

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

**ĐỖ THỊ THANH HẢI**

**TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC STEM VỀ DÒNG ĐIỆN  
XOAY CHIỀU (VẬT LÝ 12) NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC  
GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHO HỌC SINH**

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

**THÁI NGUYÊN - 2018**

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

**ĐỖ THỊ THANH HẢI**

**TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC STEM VỀ DÒNG ĐIỆN  
XOAY CHIỀU (VẬT LÝ 12) NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC  
GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHO HỌC SINH**

**Ngành: Lý luận và phương pháp dạy học bộ môn Vật lí  
Mã ngành: 8.14.01.11**

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

**Người hướng dẫn khoa học: TS. Cao Tiến Khoa**

**THÁI NGUYÊN - 2018**

## **LỜI CAM ĐOAN**

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nghiên cứu trong luận văn là trung thực và chưa có ai công bố trong một công trình nào khác.

*Thái Nguyên, tháng 4 năm 2018*

**Tác giả**

**Đỗ Thị Thanh Hải**

## LỜI CẢM ƠN

Em xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu, Phòng Đào tạo sau đại học, Ban Chủ nhiệm khoa, quý Thầy, Cô giáo khoa Vật lý, trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên và quý Thầy, Cô giáo trực tiếp giảng dạy, giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập.

Em xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu, quý Thầy, Cô giáo Vật lí trường THPT Trại Cau - Huyện Đồng Hỷ - Tỉnh Thái Nguyên đã nhiệt tình giúp đỡ, trao đổi và tạo điều kiện thuận lợi cho em trong quá trình nghiên cứu và thực hiện đề tài.

Đặc biệt, em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới TS. Cao Tiến Khoa đã tận tình hướng dẫn và luôn động viên giúp đỡ em trong quá trình nghiên cứu và hoàn chỉnh luận văn.

Cuối cùng, em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới gia đình, người thân và bạn bè đã luôn giúp đỡ, động viên em hoàn thành luận văn này.

*Thái Nguyên, tháng 4 năm 2018*

**Tác giả**

**Đỗ Thị Thanh Hải**

## MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN .....	i
LỜI CẢM ƠN .....	ii
MỤC LỤC .....	iii
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT .....	iv
DANH MỤC CÁC BẢNG .....	v
DANH MỤC CÁC HÌNH.....	vi
<b>MỞ ĐẦU .....</b>	<b>1</b>
1. Lý do chọn đề tài .....	1
2. Mục đích nghiên cứu .....	2
3. Giả thuyết khoa học .....	2
4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu .....	3
5. Nhiệm vụ nghiên cứu.....	3
6. Phương pháp nghiên cứu .....	4
7. Đóng góp của luận văn .....	4
8. Cấu trúc luận văn .....	5
<b>Chương 1: CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN VỀ DẠY HỌC STEM THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHO HS .....</b>	<b>6</b>
1.1. Tổng quan về vấn đề cần nghiên cứu .....	6
1.2. Giáo dục STEM trong dạy học .....	8
1.2.1. Khái niệm về dạy học STEM.....	8
1.2.2. Mục tiêu của dạy học STEM .....	10
1.2.3. Các kỹ năng của dạy học STEM.....	10
1.2.4. Phân loại STEM.....	11
1.2.5. Chủ đề giáo dục STEM.....	12
1.3. Dạy học tích hợp.....	14
1.3.1. Tích hợp là gì? .....	14
1.3.2. Dạy học tích hợp.....	15
1.3.3. Đặc điểm của dạy học tích hợp.....	16
1.3.4. Tầm quan trọng của tích hợp trong dạy học .....	19
1.3.5. Các mức độ tích hợp cơ bản trong dạy học .....	19

1.3.6. Tổ chức hoạt động trong dạy học tích hợp .....	20
1.4. Phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học vật lí .....	26
1.4.1. Năng lực.....	26
1.4.2. Năng lực giải quyết vấn đề .....	29
1.4.3. Tiêu chí đánh giá.....	29
<b>KẾT LUẬN CHƯƠNG 1 .....</b>	<b>36</b>
<b>Chương 2: TỔ CHỨC DẠY HỌC STEM MỘT SỐ NỘI DUNG PHẦN DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU (VẬT LÝ 12).....</b>	<b>37</b>
2.1. Phân tích phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lí 12 dưới góc độ STEM.....	37
2.1.1. Mục tiêu phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lí 12 .....	37
2.1.2. Cấu trúc nội dung phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lí 12 .....	38
2.1.3. Thực trạng về dạy học phần “Dòng điện xoay chiều” ở một số trường THPT trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên .....	39
2.2. Đặc điểm phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lí 12 .....	42
2.3. Mối quan hệ giữa mục tiêu, chương trình, nội dung phần “Dòng điện xoay chiều ” Vật lí 12 với mục tiêu, nội dung giáo dục STEM .....	44
2.4. Xây dựng nội dung học tập phần “Dòng điện xoay chiều ” Vật lí 12 theo định hướng giáo dục STEM.....	45
2.5. Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của HS.....	48
2.6. Đề xuất tiến trình DHDA một số kiến thức phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lí 12 .....	51
<b>KẾT LUẬN CHƯƠNG 2 .....</b>	<b>64</b>
<b>Chương 3: THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM .....</b>	<b>65</b>
3.1. Mục đích và nhiệm vụ của thực nghiệm sư phạm.....	65
3.2. Đối tượng và thời gian của thực nghiệm sư phạm.....	65
3.3. Phương pháp thực nghiệm sư phạm .....	66
3.4. Phân tích diễn biến và đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm.....	66
3.4.1. Phân tích định tính kết quả thực nghiệm sư phạm tại trường THPT Trại Cau .....	66
<b>KẾT LUẬN CHƯƠNG 3 .....</b>	<b>81</b>
<b>KẾT LUẬN.....</b>	<b>82</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>84</b>
<b>PHỤ LỤC</b>	

## DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Viết tắt	Viết đầy đủ
CNTT	Công nghệ thông tin
DHDA	Dạy học dự án
GDPT	Giáo dục phổ thông
GQVĐ	Giải quyết vấn đề
GV	Giáo viên
HS	Học sinh
KHKT	Khoa học kỹ thuật
MPĐ	Máy phát điện
MPĐMP	Máy phát điện một pha
NL	Năng lực
NLGQVĐ	Năng lực giải quyết vấn đề
PPDH	Phương pháp dạy học
THCS	Trung học cơ sở
THPT	Trung học phổ thông
TN	Thực nghiệm
TNSP	Thực nghiệm sư phạm
VĐ	Vấn đề

## DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1. Cấu trúc và tiêu chí năng lực giải quyết vấn đề .....	30
Bảng 1.2. Các mức của năng lực giải quyết vấn đề.....	31
Bảng 1.3. Bảng kiểm quan sát năng lực giải quyết vấn đề.....	32
Bảng 1.4. Bảng đánh giá kết quả dự án .....	33
Bảng 2.1. Nội dung cho chủ đề giáo dục STEM .....	47
Bảng 2.2. Các mức của năng lực giải quyết vấn đề.....	48
Bảng 2.3. Các mức của năng lực giải quyết vấn đề.....	50
Bảng 3.1. Phiếu quan sát năng lực GQVĐ của học sinh Nguyễn Trung Đức.....	74
Bảng 3.2. Phiếu quan sát năng lực GQVĐ của học sinh Đinh Thị Phương Thảo.....	75
Bảng 3.3. Phiếu quan sát năng lực GQVĐ của học sinh Hà Xuân Lĩnh .....	77
Bảng 3.4. Phiếu quan sát năng lực GQVĐ của học sinh Trần Hồng Sơn .....	78



## DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.2. Tiêu chí của chủ đề giáo dục STEM.....	13
Hình 1.1. Các giai đoạn của dạy học dự án .....	25
Hình 2.1. Sơ đồ cấu trúc logic nội dung chương “ Dòng điện xoay chiều” .....	38
Hình 2.2. Sơ đồ cấu tạo của MPĐMP .....	61

# MỞ ĐẦU

## 1. Lý do chọn đề tài

Để đáp ứng xu thế phát triển và hội nhập của thế kỷ XXI, nhiều nước trên thế giới đã và đang quan tâm đến vấn đề đổi mới giáo dục phổ thông và giáo dục đại học. Ở nước ta trong những năm qua, công cuộc đổi mới giáo dục đã được Đảng, nhà nước và toàn xã hội quan tâm. Hiện nay, ngành giáo dục đang tích cực triển khai đổi mới một cách mạnh mẽ, đồng bộ, toàn diện về cả mục tiêu, nội dung, phương pháp, phương tiện dạy học, cũng như phương pháp kiểm tra đánh giá kết quả học tập của học sinh (HS) để tạo ra được những lớp người lao động mới mà xã hội đang cần. Đó là con người có khả năng đáp ứng được những đòi hỏi của sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Luật Giáo dục 2005 đã nhấn mạnh tầm quan trọng của việc đổi mới giáo dục phổ thông: *"phương pháp giáo dục phổ thông phải phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động, sáng tạo của HS; phù hợp với đặc điểm của từng môn học, lớp học; bồi dưỡng phương pháp tự học, khả năng làm việc theo nhóm; rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn, tác động đến tình cảm, đem lại niềm vui hứng thú học cho HS"*.

Do đặc thù của môn Vật lí là môn khoa học thực nghiệm, nên một trong các khâu quan trọng của quá trình đổi mới phương pháp dạy học Vật lí là tăng cường hoạt động nghiên cứu và tìm hiểu các ứng dụng kỹ thuật của Vật lí của học sinh trong quá trình học tập thông qua việc giao nhiệm vụ liên quan đến việc tìm hiểu công dụng, nguyên tắc hoạt động, cấu tạo và chế tạo thí nghiệm để học sinh được nghiên cứu khoa học, qua đó giúp học sinh hiểu sâu sắc các kiến thức Vật lí. Thông qua các nhiệm vụ này, học sinh sẽ được rèn luyện kỹ năng, kỹ xảo, giáo dục tổng hợp, hình thành tư duy sáng tạo và tinh thần làm việc tập thể. Từ đó, học sinh có cơ hội phát triển các năng lực của người công dân trong thời đại mới.

Để làm được điều này chúng ta cần phải đổi mới toàn diện các nhiệm vụ dạy học: nội dung, phương tiện, phương pháp...

