nguyên vật liệu chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha đơn giản

.....

### 2.2.5.2. Chuẩn bị của học sinh

- Nghiên cứu trước bài học ở nhà, tìm hiểu thông tin về máy phát điện xoay chiều một pha, máy phát điện xoay chiều ba pha... để thực hiện các nhiệm vụ trong phiếu học tập đã được giao.

- Nguyên vật liệu để chế tạo nguồn điện xoay chiều một pha: Nam châm vĩnh cửu, dây quấn, bìa cát tông, dây dẫn điện, bóng đèn led, mỏ hàn thiếc, kìm, tua vít, keo nến...(hình 2.1)





**Hình 2.1.** Một số hình ảnh về công tác chuẩn bị nguyên vật liệu và thiết bị của HS

## 2.2.6. Tiến hành hoạt động

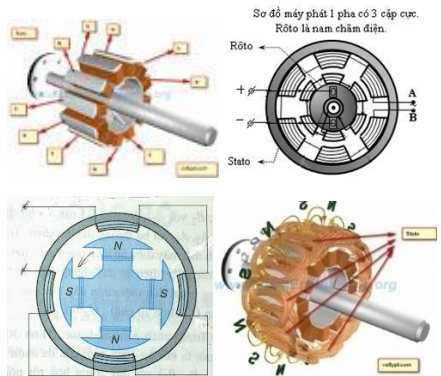
### 2.2.6.1. Chuỗi hoạt động

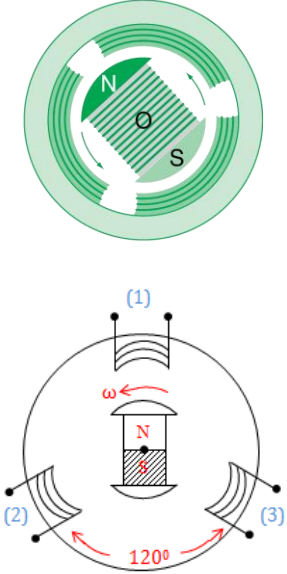
<b>Hoạt động</b>	<b>Nội dung hoạt động</b>	<b>Thời gian dự kiến</b>
<b>1. Khởi động</b>	GV đưa HS vào tình huống có vấn đề thông qua video về nhà máy thủy điện Lai Châu. Qua quá trình xem video, HS phát hiện được vấn đề của bài học: Cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy phát điện xoay chiều.	9 phút
<b>2. Hình thành kiến thức mới</b>	Tìm hiểu về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy phát điện xoay chiều một pha.	13 phút
	Tìm hiểu về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy phát điện xoay chiều ba pha.	7 phút
<b>3. Hình thành ý tưởng STEM</b>	- Ý tưởng thiết kế nguồn điện xoay chiều một pha đơn giản - Dự kiến nguyên vật liệu để chế tạo nguồn điện xoay chiều một pha đơn giản	16 phút
<b>4. Giải quyết vấn đề</b>	Chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha (hoạt động ngoại khóa)	Khoảng 5 ngày
<b>5. Báo cáo sản phẩm</b>	Học sinh báo cáo sản phẩm	38 phút
<b>6. Luyện tập, mở rộng</b>	- Học sinh ôn lại bài bằng hệ thống câu hỏi - Giao nhiệm vụ về nhà cho học sinh	7 phút

2.2.6.2. Tổ chức các hoạt động

Tiết 1

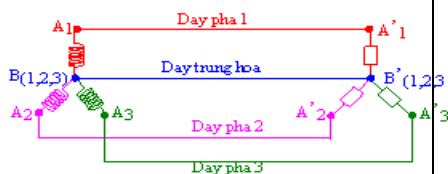
<p><b>HD 1. Khởi động</b> (thời gian 9 phút)</p> <p>Mục tiêu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Học sinh nhận ra được vấn đề nguồn điện xoay chiều và ứng dụng nó trong đời sống trong sản xuất và trong kỹ thuật.</li> <li>- Phát triển năng lực quan sát và phát hiện vấn đề.</li> </ul>		
<b>HD của GV</b>	<b>HD của HS</b>	<b>Nội dung cần đạt được</b>
<p>Video khám phá nhà máy thủy điện Lai Châu</p> <p><a href="https://youtu.be/yIMI-nMlcZM">https://youtu.be/yIMI-nMlcZM</a></p>	Quan sát	<p>HS nắm được sơ lược về thủy điện Lai Châu và phát hiện ra vấn đề: Cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy phát điện xoay chiều và ứng dụng của nó trong đời sống và trong sản xuất.</p>

<p><b>HD 2. Hình thành kiến thức mới</b> (thời gian 20 phút)</p> <p><b>Mục tiêu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Học sinh tìm hiểu và phát biểu được về cấu tạo nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều một pha.</li> <li>- Học sinh tìm hiểu và phát biểu được về cấu tạo nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều ba pha (trao đổi nhanh).</li> <li>- Học sinh tìm hiểu và vẽ được các cách mắc dòng điện xoay chiều ba pha, tìm được</li> </ul>		
<b>HD của GV</b>	<b>HD của HS</b>	<b>Nội dung cần đạt được</b>
<p>- Yêu cầu học sinh trình bày về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy phát điện xoay chiều một pha.</p>  <p>Sơ đồ máy phát 1 pha có 3 cặp cực. Rôto là nam châm điện.</p>	- Thực hiện nhiệm vụ	<p><b>1. Máy phát điện xoay chiều một pha</b></p> <p><b>a. Cấu tạo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Phần cảm: Tạo ra từ trường biến đổi, phần này gồm p cặp cực từ bố trí xen kẽ và đối xứng với nhau trên trục quay (rô to).</li> <li>* Phần ứng: Gồm các cuộn dây giống nhau được mắc nối tiếp và được quấn trên lõi thép rỗng, phần</li> </ul>

<p>- Yêu cầu học sinh thảo luận và đưa ra nhận xét, bổ sung phần trình bày của nhóm.</p> <p>- Nhận xét và kết luận</p>		<p>này đứng yên (Stato).</p> <p><b>b. Nguyên tắc hoạt động</b></p> <p>Khi roto quay tạo ra từ trường biến đổi, trong các cuộn dây stato có từ thông biến thiên vì vậy giữa hai đầu cuộn dây xuất hiện suất điện động xoay chiều (suất điện động biến đổi điều hòa) với tần số <math>f=p.n</math> (trong đó p là số cặp cực từ, n số vòng quay của roto trong 1 giây)</p>
<p>- Yêu cầu học sinh trình bày về cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều ba pha.</p>  <p>- Yêu cầu học sinh thảo luận và đưa ra nhận xét, bổ sung phần trình bày của nhóm.</p> <p>- Nhận xét và kết luận</p> <p>- Yêu cầu học sinh cho biết có mấy cách mắc dòng điện ba pha và quan hệ giữa các đại</p>	<p>- Thực hiện nhiệm vụ</p>	<p><b>2. Máy phát điện xoay chiều ba pha</b></p> <p><b>a. Cấu tạo</b></p> <p>* Phần cảm: Tạo ra từ trường biến đổi, phần này là một nam châm điện cỡ lớn có thể quay quanh trục của nó với tốc độ <math>\omega</math> (rô to).</p> <p>* Phần ứng: Gồm ba cuộn dây giống nhau được bố trí lệch nhau góc <math>\frac{2\pi}{3}</math> quán trên lõi thép rỗng, phần này đứng yên (Stato).</p> <p><b>b. Nguyên tắc hoạt động</b></p> <p>Khi roto quay tạo ra từ trường biến đổi, trong các cuộn dây stato có từ thông biến đổi vì vậy ở hai đầu mỗi cuộn dây xuất hiện suất điện động xoay chiều, ba suất điện động xoay chiều này lệch pha nhau <math>\frac{2\pi}{3}</math> và được gọi là suất điện động xoay chiều ba pha.</p>

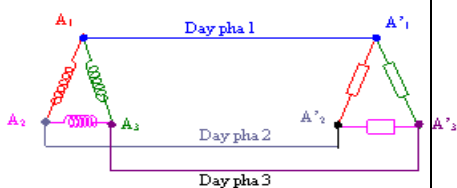
lượng dây và đại lượng pha trong mỗi cách mắc.

+ Mắc hình sao



Khi mắc hình sao ta có:  $U_d = \sqrt{3}U_p$

+ Mắc hình tam giác



Khi mắc tam giác ta có  $U_d = U_p$

### c. Cách mắc điện ba pha

\* Mắc hình sao

- Dấu hiệu nhận biết: Có 4 đường dây (ba dây pha và một dây trung tính).

- Đặc điểm: 
$$\begin{cases} U_d = \sqrt{3}U_p \\ I_d = I_p \end{cases}$$

\*. Mắc hình tam giác

- Dấu hiệu nhận biết: có 3 đường dây (ba dây pha, không có dây trung tính).

- Đặc điểm: 
$$\begin{cases} I_d = \sqrt{3}I_p \\ U_d = U_p \end{cases}$$

### Hoạt động 3: Hình thành ý tưởng STEM (thời gian 16 phút)

Mục tiêu:

- Học sinh đề xuất được các phương án thiết kế nguồn điện xoay chiều một pha đơn giản và lựa chọn được một phương án khả thi.
- Phát triển năng lực tổng hợp, năng lực tư duy logic, năng lực sáng tạo.

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS	Nội dung cần đạt được
<p>Yêu cầu học sinh đưa ra ý tưởng thiết kế nguồn điện xoay chiều một pha đơn giản</p> <p>Yêu cầu học sinh dự kiến nguyên vật liệu để chế tạo thành công nguồn điện xoay chiều một pha đơn giản</p>	<p>Thảo luận và nêu ra các ý tưởng thiết kế nguồn điện xoay chiều một pha đơn giản</p>	<p><b>3.1. Ý tưởng thiết kế nguồn điện xoay chiều một pha</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lấy các nam châm mạnh (nam châm đất hiếm) gắn vào trục quay làm roto.</li> <li>- Đặt các cuộn dây làm stato xung quanh roto, hai đầu của các cuộn dây được nối với bóng đèn.</li> <li>- Khi làm quay roto thì tạo ra từ trường biến đổi, trong các cuộn dây có từ thông biến đổi tạo ra suất điện</li> </ul>

<p>Yêu cầu học sinh về nhà chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha đơn giản và sẽ báo cáo sản phẩm vào tiết sau</p>		<p>động xoay chiều sẽ làm cho đèn nhấp nháy.</p> <p><b>3.2. Chuẩn bị nguyên vật liệu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nam châm mạnh, trục quay, dây quấn, giá đỡ trục quay, bóng đèn Led, điện kế, đồng hồ đa năng...</li> <li>- Kim, tua vít, mỏ hàn thiếc, keo nến</li> </ul>
--	--	---

## Tiết 2

### **HĐ 5: Báo cáo sản phẩm** (thời gian 38 phút)

Mục tiêu:

- Học sinh báo cáo được sản phẩm về: Bản thiết kế, lựa chọn nguyên liệu, quy trình chế tạo, vận hành sản phẩm và những bài học kinh nghiệm.
- Phát triển năng lực giải quyết vấn đề, năng lực thuyết trình.