Trong đề tài này, tôi đề cập đến việc nghiên cứu và vận dụng quan điểm giáo dục STEM, hiện đang còn tương đối mới ở Việt Nam. Đây là phương thức giáo dục tích hợp theo cách tiếp cận liên môn và thông qua thực hành, ứng dụng, trải nghiệm

sáng tạo. STEM là viết tắt của các từ Science (khoa học), Technology (công nghệ), Engineering (kỹ thuật) và Math (toán học). Giáo dục STEM về bản chất được hiểu là trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan đến các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Các kiến thức và kỹ năng này (gọi là kỹ năng STEM) 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 áp dụng để thực hành và tạo ra được những sản phẩm trong cuộc sống hằng ngày [29].

Giáo dục STEM sẽ phá đi khoảng cách giữa hàn lâm 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. Điều này phù hợp với cách tiếp cận tích hợp trong Chương trình GDPT mới. Vì thế, tư tưởng này của giáo dục STEM cần được khai thác và đưa vào mạnh mẽ trong Chương trình GDPT mới.

Qua quá trình nghiên cứu và giảng dạy chương trình Vật lý 12, tôi thấy kiến thức phần “Dòng điện xoay chiều” có rất nhiều ứng dụng trong đời sống và kỹ thuật. Giáo viên có thể tổ chức cho các nhóm học sinh nghiên cứu cấu tạo, công dụng, nguyên tắc hoạt động, tự thiết kế và làm thí nghiệm ở nhà tạo cơ hội rèn luyện kỹ năng, thao tác thí nghiệm, biết ứng dụng kiến thức vào trong đời sống và kỹ thuật, điều này làm cho việc hiểu kiến thức của học sinh trở nên sâu sắc và bền vững.

Chính vì những lí do trên, với mong muốn góp phần vào việc đổi mới nâng cao chất lượng và hiệu quả dạy học môn Vật lý ở trường THPT, tôi xác định đề tài nghiên cứu: **Tổ chức hoạt động dạy học STEM về dòng điện xoay chiều “Vật lý 12” nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh.**

## **2. Mục đích nghiên cứu**

- Nghiên cứu việc tổ chức dạy học STEM một số nội dung kiến thức trong phần “Dòng điện xoay chiều”, nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh.

- Đề xuất 2 dự án dạy học STEM phần dòng điện xoay chiều là: “Thiết kế các mạch điện để chứng minh độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$ , chứng minh sự phụ thuộc của dung kháng cảm kháng vào tần số, xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây” và “Chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha”

## **3. Giả thuyết khoa học**

Nếu tổ chức dạy học phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12 theo định hướng giáo dục STEM là cho học sinh tìm hiểu, giải thích các hiện tượng hay gặp trong cuộc sống hàng ngày, thiết kế, chế tạo các ứng dụng trong khoa học kỹ thuật, trong đời sống thì sẽ tạo được sự hứng thú cho học sinh trong học tập, giúp phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh.

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

##### **\* Đối tượng nghiên cứu của đề tài**

- Hoạt động dạy học STEM một số kiến thức phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12

- Một số thí nghiệm ứng dụng kiến thức phần “Dòng điện xoay chiều” phục vụ cho dạy học STEM

- Cơ sở lý thuyết về dạy học STEM và hình thức dạy học dự án nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn cho học sinh.

##### **\* Phạm vi nghiên cứu đề tài:**

Hoạt động dạy học STEM một số kiến thức phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12.

#### **5. Nhiệm vụ nghiên cứu**

- Nghiên cứu cơ sở lý luận về giáo dục STEM và cơ sở lý luận của các phương pháp, quan điểm dạy học hiện đại, trong đó đặc biệt quan tâm đến cơ sở lý luận của dạy học dự án.

- Nghiên cứu mục tiêu dạy học về kiến thức, kỹ năng, thái độ, phát triển năng lực mà học sinh cần đạt được khi học các kiến thức phần “Dòng điện xoay chiều”. Qua đó, xác định những thí nghiệm, ứng dụng kỹ thuật có thể chế tạo trong dạy học STEM phần này.

- Tìm hiểu thực tế dạy học các kiến thức phần “Dòng điện xoay chiều”

- Vận dụng lý luận của dạy học dự án để thiết kế tiến trình dạy học một số kiến thức phần “Dòng điện xoay chiều” theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh.

- Xây dựng công cụ đánh giá phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học STEM.

- Tiến hành thực nghiệm sư phạm nhằm đánh giá tính khả thi của nội dung và

quy trình dạy học STEM đã xây dựng và bước đầu đánh giá hiệu quả của dạy học STEM về việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề và chất lượng nắm vững kiến thức của học sinh.

## **6. Phương pháp nghiên cứu**

Để thực hiện các nhiệm vụ trên chúng tôi sử dụng phối hợp các phương pháp nghiên cứu sau: - *Phương pháp nghiên cứu lí luận:*

- + Nghiên cứu văn kiện của Đảng, chỉ thị của Bộ giáo dục và Đào tạo.
- + Nghiên cứu các tài liệu về phương pháp dạy học Vật lí và giáo dục học, chương trình, nội dung sách giáo khoa, sách giáo viên, sách bài tập Vật lí...
- + Nghiên cứu cơ sở lí luận của dạy học STEM trong dạy học Vật lí ở trường phổ thông
- + Nghiên cứu cơ sở lí luận về việc thiết kế, chế tạo và sử dụng các dụng cụ thí nghiệm đơn giản.

- *Phương pháp điều tra, quan sát thực tiễn:*

- + Nghiên cứu thực tiễn dạy học STEM ở các trường trung học phổ thông
- + Tiến hành khảo sát bằng phương pháp điều tra, phương pháp phỏng vấn và đàm thoại với HS và GV; tham quan phòng thí nghiệm Vật lí, tham khảo kế hoạch sử dụng các thiết bị Vật lí ở các trường trung học phổ thông.

- *Phương pháp thực nghiệm sư phạm*

Thực nghiệm sư phạm để đánh giá tính khả thi và hiệu quả của của quy trình tổ chức dạy học STEM đã thiết kế đối với việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh bao gồm nội dung, hình thức tổ chức dạy học STEM về phần “Dòng điện xoay chiều”

## **7. Đóng góp của luận văn**

- Xây dựng chuyên đề dạy học STEM phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lí 12
- Chế tạo một số thí nghiệm đơn giản về ứng dụng kỹ thuật của phần “Dòng điện xoay chiều”.
- Bổ sung vào nguồn tài liệu tham khảo cho giáo viên, sinh viên, học viên cao

học cùng chuyên ngành.

## **8. Cấu trúc luận văn**

Ngoài phần mở đầu, phần kết luận, tài liệu tham khảo và phụ lục, cấu trúc luận văn gồm có ba chương:

*Chương 1. Cơ sở lí luận và thực tiễn về dạy học STEM theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh*

*Chương 2. Tổ chức dạy học STEM một số nội dung phần dòng điện xoay chiều Vật lý 12*

*Chương 3. Thực nghiệm sư phạm*

## Chương 1

# CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN VỀ DẠY HỌC STEM THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHO HỌC SINH

### 1.1. Tổng quan về vấn đề cần nghiên cứu

STEM là viết tắt của các từ **S**cience (khoa học), **T**echnology (công nghệ), **E**ngineering (kỹ thuật) và **M**ath (toán học). Giáo dục STEM về bản chất được hiểu là trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan đến các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Các kiến thức và kỹ năng này (gọi là kỹ năng STEM) 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 áp dụng để thực hành và tạo ra được những sản phẩm trong cuộc sống hằng ngày [3].

Với học sinh phổ thông, việc theo học các môn học STEM còn có ảnh hưởng tích cực tới khả năng lựa chọn nghề nghiệp tương lai. Khi được học nhiều dạng kiến thức trong một thể tích hợp, học sinh sẽ chủ động thích thú với việc học tập thay vì thái độ e ngại hoặc tránh né một lĩnh vực nào đó, từ đó sẽ khuyến khích các em có định hướng tốt hơn khi chọn chuyên ngành cho các bậc học cao hơn và sự chắc chắn cho cả sự nghiệp về sau.

Giáo dục STEM vận dụng phương pháp học tập chủ yếu dựa trên thực hành và các hoạt động trải nghiệm sáng tạo. Các phương pháp giáo dục tiến bộ, linh hoạt nhất như Học qua dự án - chủ đề, Học qua trò chơi và đặc biệt phương pháp học qua hành luôn được áp dụng triệt để cho các môn học tích hợp STEM [3].

Tại Anh, mục tiêu giáo dục STEM là tạo ra nguồn nhân lực nghiên cứu khoa học chất lượng cao.

Tại Mỹ, ba mục tiêu cơ bản cho giáo dục STEM là: (1) trang bị cho tất cả các công dân những kỹ năng về STEM, (2) mở rộng lực lượng lao động trong lĩnh vực STEM, (3) tăng cường số lượng HS sẽ theo đuổi và nghiên cứu chuyên sâu về các lĩnh vực STEM.

Tại Úc, mục tiêu của giáo dục STEM là xây dựng kiến thức nền tảng của quốc gia nhằm đáp ứng các thách thức đang nổi lên của việc phát triển một nền kinh tế cho thế kỉ 21.

Tuy các phát biểu về mục tiêu giáo dục STEM ở tầm quốc gia có khác nhau nhưng điểm chung cho các mục tiêu đó chính là sự tác động đến người học. Có thể dễ nhận thấy giáo dục STEM như là một giải pháp trong cải cách giáo dục của các quốc gia nhằm hướng tới phát triển con người nhằm đáp ứng các mục tiêu phát triển kinh tế, phát triển quốc gia trong thời đại toàn cầu hóa đầy cạnh tranh [3].

Đối với Việt Nam: Để thực hiện Nghị quyết Đại hội Đảng lần thứ XI, đặc biệt là Nghị quyết Trung ương số 29-NQ/TW ngày 04 tháng 11 năm 2013 về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo, đáp ứng yêu cầu công nghiệp hoá, hiện đại hoá trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế, giáo dục phổ thông trong phạm vi cả nước đang thực hiện đổi mới đồng bộ các yếu tố: mục tiêu, nội dung, phương pháp, hình thức tổ chức, thiết bị và đánh giá chất lượng giáo dục theo định hướng phát triển năng lực và phẩm chất học sinh. Trong quá trình đổi mới đó, phương thức giáo dục tích hợp Khoa học - Kỹ thuật - Công nghệ - Toán, gọi tắt là STEM, đã được Bộ Giáo dục và Đào tạo chỉ đạo triển khai từ năm học 2014-2015 thông qua việc chỉ đạo các cơ sở giáo dục xây dựng và thực hiện dạy học theo chủ đề tích hợp, liên môn và tổ chức hoạt động nghiên cứu khoa học kỹ thuật dành cho học sinh trung học. Nhằm cụ thể hóa hơn nữa phương thức giáo dục STEM trong giáo dục phổ thông, trong năm học 2016-2017, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã phối hợp với Hội đồng Anh triển khai thí điểm giáo dục STEM ở một số trường trung học và đã thu được những kết quả tích cực [3].