<b>Hoạt động của GV</b>	<b>Hoạt động của HS</b>	<b>Nội dung cần đạt được</b>
<p>Yêu cầu học sinh giới thiệu và báo cáo sản phẩm theo những nội dung đã thống nhất</p> <p>Nhận xét, đánh giá về sản phẩm và phần báo cáo của các nhóm</p> <p>Việc chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha đã đem lại cho em những điều bổ ích gì?</p>	<p>Đại diện mỗi nhóm báo cáo sản phẩm</p> <p>Các nhóm khác đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi cho nhóm báo cáo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được bản thiết kế</li> <li>- Trình bày được việc lựa chọn nguyên vật liệu</li> <li>- Trình bày được quy trình chế tạo</li> <li>- Vận hành được sản phẩm</li> <li>- Nêu ra được những thuận lợi và khó khăn khi chế tạo sản phẩm (bài học kinh nghiệm).</li> </ul>

### Ảnh sản phẩm dự kiến



**Hình 2.2.** Một số hình ảnh về sản phẩm máy phát điện xoay chiều một pha

**HD 6. Ôn tập** (thời gian 7 phút)

Mục tiêu:

- Học sinh nhớ lại các kiến thức đã tìm hiểu;
- Phát triển năng lực ghi nhớ;
- Giải một số bài tập đơn giản;
- Giao nhiệm vụ về nhà cho học sinh.

**\* Hoàn thành các câu sau:**

**Câu 1.** Câu nào sau đây **sai** khi nói về máy phát điện xoay chiều một pha?

- A. Phần cảm tạo ra từ thông biến thiên.
- B. Phần ứng là các cuộn dây mắc nối tiếp.
- C. Phần cảm luôn là roto, phần ứng luôn là stato.
- D. Tần số của dòng điện xoay chiều một pha phụ thuộc vào tốc độ quay.

**Câu 2.** Câu nào sau đây **đúng** khi nói về máy phát điện xoay chiều ba pha?

- A. Ba suất điện động máy phát điện xoay chiều ba có tần số hơn kém nhau  $\frac{2\pi}{3}$ .
- B. Trong máy phát điện xoay chiều ba pha ba cuộn dây được mắc nối tiếp nhau.
- C. Máy phát điện xoay chiều ba pha có phần cảm là các nam châm vĩnh cửu.
- D. Ba suất điện động máy phát điện xoay chiều ba có pha hơn kém nhau  $\frac{2\pi}{3}$ .

**Câu 3.** Một máy phát điện xoay chiều một pha có roto gồm 30 cực từ. Để tạo ra dòng điện xoay chiều có tần số là 60HZ thì roto phải quay với tốc độ là

- A. 6 vòng/s.
- B. 4 vòng/s.
- C. 15 vòng/s.
- D. 2 vòng/s.

**Câu 4.** Câu nào **sai**?

Trong máy phát điện xoay chiều một pha,

- A. các cuộn dây có số vòng giống nhau.
- B. số cặp cuộn dây phải bằng số cặp cực từ.
- C. các cực của nam châm được mắc xen kẽ nhau.
- D. số cuộn dây tùy ý.

**Câu 5.** Chọn câu **đúng** khi nói về quan hệ giữa các đại lượng trong mạch điện xoay chiều ba pha.

- A. Mạch điện ba pha mắc theo kiểu hình sao thì  $U_d=U_p$ ,  $I_d=\sqrt{3} I_p$ .
- B. Mạch điện ba pha mắc theo kiểu hình tam giác thì  $U_d=\sqrt{3} U_p$ ,  $I_d=I_p$ .
- C. Mạch điện ba pha mắc theo kiểu hình sao thì  $U_d=\sqrt{3} U_p$ ,  $I_d=I_p$ .
- D. Mạch điện ba pha mắc theo kiểu hình sao thì  $U_d=\sqrt{3} U_p$ ,  $I_d=\sqrt{3} I_p$ .

**\* Giao nhiệm vụ về nhà:**

    Tìm hiểu sự khác nhau giữa máy phát điện xoay chiều 1 pha (roto là phần ứng) với máy phát điện một chiều (roto là phần ứng).

### 2.3. Đánh giá năng lực GQVĐ của HS trong quá trình dạy học



Dựa vào các nội dung đã được trình bày về đánh giá năng lực giải quyết vấn đề được trình bày trong mục 1.3.4, kết hợp với quá trình lấy ý kiến của giáo viên một số trường THPT thuộc địa bàn huyện Hiệp Hòa - tỉnh Bắc Giang và kinh nghiệm của bản thân, tôi đưa ra bảng các tiêu chí đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của HS trong quá trình học tập chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM gồm 3 loại đánh giá: Đánh giá của giáo viên, đánh giá đồng đẳng và tự đánh giá.

### 2.3.1. Các tiêu chí và phiếu để giáo viên đánh giá nhóm học sinh

Dựa theo quan điểm đã trình bày ở mục 1.3.2 và mục 1.3.3, kết hợp với việc xin ý kiến của các giáo viên đang trực tiếp giảng dạy ở một số trường THPT huyện Hiệp Hòa - tỉnh Bắc Giang tôi đưa ra tiêu chí để giáo viên đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của HS trong quá trình học tập môn Vật lý theo định hướng giáo dục STEM.

**\* Bảng các tiêu chí và mức độ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề**

<b>Tiêu chí</b>	<b>Mức độ 1 (0 điểm)</b>	<b>Mức độ 2 (1 điểm)</b>	<b>Mức độ 3 (2 điểm)</b>
<b>1. Đề xuất được phương án thiết kế</b>	Chưa đề xuất được phương án	Đề xuất được phương phù hợp, nhưng chưa giải thích rõ	Đề xuất được phương án phù hợp, giải thích rõ lý do.
<b>2. Chọn được phương án tối ưu</b>	Không chọn được phương án nào	Chọn được phương án tối ưu nhưng chưa giải thích rõ lý do tối ưu của phương án được chọn.	Chọn được phương án tối ưu và giải thích rõ lý do tối ưu của phương án được chọn.
<b>3. Đề xuất được nguyên vật liệu</b>	Không đề xuất được nguyên vật liệu	Đề xuất được nguyên vật liệu nhưng chưa đầy đủ	Đề xuất được nguyên vật liệu đầy đủ
<b>4. Chế tạo thành công sản phẩm của chủ đề</b>	Chưa chế tạo được sản phẩm hoặc chỉ được một phần nhỏ của sản phẩm	Chế tạo được sản phẩm nhưng chưa hoàn thiện	Chế tạo được sản phẩm hoàn thiện
<b>5. Báo cáo sản phẩm</b>	Không báo cáo được sản phẩm	Báo cáo sản phẩm nhưng chưa trọn vẹn và chưa trả lời được đầy đủ những thắc mắc của nhóm khác.	Báo cáo sản phẩm trọn vẹn và trả lời được những thắc mắc của nhóm khác.

**\* Phiếu đánh giá nhóm học sinh của giáo viên**

Nhóm HS được đánh giá: .....

TT	Tiêu chí	Điểm tối đa	Điểm đánh giá
1	Đề xuất được phương án thiết kế	2	
2	Chọn được phương án tối ưu	2	
3	Đề xuất được nguyên vật liệu	2	
4	Chế tạo được sản phẩm	2	
5	Báo cáo sản phẩm	2	
<b>Tổng điểm</b>			

### 2.3.2. Các tiêu chí và phiếu để học sinh tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng

Dựa theo quan điểm đã trình bày ở mục 1.3.2 và mục 1.3.3, kết hợp với việc xin ý kiến của các giáo viên đang trực tiếp giảng dạy ở một số trường THPT huyện Hiệp Hòa - tỉnh Bắc Giang, tôi đưa ra tiêu chí để học sinh có căn cứ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của các bạn trong nhóm và tự đánh giá trong quá trình học tập môn Vật lí theo định hướng giáo dục STEM.

#### \* Bảng các tiêu chí và mức độ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề

Tiêu chí	Mức độ 1 (0 điểm)	Mức độ 2 (1 điểm)	Mức độ 3 (2 điểm)
<b>1. Đóng góp ý kiến khi thực hiện nhiệm vụ nhóm</b>	Không đưa ra được ý kiến nào hoặc đưa ra được ý kiến nhưng chưa đúng	Đưa ra được ý kiến đúng	Đưa ra được nhiều ý kiến đúng
<b>2. Thái độ tham gia công việc nhóm</b>	Không tham gia hoặc thờ ơ với công việc	Có tham gia nhưng chưa thật nhiệt tình và trách nhiệm	Tham gia nhiệt tình, có trách nhiệm cao
<b>3. Mức độ hoàn thành nhiệm vụ được giao</b>	Không hoàn thành nhiệm vụ được giao	Hoàn thành phần lớn nhiệm vụ được giao	Hoàn thành tốt nhiệm vụ được giao

<b>4. Sáng tạo trong công việc</b>	Không có sáng tạo trong công việc	Có sự sáng tạo trong công việc	Rất sáng tạo trong công việc
<b>5. Giúp đỡ các bạn trong nhóm</b>	Hầu như không giúp đỡ bạn trong nhóm	Có sự giúp đỡ	Giúp đỡ các bạn trong nhóm rất nhiệt tình

**\* Phiếu tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng của học sinh**

Tên HS đánh giá: ....., nhóm.....

TT	Họ tên HS	Tiêu chí 1	Tiêu chí 2	Tiêu chí 3	Tiêu chí 4	Tiêu chí 5	Tổng
1	Nguyễn Văn A						
2	Nguyễn Văn B						
3	Nguyễn Văn C						
4	.....						