Hiện nay một số trường trên địa bàn thành phố Hà Nội đang thí điểm giáo dục STEM như: THCS Lê Lợi, THPT Chúc Đông, THPT Tạ Quang Bửu, THPT Olympia... Việc đưa giáo dục STEM đã giúp cho học sinh tạo ra những sản phẩm khoa học. Học kỳ I năm học 2016-2017, trường THPT Nguyễn Bình Khiêm- Cầu Giấy Hà Nội đã soạn hơn 200 tiết dạy theo giáo án đổi mới (chương trình chính khóa) và đưa vào giảng dạy giáo dục STEM. Thông qua các giờ học, với việc tổ chức nhiều hoạt động giúp học sinh trải nghiệm thực tế, lời cuốn các em giải quyết các nhiệm vụ của bài học, tạo hứng thú và niềm tin trong học tập, phát triển tư duy sáng tạo. Đồng thời, trong hè năm 2016, nhà trường đã xây dựng chương trình học trải nghiệm sáng tạo các môn khoa học tự nhiên và triển khai thực hiện ở các khối lớp 10 và lớp 11. Các giờ học



trải nghiệm sáng tạo, học sinh được tự mình thực hành, làm thí nghiệm, tự tay hàn các mạch điện có thể phát ra bản nhạc, tạo ra dòng điện từ các vật liệu đơn giản, chế tạo bình lọc nước... Từ nhiều hứng thú trong các giờ học, nhiều học sinh đam mê nghiên cứu khoa học và có sản phẩm sáng tạo khoa học [24].

Cho đến nay đã có nhiều công trình nghiên cứu dạy học tích hợp, việc tổ chức hoạt động dạy học STEM cho đối tượng HS phổ thông như:

Tích hợp giáo dục sử dụng năng lượng tiết kiệm hiệu quả trong dạy học vật lý thông qua dạy học dự án / TS. Nguyễn Thị Nhị; TS. Mai Văn Lưu // Tạp chí Thiết bị giáo dục. - 2015. -no. 124. -tr. 56-58. -ISSN. 1859-0810

Hướng tới dạy học toán ở trường phổ thông Việt Nam theo tiếp cận giáo dục STEM / Phạm Đức Quang // Khoa học giáo dục. - 2017. -no. 141. -tr. 11-14. -ISSN. 0886-3862

Giáo dục stem ở Australia và bài học xây dựng nội dung giáo dục stem cho trẻ em gái ở Việt Nam / Chu Cần Thơ // Khoa học giáo dục. - 2017. -no. 140. -tr. 111-115. -ISSN. 0886-3862

Lê Xuân Quang ở Australia 2015, “Giáo dục ở Australia và bài học xây dựng nội dung giáo dục stem cho trẻ em gái ở Việt Nam / Chu Cần Thơ “*Giáo dục ở Australia* /2015, tr. 37-39; 2016, “Xuân Quang ở Australia dạy học môn Công nghệ theo định hướng giáo dục STEM”, *Xuân Quang ở Australia dạy học môn Công nghệ theo định hướng giáo dục STEM*, 61 (6B), tr. 211-218; 2017, “Cơ sở Quang ở Australia dạy học môn Công nghệ theo định hướng giáo dục STEM” 44/2017, tr 44-48;

## **1.2. Giáo dục STEM trong dạy học**

### **1.2.1. Khái niệm về dạy học STEM**

#### **1.2.1.1. Thuật ngữ STEM**

STEM là viết tắt của các từ Science (khoa học), Technology (công nghệ), Engineering (kỹ thuật) và Math (toán học). Giáo dục STEM về bản chất được hiểu là trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan đến các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Các kiến thức và kỹ năng này (gọi là kỹ năng STEM) 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 áp dụng để thực hành và tạo ra được những sản phẩm trong cuộc sống hằng ngày.

Science (Khoa học): Gồm các kiến thức về Vật lý, Hóa học, Sinh học và Khoa học trái đất nhằm giúp HS hiểu về thế giới tự nhiên và vận dụng kiến thức đó để giải quyết các vấn đề khoa học trong cuộc sống hàng ngày.

Technology (Công nghệ): phát triển khả năng sử dụng, quản lý, hiểu và đánh giá công nghệ của học sinh, tạo cơ hội để học sinh hiểu về công nghệ được phát triển như thế nào, ảnh hưởng của công nghệ mới tới cuộc sống.

Engineering (Kỹ thuật): phát triển sự hiểu biết ở HS và cách công nghệ đang phát triển thông qua quá trình thiết kế kỹ thuật, tạo cơ hội để tích hợp kiến thức của nhiều môn học, giúp cho những khái niệm liên quan trở nên dễ hiểu. Kỹ thuật cũng cung cấp cho HS những kỹ năng để vận dụng sáng tạo cơ sở Khoa học và Toán học trong quá trình thiết kế các đối tượng, các hệ thống hay xây dựng các quy trình sản xuất.

Maths (Toán): là môn học nhằm phát triển ở HS khả năng phân tích, biện luận và truyền đạt ý tưởng một cách hiệu quả thông qua việc tính toán, giải thích các giải pháp giải quyết các vấn đề về toán học trong các tình huống đặt ra.

Thuật ngữ STEM được dùng trong hai ngữ cảnh khác nhau đó là ngữ cảnh giáo dục và ngữ cảnh nghề nghiệp.

- Đối với ngữ cảnh giáo dục, *STEM nhấn mạnh đến sự quan tâm của nền giáo dục đối với các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học*. Quan tâm đến việc tích hợp các môn học trên gắn với thực tiễn để nâng cao năng lực cho người học. Giáo dục STEM có thể được hiểu và diễn giải ở nhiều cấp độ như: chính sách STEM, chương trình STEM, nhà trường STEM, môn học STEM, bài học STEM hay hoạt động STEM.

- Đối với ngữ cảnh nghề nghiệp, STEM được hiểu là nghề nghiệp thuộc các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học [11], [14].

#### 1.2.1.2. Giáo dục STEM

Hiện nay, giáo dục STEM được nhiều tổ chức, nhà giáo dục quan tâm nghiên cứu. Do đó, khái niệm về giáo dục STEM cũng được định nghĩa dựa trên các cách hiểu khác nhau. Có ba cách hiểu chính về giáo dục STEM hiện nay là:

- *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.

- *Tích hợp của 4 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 tạo nên một kết nối giữa nhà trường, cộng đồng và các doanh nghiệp.

- *Tích hợp từ 2 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.

Trong nghiên cứu này giáo dục STEM được hiểu theo nghĩa thứ ba và được tác giả định nghĩa như sau: “*Giáo dục STEM là một quan điểm dạy học theo tiếp cận liên ngành từ hai trong các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học trở lên. Trong đó nội dung học tập được gắn với thực tiễn, PPDH theo quan điểm dạy học định hướng hành động*” [11], [14].

### **1.2.2. Mục tiêu của dạy học STEM**

- *Phát triển các năng lực đặc thù của các môn học thuộc về STEM cho HS*: Đó là những kiến thức, kỹ năng liên quan đến các môn học Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Trong đó HS biết liên kết các kiến thức Khoa học, Toán học để giải quyết các vấn đề thực tiễn. Biết sử dụng, quản lý và truy cập Công nghệ. HS biết về quy trình thiết kế và chế tạo ra các sản phẩm.

- *Phát triển các năng lực cốt lõi cho HS*: Giáo dục STEM nhằm chuẩn bị cho HS những cơ hội cũng như thách thức trong nền kinh tế cạnh tranh toàn cầu của thế kỉ 21. Bên cạnh những hiểu biết về các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học, HS sẽ được phát triển tư duy phê phán, khả năng hợp tác để thành công.

- *Định hướng nghề nghiệp cho HS*: Giáo dục STEM sẽ tạo cho HS có những kiến thức, kỹ năng mang tính nền tảng cho việc học tập ở các bậc học cao hơn cũng như cho nghề nghiệp trong tương lai của HS. Từ đó, góp phần xây dựng lực lượng lao động có năng lực, phẩm chất tốt đặc biệt là lao động trong lĩnh vực STEM nhằm đáp ứng mục tiêu xây dựng và phát triển đất nước [11].

### **1.2.3. Các kỹ năng của dạy học STEM**

Những kỹ năng STEM là tích hợp của 4 kỹ năng:

- 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 thực hành và có tư duy để sử dụng kiến thức vào thực tiễn để giải quyết các vấn đề trong thực tế.

- Kỹ năng công nghệ: Học sinh có khả năng sử dụng, quản lý, hiểu biết, và truy cập được công nghệ từ những vật dụng đơn giản như cái bút, chiếc quạt đến những hệ thống phức tạp như mạng internet, máy móc.

- 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 để 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 ra nhu cầu và phản ứng của xã hội trong những vấn đề liên quan đến kỹ thuật.

- 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 [23].

#### **1.2.4. Phân loại STEM**

Việc phân loại STEM là cần thiết bởi đó là một trong những cơ sở cho việc lựa chọn các hình thức tổ chức giáo dục STEM, phương pháp giáo dục STEM hay xây dựng các chủ đề giáo dục STEM đảm bảo phù hợp với mục tiêu, điều kiện, bối cảnh triển khai STEM khác nhau.

- *Phân loại dựa trên các lĩnh vực STEM tham gia giải quyết vấn đề:*

+ STEM đầy đủ: là loại hình STEM yêu cầu người học cần vận dụng kiến thức của cả bốn lĩnh vực STEM để giải quyết vấn đề.

+ STEM khuyết: là loại hình STEM mà người học không phải vận dụng kiến

thức cả bốn lĩnh vực STEM để giải quyết vấn đề.

- *Phân loại dựa trên phạm vi kiến thức để giải quyết vấn đề STEM:*

+ STEM cơ bản: là loại hình STEM được xây dựng trên cơ sở kiến thức thuộc phạm vi các môn học Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học trong chương trình giáo dục phổ thông. Các sản phẩm STEM này thường đơn giản, chủ đề giáo dục STEM bám sát nội dung sách giáo khoa và thường được xây dựng trên cơ sở các nội dung thực hành, thí nghiệm trong chương trình giáo dục phổ thông.