**2.3.3. Đề kiểm tra năng lực giải quyết vấn đề**

Để có thêm căn cứ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh chúng tôi cho học sinh làm bài kiểm tra sau khi học xong chủ đề trong 40 phút.

**\* Nội dung đề kiểm tra**

<b>ĐỀ KIỂM TRA- THỜI GIAN 40 PHÚT</b>	
<b>Câu 1</b>	(1 điểm). Máy phát điện hoạt động dựa trên hiện tượng nào?
<b>Câu 2</b>	(1 điểm). Tại sao các cuộn dây của máy phát điện lại được quấn trên lõi thép kỹ thuật điện?
<b>Câu 3</b>	(2 điểm). Roto (phần cảm) của máy phát điện xoay chiều 1 pha và máy phát điện xoay chiều 3 pha khác nhau như thế nào?
<b>Câu 4</b>	(6 điểm). Hãy thiết kế nguồn điện một chiều đơn giản.

**\* Hướng dẫn chấm**

<b>TT</b>	<b>Nội dung câu trả lời</b>	<b>Điểm tối đa</b>
<b>Câu 1</b>	Máy phát điện hoạt động dựa trên hiện tượng nào? Máy phát điện xoay chiều hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.	<b>1 điểm</b>
<b>Câu 2</b>	Tại sao các cuộn dây của máy phát điện lại được quấn trên lõi thép kỹ thuật điện? Các cuộn dây của máy phát điện được quấn trên lõi thép kỹ thuật điện để tăng từ thông cho mạch	<b>1 điểm</b>
<b>Câu 3</b>	Roto (phần cảm) của máy phát điện xoay chiều 1 pha và máy phát điện xoay chiều 3 pha khác nhau như thế nào? Trong máy phát điện xoay chiều một pha thì roto (phần cảm) gồm nhiều cặp cực nam châm được bố trí đối xứng nhau qua trục quay và xen kẽ nhau trên lõi thép roto, còn trong máy phát điện xoay chiều ba pha thì roto (phần cảm) là một nam châm điện cỡ lớn.	<b>2 điểm</b>
<b>Câu 4</b>	Hãy thiết kế nguồn điện một chiều đơn giản. <b>a. Đề xuất được phương án:</b> - Biến dòng điện xoay chiều thành một chiều bằng cách thay bộ góp điện vành khuyên bằng bán khuyên. - Dùng nắn dòng để biến dòng xoay chiều thành dòng một chiều. - Chế tạo Pin điện hóa - .....	<b>2,5 điểm</b>
	<b>b. Chọn được phương án tối ưu</b> Chế tạo Pin điện hóa	<b>1,5 điểm</b>
	<b>c. Đề xuất nguyên vật liệu</b> Dung dịch chất điện phân: Axit (nước quả chanh), dung dịch muối... Hai cực pin: Lá nhôm và lá đồng...	<b>2 điểm</b>

## KẾT LUẬN CHƯƠNG 2

Trong chương này, dựa trên cơ sở lý luận đã trình bày tại chương 1 của luận văn, chúng tôi đã lựa chọn chủ đề và thiết kế các hoạt động dạy học và phiếu đánh giá học sinh ở chương 2. Trước tiên, chúng tôi đã phân tích vị trí, cấu trúc, nội dung kiến thức và mục tiêu về chuẩn kiến thức kỹ năng của chương “Dòng điện xoay chiều”. Căn cứ vào mục tiêu dạy học của chương và quy trình thiết kế một chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM, chúng tôi nghiên cứu và lựa chọn kiến thức chủ đề “Nguồn điện xoay chiều” nhằm tổ chức dạy học chủ đề này theo định hướng giáo dục STEM.

Chúng tôi đã xác định mục tiêu và kiến thức STEM cho chủ đề, chuẩn bị giáo án với chuỗi các hoạt động như sau: (1) Khởi động; (2) Hình thành kiến thức mới; (3) Hình thành ý tưởng STEM; (4) Giải quyết vấn đề; (5) Báo cáo sản phẩm; (6) Luyện tập, mở rộng.

Để đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh chúng tôi đã xây dựng bảng 5 tiêu chí với 3 mức độ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.

- Các tiêu chí là căn cứ để giáo viên đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của nhóm học sinh bao gồm: (1) Đề xuất được phương án thiết kế; (2) Chọn được phương án tối ưu; (3) Đề xuất được nguyên vật liệu; (4) Chế tạo thành công sản phẩm của chủ đề; (5) Báo cáo sản phẩm;

- Các tiêu chí để học sinh tự đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của mình và đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của các bạn trong nhóm bao gồm: (1) Đóng góp ý kiến khi thực hiện nhiệm vụ nhóm; (2) Thái độ tham gia công việc nhóm; (3) Mức độ hoàn thành nhiệm vụ được giao; (4) Sáng tạo trong công việc; (5) Giúp đỡ các bạn trong nhóm.

Những thiết kế ở chương này sẽ được sử dụng trong quá trình thực nghiệm ở chương 3 để kiểm tra giả thuyết khoa học của luận văn. Kết quả thực nghiệm sẽ được trình bày tại chương 3 của luận văn này.

## **CHƯƠNG 3**

### **THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM**

#### **3.1. Mục đích của thực nghiệm sư phạm**

Với cơ sở lý luận đã trình bày ở chương 1 và tiến trình dạy học đã trình bày ở chương 2, chúng tôi tiến hành thực nghiệm sư phạm nhằm mục đích: Kiểm tra và đánh giá tính đúng đắn của giả thuyết khoa học đã nêu trong đề tài, cũng như mức độ phù hợp của tiến trình dạy học theo chủ đề nhằm phát huy năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.

#### **3.2. Nhiệm vụ thực nghiệm sư phạm**

Thực nghiệm sư phạm có các nhiệm vụ chính sau đây:

+ Liên hệ, xin phép Ban giám hiệu để tiến hành dạy thực nghiệm ở lớp 12A1 - trường THPT Hiệp Hòa số 1 - tỉnh Bắc Giang;

+ Liên hệ với GV chủ nhiệm để nắm bắt tình hình lớp và giáo viên bộ môn Vật lí - Công nghệ để trình bày ý tưởng và mong muốn được các thầy (cô) tư vấn, góp ý, giúp đỡ để việc thực nghiệm diễn ra thuận lợi;

+ Gặp gỡ học sinh để trao đổi ý tưởng dạy học, phổ biến các căn cứ để giáo viên đánh giá học sinh và căn cứ để học sinh tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng và giao nhiệm vụ cho học sinh;

+ Tổ chức dạy học chủ đề “Nguồn điện xoay chiều” theo định hướng giáo dục STEM theo tiến trình dạy học đã đề xuất.

+ Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh thông qua phiếu đánh giá của giáo viên, phiếu đánh giá đồng đẳng và tự đánh giá của học sinh, thông qua bài kiểm tra sau khi kết thúc chủ đề;

+ Thu thập số liệu, xử lý thống kê và phân tích kết quả thực nghiệm bằng phương pháp thống kê toán học, từ đó nhận xét và rút ra kết luận về tính đúng đắn của giả thuyết khoa học và tính khả thi của đề tài.

### 3.3. Kế hoạch thực nghiệm sự phạm

TT	Thời gian	Nội dung công việc	Ghi chú
1	Từ ngày 08/10/2018 đến ngày 13/10/2018	Gặp Ban giám hiệu và tổ chuyên môn	
2	Từ ngày 14/10/2018 đến ngày 31/10/2018	Xây dựng kế hoạch giảng dạy	
3	- Từ ngày 02/11/2018 đến ngày 08/11/2018	Dạy thực nghiệm	
4	- Từ ngày 02/11/2018 đến ngày 15 /11/2018	Lấy kết quả, xử lý kết quả và kết luận	

- Từ ngày 08/10/2018 đến ngày 13/10/2018, gặp Ban giám hiệu trường THPT Hiệp Hòa số 1 để xin phép được tiến hành hoạt động sự phạm tại lớp 12A1 của trường; gặp các thầy (cô) trong tổ Vật lí - Công nghệ để trao đổi và nhờ các thầy cô tư vấn, giúp đỡ để xây dựng kế hoạch dạy học chủ đề “Nguồn điện xoay chiều” để dạy học theo định hướng giáo dục STEM.

- Từ ngày 14/10/2018 đến ngày 31/10/2018, xây dựng kế hoạch giảng dạy chủ đề “Nguồn điện xoay chiều” theo định hướng giáo dục STEM bao gồm hệ thống câu hỏi, phiếu học tập, giáo án và bài kiểm tra.

- Từ ngày 02/11/2018 đến ngày 08/11/2018, tiến hành dạy hai tiết trên lớp và hoạt động ngoại khóa.

- Từ ngày 02/11/2018 đến ngày 15/11/2018, tiến hành kiểm tra lấy kết quả, phân tích và xử lý kết quả, từ đó đánh giá tính khả thi của đề tài.

### 3.4. Tiến hành thực nghiệm sự phạm

Để các tiết dạy đạt hiệu quả cao nhất chúng tôi đã:

+ Trao đổi về nội dung, khối lượng kiến thức, phương pháp và hình thức tổ chức dạy học ở lớp thực nghiệm với tổ bộ môn và giáo viên chủ nhiệm lớp.

+ Thống nhất về hình thức kiểm tra đánh giá, tiêu chí kiểm tra, đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.

+ Chuẩn bị cơ sở vật chất, các thiết bị dạy học và dụng cụ cần thiết nhằm đảm bảo cho tiến trình dạy học đạt hiệu quả cao.

+ Gửi phiếu học tập cho HS lớp thực nghiệm trước khi dạy khoảng 3 ngày.

+ Tiến hành dạy tiết 1 theo kế hoạch dạy học; sau khi dạy xong tiết 1, học sinh có 5 ngày để chuẩn bị nguyên vật liệu và tiến hành chế tạo máy phát điện xoay chiều 1 pha đơn giản; sau khi hoàn thành sản phẩm với thời gian dự kiến sẽ tiến hành dạy tiết 2.

+ Cho học sinh làm bài kiểm tra đánh giá năng lực giải quyết vấn đề trong thời gian 45 phút.