+ STEM mở rộng: là loại hình STEM có những kiến thức nằm ngoài chương trình và sách giáo khoa. Những kiến thức đó người học phải tự tìm hiểu và nghiên cứu. Sản phẩm STEM của loại hình này có độ phức tạp cao hơn.

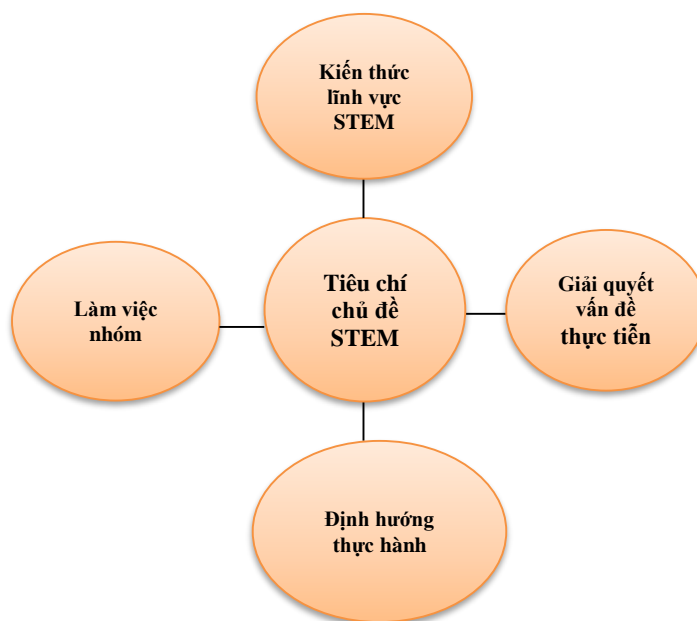
- *Phân loại dựa vào mục đích dạy học:*

+ STEM dạy kiến thức mới: là STEM được xây dựng trên cơ sở kết nối kiến thức của nhiều môn học khác nhau mà HS chưa được học (hoặc được học một phần). HS sẽ vừa giải quyết được vấn đề và vừa lĩnh hội được tri thức mới.

+ STEM vận dụng: là STEM được xây dựng trên cơ sở những kiến thức HS đã được học. STEM dạng này sẽ bồi dưỡng cho HS năng lực vận dụng lí thuyết vào thực tế. Kiến thức lí thuyết được củng cố và khắc sâu [11].

### **1.2.5. Chủ đề giáo dục STEM**

Khi xây dựng một chủ đề giáo dục STEM, một số câu hỏi có thể gặp phải với các GV đó là liệu chủ đề được xây dựng có đúng theo tinh thần STEM hay không hay là một chủ đề tích hợp khoa học đơn thuần. Điều gì tạo nên sự phân biệt một chủ đề giáo dục STEM với các chủ đề học tập khác. Điều đầu tiên cần phải khẳng định trước hết một chủ đề dạy học theo định hướng STEM phải là một chủ đề mang tính tích hợp. Khái niệm STEM hay giáo dục STEM là một khái niệm rộng và nhiều tầng bậc, do vậy điều này cũng ảnh hưởng tới việc xác định hay cách đánh giá về một chủ đề giáo dục STEM. Trong nội dung trình bày dưới đây nghiên cứu đề xuất một số tiêu chí nhằm xác định về một chủ đề giáo dục STEM.



**Hình 1.2. Tiêu chí của chủ đề giáo dục STEM**

*- Chủ đề STEM hướng tới giải quyết các vấn đề trong thế giới thực*

Vận dụng kiến thức STEM để giải quyết các vấn đề thực tiễn chính là mục tiêu của dạy học theo quan điểm STEM. Do vậy, bài học STEM không phải là để giải quyết các vấn đề mang tính tượng tượng và xa rời thực tế mà nó luôn hướng đến giải quyết các vấn đề các tình huống trong xã hội, kinh tế, môi trường trong cộng đồng địa phương của họ cũng như toàn cầu

*- Chủ đề STEM phải hướng tới việc HS vận dụng các kiến thức trong lĩnh vực STEM để giải quyết*

Tiêu chí này nhằm đảm bảo theo đúng tinh thần giáo dục STEM, qua đó mới phát triển được những năng lực chuyên môn liên quan.

*- Chủ đề STEM định hướng thực hành.*

Định hướng hành động là một đặc điểm của quan điểm STEM. Chỉ khi chủ đề STEM định hướng thực hành mới đảm bảo hình thành và phát triển năng lực cho HS. Điều này sẽ giúp HS có được kiến thức từ kinh nghiệm thực hành chứ không phải chỉ từ lý thuyết. Bằng cách xây dựng các bài giảng theo chủ đề và dựa trên thực hành, HS sẽ được hiểu sâu về lý thuyết, nguyên lý thông qua các hoạt động thực tế. Chính các hoạt động thực tế này sẽ giúp HS nhớ kiến thức lâu hơn và sâu hơn. HS sẽ được làm

việc theo nhóm, tự thảo luận tìm tòi kiến thức, tự vận dụng kiến thức vào các hoạt động thực hành rồi sau đó có thể truyền đạt lại kiến thức cho người khác. Với cách học này, GV không còn là người truyền đạt kiến thức nữa mà sẽ là người hướng dẫn để HS tự xây dựng kiến thức cho chính mình [20].