### **3.5. Đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm**

#### **3.5.1. Đánh giá định tính**

Dựa vào việc quan sát HS và trao đổi với giáo viên dự giờ và trao đổi với học sinh của lớp thực nghiệm. Sau đây là một số ý kiến của GV và HS được phỏng vấn:

\* **Về sự quan sát và lắng nghe ý kiến của học sinh:** Chúng tôi nhận thấy các em chuẩn bị rất chu đáo nhiệm vụ được giao về nhà thông qua phiếu học tập; ở tiết 1 chúng tôi thấy các em tích cực trao đổi thảo luận về kiến thức nền của chủ đề, nhiều học sinh đã đặt ra các câu hỏi thắc mắc và mong muốn được giải đáp, các nhóm đều đưa ra được các phương án để thiết kế máy phát điện xoay chiều đơn giản và đề xuất được nguyên vật liệu để chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha đơn giản; trong hoạt động chế tạo sản phẩm các nhóm đều tích cực, chủ động làm và hỏi ý kiến chuyên gia cũng như nhờ thầy trợ giúp; ở tiết thứ 2 của chủ đề đa số các nhóm đều rất tự tin báo cáo sản phẩm của nhóm mình và trả lời những thắc mắc của các bạn nhóm khác.

Thông qua việc quan sát học sinh, chúng tôi thực sự thấy được hiệu quả của phương pháp dạy học theo định hướng giáo dục STEM. Phương pháp này đã phát huy được tính tích cực chủ động và đặc biệt là năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong học tập. Các em biết phát hiện ra vấn đề và mong muốn giải quyết được vấn đề. Bên cạnh đó, chúng tôi nhận thấy một vài em còn bỡ ngỡ với phương pháp mới vì thế các em này còn rụt rè, một số em còn gặp khó khăn về ngôn từ trong việc trình bày ý kiến. Một số em còn vụng về và lóng ngóng trong quá trình chế tạo sản phẩm. Sau đây là ý kiến của một số học sinh được phỏng vấn:

Em **Phạm Văn Dũng** cho biết: “Em cứ nghĩ việc tạo ra điện là rất khó khăn và việc chế tạo máy phát ra điện là việc rất xa vời đối với chúng em. Nhưng đó chỉ là ý nghĩ trước kia, còn bây giờ chúng em không những hiểu về cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của máy phát điện mà còn tự tay tạo ra được máy phát điện. Em mong muốn có nhiều chủ đề dạy theo cách này để chúng em được trải nghiệm nhiều hơn và thấy được sự gắn kết giữa lý thuyết và thực tiễn”.



Em **Nguyễn Thị Thu Hiền** nhận thấy rằng: “Với chuyên đề này chúng em được hoạt động nhóm cùng nhau, giúp chúng em thân thiện và gần gũi với nhau hơn. Em được vận dụng lí thuyết trong bài học vào cuộc sống. Đây là lần đầu tiên chúng em tạo ra một sản phẩm môn Vật lí rất ý nghĩa”.

Em **Đào Thị Lụa** nói rằng: “Thi thoảng trong các tiết dạy của thầy (cô) chúng em cũng được làm việc nhóm, nhưng chưa bao giờ chúng em lại có cách làm việc nhóm như trong chủ đề này. Đầu tiên chúng em nghĩ chế tạo máy phát điện là một việc vô cùng khó khăn, nhưng khi nhóm em bắt tay vào công việc thì nảy ra nhiều ý tưởng hay và sự đóng góp ý kiến của các bạn trong nhóm đã làm vấn đề trở nên đơn giản hơn, đúng là sức mạnh của tập thể”.

Em **Vũ Thu Trang** cho rằng: “Cách dạy và học như thế này em thấy rất hiệu quả. Em thấy môn Vật lí gần gũi với cuộc sống hơn, những kiến thức trong sách vở có thể vận dụng vào thực tiễn. Em mong các thầy (cô) thường xuyên dạy theo phương pháp này”.

Em **Nguyễn Thị Thảo** nói rất hồn nhiên: “Em thấy thú vị vì lí thuyết được áp dụng vào thực tiễn”.

Em **Nguyễn Phương Lan** thì nói: “Em thấy việc chế tạo máy phát điện làm chúng em gắn bó với nhau hơn, nhưng em nói thật là việc này quá khó đối với con gái chúng em vì thế chủ yếu các bạn nam trong nhóm làm việc. Tuy nhiên thì em vẫn thấy rất vui”.

Em **Chu Khánh Linh** cho hay: “Việc chế tạo máy phát điện chiếm rất nhiều thời gian của em vì thế vì thế đã ảnh hưởng không nhỏ tới kết quả học tập các môn khác. Nếu các thầy (cô) dạy theo phương pháp này thì nên giảm tải chương trình của tất cả các môn để chúng em có thời gian tham gia vào các hoạt động trải nghiệm”.

#### **\* Ý kiến của một số thầy (cô) giáo dục giờ**

Với câu hỏi “Các thầy (cô) cảm nhận như thế nào về các giờ dạy của chuyên đề này?”. Các thầy (cô) giáo đều cho rằng học sinh tích cực chủ động tìm tòi khám phá kiến thức, sôi nổi thảo luận và rất hăng hái thực hiện nhiệm vụ được giao.

Sau đây là ý kiến của các giáo viên dạy giờ:

Thầy **Nguyễn Mạnh Hiền** cho biết: “Đây là một phương pháp giáo dục khá mới mẻ với tôi, nó mang lại hiệu quả cao cho quá trình dạy và học. Tôi thấy học sinh rất hào hứng, tích cực, chủ động tìm kiếm kiến thức thay vì giáo viên truyền thụ một

chiều. Học sinh thực sự trở thành trung tâm của quá trình dạy học, giáo viên là người gợi ý và trợ giúp học sinh khi các em gặp khó khăn. Học sinh phát hiện được vấn đề, phân tích vấn đề và tự tin đề xuất các phương án giải quyết vấn đề”.

Cô **Đỗ Thị Vân** cho biết: “Nếu giờ dạy nào cũng sôi nổi và hào hứng như thế này thì tốt biết mấy. Nhưng để có được tiết dạy như thế này phải nói thật là tôi không có đủ thời gian, công sức để chuẩn bị và kiến thức thực tế”.

Cô **Phạm Thị Kim Chi** nói: “Tôi thấy dạy như thế này giáo viên rất nhàn trong tiết dạy kiến thức nền, nhưng trong hoạt động ngoại khóa thì giáo viên rất vất vả và phải bỏ nhiều thời gian để hướng dẫn, góp ý cho các nhóm học sinh. Nói thật, giáo viên phải tâm huyết lắm mới dạy được kiểu này”.

Cô **Tạ Thị Thảo** là giáo viên mới vào nghề được 4 năm thì nói: “Chắc tôi không có đủ tự tin để hướng dẫn các em chế tạo sản phẩm vì trong thực tế tôi cũng chưa một lần chế tạo máy phát điện. Tôi nghĩ nếu dạy thế này thì cần có thêm sự trợ giúp của các thầy (cô) giáo trong tổ.”

Thầy **Vũ Mạnh Hưng** là giáo viên môn Công nghệ cho hay: “Mảng chế tạo rất hợp với chuyên môn của tôi, vì thế tôi sẽ mạnh dạn áp dụng phương pháp này trong thời gian tới. Theo tôi, học ít mà hiệu quả còn hơn học một mớ lý thuyết mà cuối cùng học sinh vẫn chẳng biết dùng nó để làm gì.”

Cô **Nguyễn Thị Thanh** là viên giáo cấp tỉnh nhiều năm thì cho hay: “Cách dạy theo định hướng giáo dục STEM như thế này là rất hay và hiệu quả. Nhưng để áp dụng đại trà trong giai đoạn hiện nay thì không hề đơn giản. Cả giáo viên và học sinh đều gặp rất nhiều khó khăn. Giáo viên thì không đủ thời gian để đầu tư cho chuyên đề và mảng thiết kế, chế tạo thì hạn chế; Học sinh cũng không đủ thời gian để chuẩn bị và đặc biệt là thiếu rất nhiều đồ dùng, trang thiết bị để phục vụ cho việc chế tạo sản phẩm. Vì thế nếu dạy theo cách này thì Bộ Giáo dục và Đào tạo phải xây dựng lại chương trình các môn học và giảm số giờ định mức cho giáo viên cũng như cung cấp đồ dùng và nguyên vật liệu để học sinh chế tạo sản phẩm”.

Qua ý kiến của học sinh lớp thực nghiệm và của giáo viên dự giờ tôi thấy:

- Mặt tích cực: Đa số học sinh thấy rất hào hứng khi giáo viên dạy theo phương pháp này, phương pháp này giúp các em tăng cường hoạt động nhóm, các em chủ động tìm kiếm kiến thức liên quan, chủ động chuẩn bị nguyên vật liệu, tự giác trong công việc được giao và hơn hết các em thấy được ý nghĩa của việc học. Các giáo viên

dự giờ đều cho rằng đây là phương pháp hay, với phương pháp này sẽ giúp học sinh phát triển một số năng lực trong đó có năng lực giải quyết vấn đề.

- Bên cạnh những mặt tích cực thì cũng còn nhiều bất khoản từ phía học sinh và giáo viên như: Mất nhiều thời gian thiết kế chuỗi hoạt động; khó khăn trong việc thiết kế và chế tạo sản phẩm; không đủ dụng cụ và nguyên vật liệu để chế tạo; mất nhiều thời gian trong việc đánh giá học sinh; chương trình giáo dục phổ thông hiện nay còn dài và nặng; số giờ định mức của giáo viên còn nhiều; kỹ năng của GV và HS về kỹ thuật còn hạn chế; công tác kiểm tra, thi cử chủ yếu chú trọng vào việc đánh giá kiến thức và khả năng ghi nhớ của học sinh mà chưa chú trọng tới đánh giá năng lực của học sinh...

### 3.5.2. Đánh giá định lượng

Để có thêm căn cứ nhằm đánh giá giả thuyết khoa học của luận văn, chúng tôi dựa vào kết quả bài kiểm tra sau khi học xong chủ đề, các phiếu đánh giá của giáo viên, phiếu tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng của học sinh.

- Chúng tôi đã sử dụng bảng kiểm quan sát dành cho GV là công cụ để đánh giá năng lực GQVĐ của HS. Phiếu để giáo viên đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh được thiết kế theo mục 2.3.1. được trình bày trong luận văn này. Sau khi phát phiếu cho các thầy (cô) giáo, chúng tôi đã thu lại và tổng hợp kết quả như sau:

TT	Tiêu chí 1	Tiêu chí 2	Tiêu chí 3	Tiêu chí 4	Tiêu chí 5	Tổng điểm
Nhóm 1	1,2	1,5	1,5	1,2	1,1	6,5
Nhóm 2	1,0	1,4	1,3	1,1	1,0	5,8
Nhóm 3	0,9	1,2	1,0	1,1	1,1	5,3
Nhóm 4	1,5	1,4	1,2	1,5	1,7	7,3
Nhóm 5	1,3	1,5	1,4	1,6	1,6	7,4
Nhóm 6	1,5	1,1	1,4	1,3	1,6	6,9

**Bảng 3.1.** Bảng kiểm đánh giá nhóm học sinh của giáo viên

- Phiếu tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng của học sinh với kết quả đã được tổng hợp tại cột (a) và cột (b) trong bảng 3.2.

(ảnh chụp 2 phiếu đánh giá đồng đẳng và tự đánh giá)

- Kết quả bài kiểm tra đã được tổng hợp tại cột (d) trong bảng 3.2.

Sau khi có điểm đánh giá của GV, điểm tự đánh giá, điểm đánh giá đồng đẳng và điểm của bài kiểm tra, chúng tôi đã tổng hợp và tính điểm trung bình với cách tính như sau:

$$e = \frac{a + 2.b + 3.c + 2.d}{8}, \text{ kết quả thu được được thể hiện ở bảng 3.2.}$$

TT	Họ tên học sinh	Điểm kết quả học tập (*)	Điểm tự đánh giá (a)	Điểm đồng đẳng (**) (b)	Bảng kiểm GV (c)	Điểm bài kiểm tra (d)	Điểm trung bình (e)
1	Nguyễn Tuấn Anh	8.9	6	7	6.5	8	<b>6.9</b>
2	Nguyễn Thị Lan Anh	8.7	5	6	6.5	7	<b>6.3</b>
3	Phạm Thị Vân Anh	9.1	6	5	6.5	7	<b>6.2</b>
4	Tạ Việt Anh	9.3	7	7	6.5	8	<b>7.1</b>
5	Phạm Văn Dũng	9.5	7	6	6.5	7	<b>6.6</b>
6	Nguyễn Quang Dũng	9.5	7	7.6	6.5	9	<b>7.5</b>
7	Nguyễn Hà Duy	8.9	6	6.3	5.8	7	<b>6.3</b>
8	Vũ Tuấn Dương	9	4	5.2	5.8	7	<b>5.7</b>
9	Dương Quang Đạt	8.6	6	7	5.8	6	<b>6.2</b>
10	Đào T Hương Giang	8.8	3	4.2	5.8	4	<b>4.6</b>
11	Nguyễn Thu Hiền	9.1	4	4	5.8	6	<b>5.2</b>
12	Nguyễn Thị Hoài	8.8	6	6	5.8	5	<b>5.7</b>
13	Nguyễn Văn Hoàng	8.6	7	7.4	5.3	8	<b>6.7</b>
14	Hà Quang Huy	7	6	6.2	5.3	7	<b>6.0</b>
15	Lê Văn Kiên	8.9	5	4.2	5.3	6	<b>5.2</b>
16	Nguyễn Thịnh Khang	6.9	7	4.2	5.3	7	<b>5.7</b>
17	Nguyễn Quang Khánh	9.3	5	5.6	5.3	6	<b>5.5</b>
18	Chu Khánh Linh	8.8	6	5	5.3	5	<b>5.2</b>
19	Đào Thị Lụa	9.3	5	6	7.3	6	<b>6.4</b>
20	Nguyễn Thị Lụa	8.2	4	3.2	7.3	4	<b>5.0</b>
21	Nguyễn Ngọc Minh	7.9	7	6.2	7.3	7	<b>6.9</b>
22	Đào Văn Nam	8.7	5	6	7.3	8	<b>6.9</b>
23	Nguyễn Tiến Nam	9.4	8	7.6	7.3	7	<b>7.4</b>
24	Nguyễn Phương Lan	7.6	4	5.6	7.3	6	<b>6.1</b>
25	Nghiêm Văn Quang	8.9	5	6	7.4	8	<b>6.9</b>

TT	Họ tên học sinh	Điểm kết quả học tập (*)	Điểm tự đánh giá (a)	Điểm đồng đẳng (**)	Bảng kiểm GV (c)	Điểm bài kiểm tra (d)	Điểm trung bình (e)
26	Chu Chính Quân	8.8	6	6.2	7.4	7	<b>6.8</b>
27	Dương Thị Quỳnh	9.1	5	5	7.4	5	<b>5.9</b>
28	Nguyễn Văn Tấn	8.5	6	6.8	7.4	8	<b>7.2</b>
29	Nguyễn Đức Toàn	7.5	6	6	7.4	7	<b>6.8</b>
30	Nguyễn Hà Thành	8.4	7	6.8	7.4	7	<b>7.1</b>
31	Trương Đức toàn	7.5	9	7.6	6.9	8	<b>7.6</b>
32	Nguyễn Thị Thảo	8.8	5	6.8	6.9	5	<b>6.2</b>
33	Đoàn Thị Thoa	9.6	7	7.2	6.9	6	<b>6.8</b>
34	Ngô Tiên Bình	8.8	6	4.2	6.9	8	<b>6.4</b>
35	Nguyễn Thị Thủy	8.2	7	6.6	6.9	6	<b>6.6</b>
36	Vũ Thu Trang	8.4	5	7.2	6.9	6	<b>6.5</b>
Điểm trung bình		<b>8.6</b>	<b>5.8</b>	<b>6</b>	<b>6.5</b>	<b>6.6</b>	<b>6.3</b>

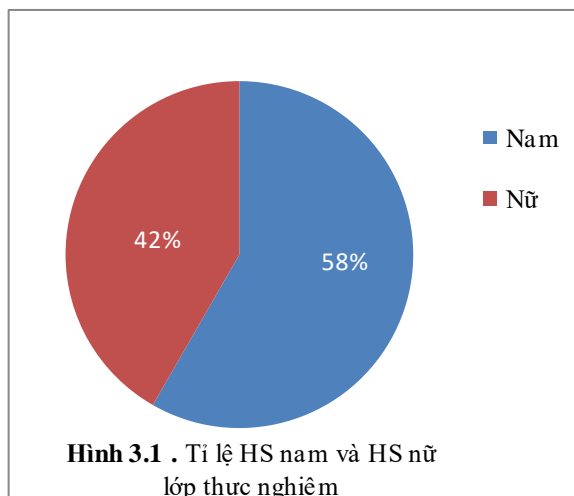
**Bảng 3.2 .** Bảng điểm tổng hợp đánh giá năng lực QCVĐ của học sinh

(\*) Điểm trung bình môn Vật lí lớp 11

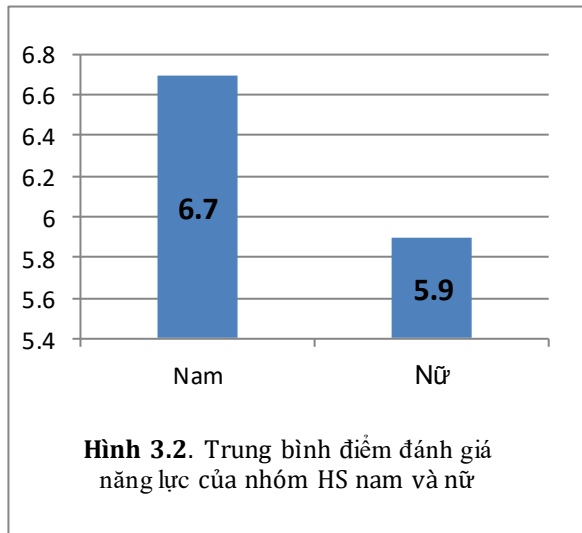
(\*\*) Điểm trung bình đánh giá đồng đẳng

- Phân tích về kết quả thực nghiệm qua bảng 3.2

+ So sánh điểm đánh giá năng lực của HS nam với HS nữ (hình 3.2)

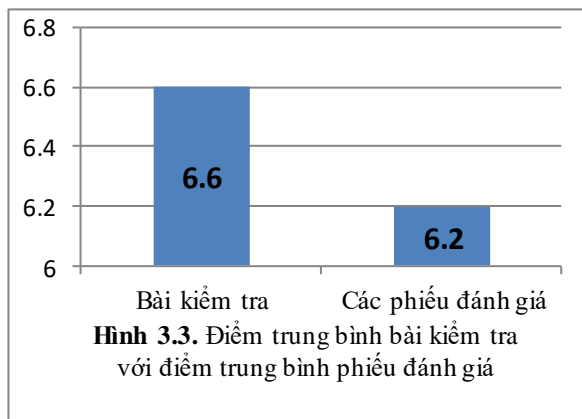


Từ bảng 3.2 tôi đã tính điểm trung bình đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của nhóm học sinh nam và nhóm học sinh nữ lần lượt là 6,7 và 5,9 (hình 3.1). Kết quả này phản ánh năng lực giải quyết vấn đề của các học sinh nam nhìn chung tốt hơn các học sinh nữ. Điều này cũng phù hợp với thực tế hiện nay ở các trường học và trong xã hội vì học sinh nam thường mạnh về mảng kỹ thuật, máy



móc, tin học hoặc thiết kế thi công các công trình...còn học sinh nữ thường mạnh trong các công việc cần sự tỉ mỉ và khéo tay...

+ So sánh kết quả trung bình của bài kiểm tra với kết quả trung bình phiếu đánh

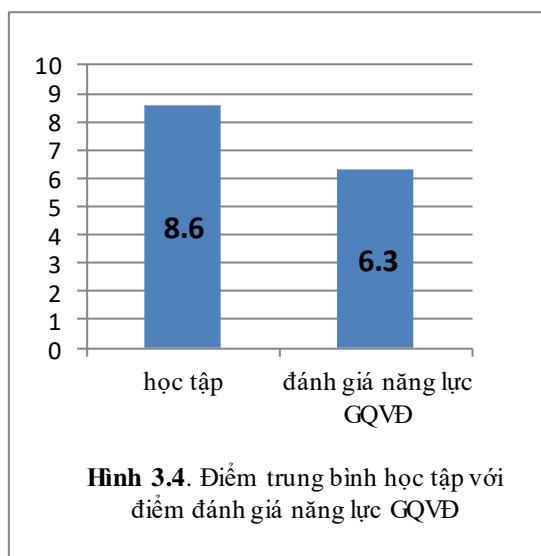


$$\text{giá} \left( \frac{a+2b+3c}{6} \right).$$

Kết quả trung bình của bài kiểm tra sau khi dạy xong chủ đề là 6,6; kết quả trung bình của các phiếu đánh giá là 6,2. Kết quả này phần nào cho thấy năng lực giải quyết vấn đề của học sinh được phát triển hơn sau khi học chủ đề theo định

hướng giáo dục STEM (hình 3.3).

+ So sánh điểm đánh giá năng lực GQVĐ với kết quả học tập môn Vật lí. Để so



sánh điểm đánh giá năng lực GQVĐ với điểm trung bình học tập, chúng tôi đã lấy trung bình kết quả học tập môn Vật lí năm học 2017-2018 của học sinh lớp thực nghiệm. Điểm đánh giá năng lực GQVĐ trung bình là 6,3 thấp hơn khá nhiều so với điểm kết quả học tập trung bình môn Vật lí năm học 2017-2018 là 8,6 (hình 3.4).

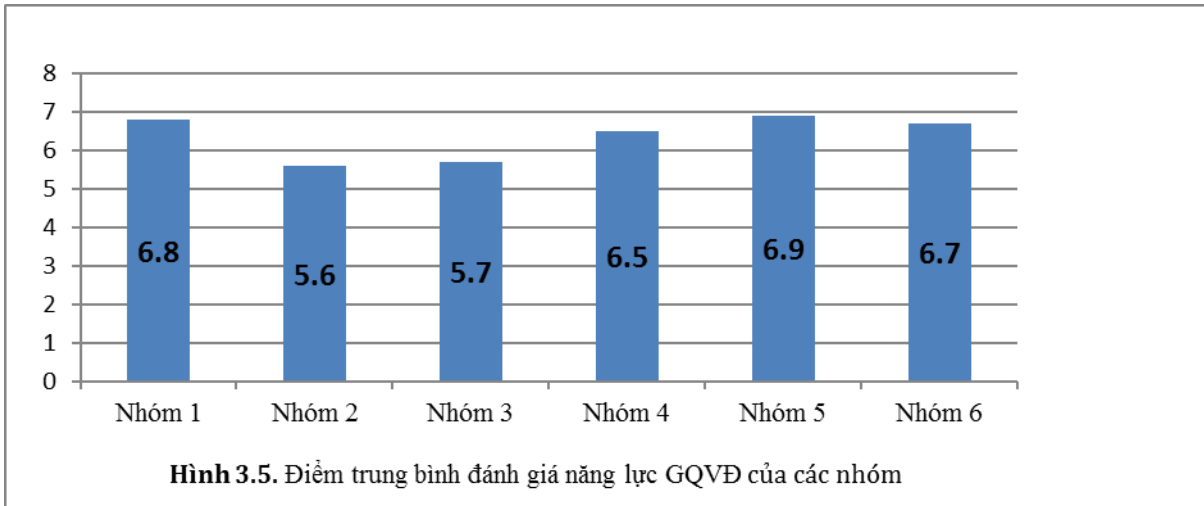
Kết quả này cho thấy quá trình kiểm tra đánh giá kết quả học tập môn Vật lí của

học sinh có thể ít quan tâm tới việc đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh. Qua trao đổi với đồng nghiệp và qua thực tế giảng dạy của bản thân, tôi thấy trong dạy

học môn Vật lí nói riêng và các môn học khác nói chung hầu hết quá trình kiểm tra đánh giá hiện nay mới chỉ chú trọng tới việc đánh giá kiến thức của học sinh mà chưa quan tâm thỏa đáng tới đánh giá năng lực học sinh, trong đó có năng lực giải quyết vấn đề. Tuy rằng định hướng dạy học của nền giáo dục nước ta hiện nay là dạy học phát triển năng lực.

+ So sánh kết quả đánh giá năng lực của các nhóm trong lớp

Điểm đánh giá năng lực trung bình của các nhóm thể hiện ở hình 3. 5.



Kết quả trên cho thấy điểm trung bình đánh giá năng lực GQVĐ của các nhóm có sự khác nhau. Sự chênh lệch nhiều nhất xảy ra ở nhóm 3 và nhóm 5 (chênh lệch 1,3 điểm), điều này cho thấy học sinh nhóm 5 tập chung nhiều em có năng lực GQVĐ tốt hơn hẳn nhóm 3. Để phát triển đồng đều năng lực giải quyết vấn ở các nhóm thì giáo viên nên chú ý khi chia nhóm sao cho trong các nhóm có tỷ lệ nam, nữ tương đối đồng đều và số lượng HS giỏi, khá, trung bình, yếu tương đối đồng đều.

### 3.6. Đánh giá chung về thực nghiệm sư phạm

Qua việc đánh giá định tính và đánh giá định lượng chúng tôi nhận thấy dạy học theo định hướng giáo dục STEM đem lại hiệu quả khá cao trong giáo dục ở cấp trung học phổ thông. Dạy học theo định hướng giáo dục STEM thì học sinh thực sự là trung tâm của quá trình dạy học, giáo viên chỉ là người tổ chức, hướng dẫn và phát hiện kịp thời những khó khăn của học sinh để từ đó đưa ra các gợi ý, trợ giúp cho mỗi học sinh. Điều quan trọng của dạy học theo định hướng giáo dục STEM là học sinh được trải nghiệm, được vận dụng những kiến thức đã thu nạp vào các vấn đề thực tế giúp phát triển năng lực giải quyết vấn đề. Kết quả này phần nào cho thấy tính đúng đắn của giả thuyết khoa học đã được trình bày trong luận văn, sự phù hợp của chuỗi hoạt động đã nêu ra ở chương 2 và sự phù hợp của các tiêu chí cũng như các mức độ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.

### KẾT LUẬN CHƯƠNG 3

Trong chương này, chúng tôi đã tiến hành thực nghiệm sư phạm với mục đích kiểm tra tính đúng đắn của giả thuyết khoa học đã nêu ra ở phần mở đầu. Qua việc tổ chức, theo dõi, phân tích diễn biến và kết quả của đợt thực nghiệm, chúng tôi thấy:

- Việc tổ chức dạy học chủ đề “**Nguồn điện xoay chiều**” dưới hình thức dạy học chính khóa (2 tiết) và hoạt động ngoại khóa đã đạt được mục tiêu dạy học đề ra. Học sinh đã phát huy được tính tích cực, chủ động, sáng tạo và bộc lộ được năng lực giải quyết vấn đề của học sinh. Nếu áp dụng hợp lý cách dạy này sẽ giúp hình thành và phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh.

- Với thời gian dạy trên lớp cho chủ đề chỉ có hai tiết (tiết 1 nghiên cứu kiến thức nền; tiết 2 báo cáo sản phẩm), tuy nhiên chúng tôi đã sắp xếp, bố trí thời lượng tương đối hợp lý để các em vừa có được kiến thức nền, vừa tìm ra được phương án để thiết kế sản phẩm và báo cáo sản phẩm. Trong suốt quá trình tổ chức hoạt động học và trải nghiệm chủ đề tôi đã tổ chức cho học sinh làm việc độc lập và làm việc nhóm.

- Tiến trình dạy học hợp lý góp phần tạo được hứng thú học Vật lý cho học sinh nhờ vận dụng các kiến thức lý thuyết vào thực tiễn một cách trực quan và sinh động.

Qua thực nghiệm sư phạm, chúng tôi thấy rằng kết quả thực nghiệm sư phạm phần nào đã khẳng định được tính đúng đắn của các giả thuyết khoa học đã nêu ra trong đề tài, sự phù hợp của chuỗi các hoạt động của chủ đề. Tính hiệu quả, khả thi của đề tài được thể hiện ở sự hứng thú và kết quả của quá trình học tập của học sinh. Như vậy, phương pháp dạy học theo định hướng giáo dục STEM với chuỗi hoạt động hợp lý sẽ giúp hình thành và phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh.

Các phân tích thực nghiệm trên đã khẳng định tính khả thi của việc tổ chức dạy học chủ đề “**Tổ chức hoạt động dạy học một số kiến thức về nguồn điện theo định hướng giáo dục STEM cho học sinh THPT**”.



## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### A. Kết luận

Sau khi thực hiện đề tài nghiên cứu chúng tôi đã hoàn thành các nhiệm vụ sau:

1. Tổng quan về giáo dục STEM, mục tiêu của giáo dục STEM, các đặc điểm của giáo dục STEM, vai trò của giáo dục STEM và quy trình thiết kế chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM, các khái niệm, biểu hiện của năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.

2. Đề xuất được khái niệm dạy học theo định hướng giáo dục STEM và đưa ra được quy trình xây dựng một chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM.

3. Điều tra, đánh giá được thực trạng việc dạy và học ở một số trường trên địa bàn tỉnh Bắc Giang và sự hiểu biết về giáo dục STEM của một bộ phận giáo viên và học sinh.

4. Xác định các tiêu chí, mức độ biểu hiện của năng lực GQVĐ và xây dựng bộ công cụ đánh giá năng lực GQVĐ của HS (bảng kiểm quan sát của GV, phiếu điều tra, phiếu tự đánh giá của HS, bài kiểm tra,...).

5. Thiết kế được 01 chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh.

6. Tiến hành thực nghiệm sự phạm tại lớp 12A1 của trường THPT Hiệp Hòa số 1.

7. Xử lý thống kê kết quả bài kiểm tra, bảng kiểm quan sát đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh sau thực nghiệm.

Qua thực nghiệm sự phạm, chúng tôi thấy rằng kết quả thực nghiệm sự phạm đã khẳng định được tính đúng đắn của các giả thuyết khoa học nêu ra trong đề tài, sự phù hợp của chuỗi hoạt động trong tiến trình giảng dạy chủ đề. Tính hiệu quả, khả thi của đề tài được thể hiện sự hứng thú và ở kết quả của quá trình học tập của học sinh. Dạy học theo định hướng giáo dục STEM với chuỗi hoạt động hợp lý sẽ giúp hình thành và phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh.

### B. Kiến nghị

Qua quá trình nghiên cứu và thực hiện đề tài, chúng tôi thấy dạy học theo định hướng giáo dục STEM là phương pháp hay, hiệu quả. Tuy nhiên dạy học theo định hướng giáo dục STEM thì giáo viên hiện nay còn gặp rất nhiều khó khăn. Vì thế chúng tôi có một vài ý kiến sau:

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo, các Sở Giáo dục và Đào tạo nên tăng cường tập huấn và bồi dưỡng cho đội ngũ giáo viên về giáo dục STEM, đặc biệt là dạy học theo định hướng giáo dục STEM.

2. Bộ Giáo dục và Đào tạo cần đầu tư kinh phí cho các trường để mua sắm trang thiết bị cho các hoạt động trải nghiệm, đồng thời cắt giảm giờ dạy định mức cho giáo viên cũng như giảm tải nội dung chương trình sách giáo khoa.

4. Nếu tổ chức dạy học theo định hướng giáo dục STEM thì phải thay nội dung, hình thức kiểm tra đánh giá nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh.

5. Để việc tổ chức dạy học theo định hướng giáo dục STEM đạt hiệu quả tốt nhất cần phải có các phương tiện dạy học hiện đại (máy chiếu, máy vi tính); cần có phòng học được trang bị đầy đủ các dụng cụ kỹ thuật; đòi hỏi người học phải biết cách khai thác các tài liệu, các kênh thông tin...; đòi hỏi cao ở người dạy từ khâu hình thành ý tưởng, xây dựng chuỗi hoạt động học tập, chuẩn bị dụng cụ - trang thiết bị - tài liệu dạy học. Khó khăn này tạo ra thách thức không nhỏ cho cả trường học, người dạy và người học.

Với thời gian nghiên cứu có hạn và kinh nghiệm nghiên cứu chưa nhiều, vì thế luận văn này không tránh khỏi những khiếm khuyết. Tôi kính mong quý thầy cô giáo và đồng nghiệp đóng góp ý kiến để luận văn này thêm đầy đủ giúp cho có thể vận dụng vào dạy học ở các trường THPT.

**Xin chân thành cảm ơn!**

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tiếng Việt

1. Nguyễn Văn Biên, Tưởng Duy Hải (chủ biên), Giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông, Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam.
2. Phan Dũng (2010), Phương pháp luận sáng tạo, NXB Trẻ.  
Phan Dũng (1992), Làm thế nào để sáng tạo, Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật, TP HCM.
3. Nguyễn Công Khanh (2014), Kiểm tra và đánh giá trong giáo dục, Nhà xuất bản Đại học Sư Phạm, Hà Nội.
4. 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 (cuốn 1), NXB Đại học Sư Phạm, TP HCM.
5. Nguyễn Thanh Nga (Chủ biên), Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội (2017), Thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề STEM cho học sinh THCS và THPT (cuốn 2), NXB Đại học Sư Phạm, TP HCM
6. Nguyễn Thanh Nga (Chủ biên), Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội, Ngô Trọng Tuệ (2018), Dạy học chủ đề STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông (cuốn 3), NXB Đại học Sư Phạm, TP HCM
7. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2014), Dạy học và Kiểm tra, đánh giá kết quả học tập theo định hướng phát triển năng lực học sinh, Nhà xuất bản Giáo Dục, Hà Nội.]
8. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2015), Tài liệu hội thảo Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể trong Chương trình giáo dục phổ thông mới, Tài liệu lưu hành nội bộ, HN, tháng 3-2015.

### Tiếng Anh

9. Honey, M., Pearson, G., Schweingruber, H. A. (2014). STEM integration in K-12 education: status, prospects, and an agenda for research. Washington, D.C: The National Academies Press.

### Website

10. <http://stttt.bacninh.gov.vn/documents/57420/75834/%C4%90%E1%BB%81+%C3%A1n+gi%C3%A1o+d%E1%BB%A5c+STEM+v3/2e6352e0-5906-4b4c-b3c5-75389a21a43e>

11. <http://dantri.com.vn/giao-duc-khuyen-hoc/tung-bung-ngay-hoi-cong-nghe-khoahoc-danh-cho-hoc-sinh-1432439880.htm>
12. <http://hocvienstem.com>; <http://hocvienkhampha.edu.vn>.
13. <http://hnue.edu.vn/TintucSukien/Trangtintonghop/tabid/260/category/1/news/6481/HoithaoDayhoctheodinhhuonggiaoducSTEM.aspx>
14. <https://emg.vn/viet-nam-hoc-duoc-gi-tu-giao-duc-stem>

## PHỤ LỤC

### Phụ lục 1: Phiếu phỏng vấn giáo viên

#### PHIẾU PHỎNG VẤN GIÁO VIÊN THPT

(Phiếu này phục vụ nghiên cứu khoa học, không có mục đích đánh giá giáo viên, rất mong thầy (cô) hợp tác và giúp đỡ)

Họ và tên (có thể không ghi): .....

Đơn vị công tác: .....

Chuyên môn giảng dạy:.....

**Xin thầy (cô) cho biết một số ý kiến về việc tổ chức dạy học theo định hướng giáo dục STEM**

**Câu 1. Thầy cô có tự tìm hiểu hoặc được tập huấn về giáo dục STEM không?**

Có

Không

**Câu 2. Theo thầy cô, có cần tổ chức hoạt động giáo dục STEM trong dạy học ở trường phổ thông không?**

Không cần

Bình thường

Cần

Rất cần

**Câu 3. Thầy (cô) đã vận dụng dạy học theo định hướng giáo dục STEM chưa?**

Chưa bao giờ sử dụng

Thỉnh thoảng

Thường xuyên

Rất thường xuyên

**Câu 4. Theo thầy (cô) việc vận dụng giáo dục STEM trong dạy học gặp khó khăn gì?(có thể chọn nhiều phương án)**

Không đủ thời gian

Không đủ phương tiện

Học sinh không hứng thú học

Mất nhiều thời gian thiết kế hoạt động

Trình độ của học sinh chưa phù hợp

**Các ý kiến khác:**

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

**Xin chân thành cảm ơn thầy (cô)!**

## Phụ lục 2: Phiếu phỏng vấn học sinh

### PHIẾU PHỎNG VẤN HỌC SINH

(Phiếu này phục vụ nghiên cứu khoa học, không có mục đích đánh giá học sinh, rất mong em cộng tác và trả lời trung thực)

Họ và tên (có thể không ghi): .....

Lớp:..... Trường:.....

**Câu 1. Các thầy (cô) sử dụng thí nghiệm/ứng dụng kỹ thuật trong dạy học ở mức độ nào?**

Không bao giờ sử dụng	<input type="checkbox"/>	Hiếm khi	<input type="checkbox"/>
Rất thường xuyên	<input type="checkbox"/>	Thường xuyên	<input type="checkbox"/>

**Câu 2. Em có thích giờ học có sử dụng thí nghiệm/ứng dụng kỹ thuật không?**

Không	<input type="checkbox"/>	Bình thường	<input type="checkbox"/>
Thích	<input type="checkbox"/>	Rất thích	<input type="checkbox"/>

**Câu 3. Em có thích học lý thuyết gắn liền với việc trải nghiệm không?**

Không	<input type="checkbox"/>	Bình thường	<input type="checkbox"/>
Thích	<input type="checkbox"/>	Rất thích	<input type="checkbox"/>

**Câu 4. Em có muốn áp dụng lý thuyết đã học để chế tạo ra sản phẩm gắn với thực tiễn không?**

Không	<input type="checkbox"/>	Bình thường	<input type="checkbox"/>
Muốn	<input type="checkbox"/>	Rất muốn	<input type="checkbox"/>

**Câu 5. Em có nguyện vọng gì trong các giờ học môn vật lý?**

Cứ giữ như hiện nay

Tăng việc sử dụng thí nghiệm/ứng dụng kỹ thuật

Tăng việc sử dụng thí nghiệm/ứng dụng kỹ thuật /trải nghiệm

**Các ý kiến khác:**

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

**Xin chân thành cảm ơn các em!**

### Phụ lục 3: Tiêu chí và bảng kiểm quan sát của giáo viên

#### BẢNG CÁC TIÊU CHÍ VÀ PHIẾU ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC GVQĐ

(GV đánh giá năng lực GVQĐ của nhóm học sinh)

\* Bảng các tiêu chí và mức độ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề

Tiêu chí	Mức độ 1 (0 điểm)	Mức độ 2 (1 điểm)	Mức độ 3 (2 điểm)
1. Đề xuất được phương án thiết	Chưa đề xuất được phương án	Đề xuất được phương phù hợp nhưng chưa giải thích rõ	Đề xuất được phương án phù hợp, giải thích rõ lý do.
2. Chọn được phương án tối ưu	Không chọn được phương án nào	Chọn được phương án tối ưu nhưng chưa giải thích rõ lý do tối ưu của phương án được chọn.	Chọn được phương án tối ưu và giải thích rõ lý do tối ưu của phương án được chọn.
3. Đề xuất được nguyên vật liệu	Không đề xuất được nguyên vật liệu	Đề xuất được nguyên vật liệu nhưng chưa đầy đủ	Đề xuất được nguyên vật liệu đầy đủ
4. Chế tạo thành công sản phẩm của chủ đề	Chưa chế tạo được sản phẩm hoặc chỉ được một phần nhỏ của sản phẩm	Chế tạo được sản phẩm nhưng chưa hoàn thiện	Chế tạo được sản phẩm hoàn thiện
5. Báo cáo sản phẩm	Không báo cáo được sản phẩm	Báo cáo sản phẩm nhưng chưa trọn vẹn và chưa trả lời được đầy đủ những thắc mắc của nhóm khác.	Báo cáo sản phẩm trọn vẹn và trả lời được những thắc mắc của nhóm khác.

\* Phiếu đánh giá nhóm học sinh của giáo viên

Nhóm HS được đánh giá: Nhóm 1 .....

TT	Tiêu chí	Điểm tối đa	Điểm đánh giá
1	Đề xuất được phương án thiết kế	2	1,2
2	Chọn được phương án tối ưu	2	1,5
3	Đề xuất được nguyên vật liệu	2	1,5
4	Chế tạo được sản phẩm	2	1,2
5	Báo cáo sản phẩm	2	1,1
<b>Tổng điểm</b>			<b>6,5</b>

## BẢNG CÁC TIÊU CHÍ VÀ PHIẾU ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC GVQVĐ

(GV đánh giá năng lực GVQVĐ của nhóm học sinh)

\* Bảng các tiêu chí và mức độ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề

Tiêu chí	Mức độ 1 (0 điểm)	Mức độ 2 (1 điểm)	Mức độ 3 (2 điểm)
1. Đề xuất được phương án thiết	Chưa đề xuất được phương án	Đề xuất được phương phù hợp nhưng chưa giải thích rõ	Đề xuất được phương án phù hợp, giải thích rõ lý do.
2. Chọn được phương án tối ưu	Không chọn được phương án nào	Chọn được phương án tối ưu nhưng chưa giải thích rõ lý do tối ưu của phương án được chọn.	Chọn được phương án tối ưu và giải thích rõ lý do tối ưu của phương án được chọn.
3. Đề xuất được nguyên vật liệu	Không đề xuất được nguyên vật liệu	Đề xuất được nguyên vật liệu nhưng chưa đầy đủ .	Đề xuất được nguyên vật liệu đầy đủ
4. Chế tạo thành công sản phẩm của chủ đề	Chưa chế tạo được sản phẩm hoặc chỉ được một phần nhỏ của sản phẩm	Chế tạo được sản phẩm nhưng chưa hoàn thiện	Chế tạo được sản phẩm hoàn thiện
5. Báo cáo sản phẩm	Không báo cáo được sản phẩm	Báo cáo sản phẩm nhưng chưa trọn vẹn và chưa trả lời được đầy đủ những thắc mắc của nhóm khác.	Báo cáo sản phẩm trọn vẹn và trả lời được những thắc mắc của nhóm khác.

\* Phiếu đánh giá nhóm học sinh của giáo viên

Nhóm HS được đánh giá: Nhóm 4 .....

TT	Tiêu chí	Điểm tối đa	Điểm đánh giá
1	Đề xuất được phương án thiết kế	2	1.5
2	Chọn được phương án tối ưu	2	1.4
3	Đề xuất được nguyên vật liệu	2	1.2
4	Chế tạo được sản phẩm	2	1.5
5	Báo cáo sản phẩm	2	1.7
<b>Tổng điểm</b>			<b>7.3</b>



## Phụ lục 4: Tiêu chí và phiếu tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng

BẢNG CÁC TIÊU CHÍ VÀ MỨC ĐỘ CỦA CÁC TIÊU CHÍ

Tiêu chí	Mức độ 1 (0 điểm)	Mức độ 2 (1 điểm)	Mức độ 3 (2 điểm)
1. Đóng góp ý kiến khi thực hiện nhiệm vụ nhóm	Không đưa ra được ý kiến nào hoặc đưa ra được ý kiến nhưng chưa đúng	Đưa ra được ý kiến đúng	Đưa ra được nhiều ý kiến đúng
2. Thái độ tham gia công việc nhóm	Không tham gia hoặc thờ ơ với công việc	Có tham gia nhưng chưa thật nhiệt tình và trách nhiệm	Tham gia nhiệt tình, có trách nhiệm cao
3. Mức độ hoàn thành nhiệm vụ được giao	Không hoàn thành nhiệm vụ được giao	Hoàn thành phần lớn nhiệm vụ được giao	Hoàn thành tốt nhiệm vụ được giao
4. Sáng tạo trong công việc	Không có sáng tạo trong công việc	Có sự sáng tạo trong công việc	Rất sáng tạo trong công việc
5. Giúp đỡ các bạn trong nhóm	Hầu như không giúp đỡ bạn trong nhóm	Có sự giúp đỡ	Giúp đỡ các bạn trong nhóm rất nhiệt tình

### PHIẾU TỰ ĐÁNH GIÁ VÀ ĐÁNH GIÁ ĐỒNG ĐẲNG

Họ và tên học sinh đánh giá: Nguyễn Tuấn Anh, nhóm 1

TT	Họ tên HS	Tiêu chí 1	Tiêu chí 2	Tiêu chí 3	Tiêu chí 4	Tiêu chí 5	Tổng điểm
1	Nguyễn Tuấn Anh	1	2	1	1	2	7
2	Nguyễn Thị Lan Anh	0	1	1	1	1	4
3	Phạm Thị Vân Anh	0	2	1	1	2	6
4	Tạ Việt Anh	2	2	1	1	2	8
5	Phạm Văn Dũng	1	1	1	1	2	6
6	Nguyễn Quang Dũng	2	2	1	2	1	8

**BẢNG CÁC TIÊU CHÍ VÀ MỨC ĐỘ CỦA CÁC TIÊU CHÍ**

Tiêu chí	Mức độ 1 (0 điểm)	Mức độ 2 (1 điểm)	Mức độ 3 (2 điểm)
1. Đóng góp ý kiến khi thực hiện nhiệm vụ nhóm	Không đưa ra được ý kiến nào hoặc đưa ra được ý kiến nhưng chưa đúng	Đưa ra được ý kiến đúng	Đưa ra được nhiều ý kiến đúng
2. Thái độ tham gia công việc nhóm	Không tham gia hoặc thờ ơ với công việc	Có tham gia nhưng chưa thật nhiệt tình và trách nhiệm	Tham gia nhiệt tình, có trách nhiệm cao
3. Mức độ hoàn thành nhiệm vụ được giao	Không hoàn thành nhiệm vụ được giao	Hoàn thành phần lớn nhiệm vụ được giao	Hoàn thành tốt nhiệm vụ được giao
4. Sáng tạo trong công việc	Không có sáng tạo trong công việc	Có sự sáng tạo trong công việc	Rất sáng tạo trong công việc
5. Giúp đỡ các bạn trong nhóm	Hầu như không giúp đỡ bạn trong nhóm	Có sự giúp đỡ	Giúp đỡ các bạn trong nhóm rất nhiệt tình

**PHIẾU TỰ ĐÁNH GIÁ VÀ ĐÁNH GIÁ ĐỒNG ĐẲNG**

Họ và tên học sinh đánh giá: Nguyễn Hà Duy, nhóm 2

TT	Họ tên HS	Tiêu chí 1	Tiêu chí 2	Tiêu chí 3	Tiêu chí 4	Tiêu chí 5	Tổng điểm
1	Nguyễn Hà Duy	2	<del>1</del>	1	1	2	7
2	Vũ Tuấn Dương	1	1	1	1	2	6
3	Dương Quang Đạt	1	2	1	1	2	7
4	Nguyễn Thu Hiền	0	1	1	1	2	5
5	Đào Thị Hương Giang	0	1	1	1	2	5
6	Nguyễn Thị Hoài	1	1	1	1	1	5

## Phụ lục 5: Bài kiểm tra năng lực của học sinh

### ĐỀ KIỂM TRA MÔN VẬT LÝ

Học sinh: Tạ Việt Anh

Thời gian 40 phút

- Câu 1 (1 điểm). Máy phát điện hoạt động dựa trên hiện tượng nào?
- Câu 2 (1,5 điểm). Tại sao các cuộn dây của máy phát điện lại được quấn trên lõi thép kỹ thuật điện?
- Câu 3 (2 điểm). Roto (phần cảm) của máy phát điện xoay chiều 1 pha và máy phát điện xoay chiều 3 pha khác nhau như thế nào?
- Câu 4 (6 điểm). Hãy thiết kế nguồn điện một chiều đơn giản.

### BÀI LÀM

Câu 1. Máy phát điện hoạt động dựa trên hiện tượng nào?

Máy phát điện hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. 1đ

Câu 2. Tại sao các cuộn dây lại được quấn trên lõi thép kỹ thuật điện?

Các cuộn dây quấn trên lõi thép kỹ thuật điện để tăng dòng điện cảm ứng điện từ mạnh hơn. 1,5đ

Câu 3. Phần cảm của máy phát điện xoay chiều 1 pha khác máy

phát 3 pha ở chỗ: Máy phát 1 pha phần cảm nhiều cặp nam

châm được bố trí đối xứng và xen kẽ nhau, còn ở máy 3 pha

thì phần cảm là 1 nam châm vĩnh cửu điện lớn. 1,5đ

Câu 4. Hãy thiết kế nguồn điện xoay một chiều đơn giản

\* Ý tưởng: Lấy các quả chanh và cát đỏ và các lá nhôm, đồng

làm cực của nguồn. làm dây dẫn điện nhôm.

+ Dùng nhôm đồng để chuyển dòng xoay chiều thành 1 chiều. 2đ

\* Chọn ý tưởng: chế tạo pin điện hóa. 1đ

\* Nguyên vật liệu: Quả chanh, lá nhôm, đồng, dây dẫn, bóng

đèn led. 1,5đ

ĐỀ KIỂM TRA MÔN VẬT LÝ

Học Sinh: Nguyễn Quang Dũng Thời gian 40 phút

9

Câu 1 (1 điểm). Máy phát điện hoạt động dựa trên hiện tượng nào?

Câu 2 (1,5 điểm). Tại sao các cuộn dây của máy phát điện lại được quấn trên lõi thép kỹ thuật điện?

Câu 3 (2 điểm). Roto (phần cảm) của máy phát điện xoay chiều 1 pha và máy phát điện xoay chiều 3 pha khác nhau như thế nào?

Câu 4 (6 điểm). Hãy thiết kế nguồn điện một chiều đơn giản.

BÀI LÀM

Câu 1

Máy phát điện hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

Câu 2

Các cuộn dây của máy phát điện được quấn trên lõi thép kỹ thuật điện vì khi quấn cuộn dây trên lõi thép kỹ thuật điện sẽ làm tăng độ từ cảm L của cuộn dây từ đó làm tăng độ lớn của suất điện động cảm ứng => tăng cảm ứng điện từ.

Câu 3

Roto (phần cảm) của máy phát điện xoay chiều 1 pha khác máy phát điện xoay chiều 3 pha ở chỗ:

+ Ở máy phát điện xoay chiều 1 pha phần cảm gồm nhiều cặp nam châm được bố trí xen kẽ và đối xứng nhau.

+ Ở máy phát điện xoay chiều 3 pha phần cảm chỉ là một nam châm điện lớn.

Câu 4. Thiết kế nguồn điện một chiều đơn giản:

\* Ý tưởng: lấy quả chanh, cắt đôi, bỏ dung dịch điện phân vì các lá đồng, lá nhôm làm cực của nguồn điện.

\* Dùng nân đồng để chuyển từ dòng xoay chiều

thành dòng 1 chiều.

\* Chọn ý tưởng: chế tạo pin điện hóa.

\* Nguyên vật liệu: quả chanh, lá đồng, lá nhôm, dây đồng, bóng đèn led.

**Phụ lục 6: Một số hình ảnh chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha đơn giản**