- *Chủ đề STEM khuyến khích làm việc nhóm giữa các HS*

Trên thực tế có những chủ đề STEM vẫn có thể triển khai cá nhân. Tuy nhiên, làm việc theo nhóm là hình thức làm việc phù hợp trong việc giải quyết các nhiệm vụ phức hợp gắn với thực tiễn. Làm việc theo nhóm là một kỹ năng quan trọng trong thế kỉ 21 bên cạnh đó khi làm việc theo nhóm HS sẽ được đặt vào môi trường thúc đẩy các nhu cầu giao tiếp chia sẻ ý tưởng và cùng nhau phát triển giải pháp [11], [14].

Tư tưởng của dạy học theo định hướng STEM là dựa trên sự kết nối kiến thức của các lĩnh vực chuyên môn: Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học, cũng như gắn với các tình huống thực tiễn. Mặt khác, thông qua các ứng dụng trong Kỹ thuật, Công nghệ, các kiến thức Khoa học tự nhiên và Toán học được hiểu một cách sâu sắc và cụ thể hơn. Trong dạy học theo định hướng STEM, nội dung và PPDH không giới hạn ở dạy học lí thuyết mà có sự liên kết giữa lí thuyết và thực hành, giữa tư duy và hành động thông qua những quy trình kĩ thuật. Mô hình dạy học theo định hướng giáo dục SEM được xây dựng dựa trên cơ sở của dạy học tích hợp

### **1.3. Dạy học tích hợp**

#### **1.3.1. Tích hợp là gì?**

Theo từ điển Tiếng Việt: “*Tích hợp là sự kết hợp những hoạt động, chương trình hoặc các thành phần khác nhau thành một khối chức năng. Tích hợp có nghĩa là sự thống nhất, sự hòa hợp, sự kết hợp*”.

Theo từ điển Giáo dục học: “*Tích hợp là hành động liên kết các đối tượng nghiên cứu, giảng dạy, học tập của cùng một lĩnh vực hoặc vài lĩnh vực khác nhau trong cùng một kế hoạch dạy học*”.

Tích hợp (tiếng Anh, tiếng Pháp, tiếng Đức: **Integration**) có nguồn gốc từ tiếng Latinh: *Integration* với nghĩa xác lập cái chung, cái toàn thể, cái thống nhất trên cơ sở những bộ phận riêng lẻ.

Tích hợp có hai tính chất cơ bản, liên hệ mật thiết với nhau và quy định lẫn nhau, đó là *tính liên kết* và *tính toàn vẹn*. Tính liên kết có thể tạo ra một thực thể toàn vẹn, tính toàn vẹn dựa trên sự thống nhất nội tại các thành phần liên kết chứ không phải sự sắp đặt các thành phần bên cạnh nhau. Không thể gọi là tích hợp nếu các tri thức, kỹ năng không có sự liên kết, phối hợp với nhau trong lĩnh hội nội dung hoặc giải quyết một vấn đề tình huống.

Nói ngắn gọn, tích hợp là một hoạt động mà ở đó cần phải kết hợp, liên hệ, huy động các yếu tố, nội dung gần và giống nhau, có liên quan với nhau của nhiều lĩnh vực để giải quyết, làm sáng tỏ vấn đề và cùng một lúc đạt được nhiều mục tiêu khác nhau [26].

### **1.3.2. *Dạy học tích hợp***

Dạy học tích hợp là một quan niệm dạy học nhằm hình thành ở học sinh những năng lực giải quyết hiệu quả các tình huống thực tiễn dựa trên sự huy động nội dung, kiến thức, kỹ năng thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau. Điều đó cũng có nghĩa là đảm bảo để mỗi học sinh biết cách vận dụng kiến thức học được trong nhà trường vào các hoàn cảnh mới lạ, khó khăn, bất ngờ, qua đó trở thành một người công dân có trách nhiệm, một người lao động có năng lực. Dạy học tích hợp đòi hỏi việc học tập trong nhà trường phải được gắn với các tình huống của cuộc sống mà sau này học sinh có thể đối mặt vì thế nó trở nên có ý nghĩa đối với các em. Với cách hiểu như vậy, dạy học tích hợp phải được thể hiện ở cả nội dung chương trình, phương pháp dạy học, phương pháp kiểm tra đánh giá, hình thức tổ chức dạy học.

Như vậy, thực hiện dạy học tích hợp sẽ phát huy tối đa sự trưởng thành và phát triển cá nhân mỗi học sinh, giúp các em thành công trong vai trò của người chủ gia đình, người công dân, người lao động tương lai.

Dạy học tích hợp là định hướng về nội dung và phương pháp dạy học, trong đó giáo viên tổ chức, hướng dẫn để học sinh biết huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau nhằm giải quyết các nhiệm vụ học tập, thông qua đó hình thành những kiến thức, kỹ năng mới, phát triển được những năng lực cần thiết, nhất là năng lực giải quyết vấn đề trong học tập và trong thực tiễn cuộc sống [26].



### **1.3.3. Đặc điểm của dạy học tích hợp**

Dạy học tích hợp có các đặc điểm sau:

#### **\* Lấy người học làm trung tâm:**

Dạy học lấy người học làm trung tâm được xem là phương pháp đáp ứng yêu cầu cơ bản của mục tiêu giáo dục nhất là đối với giáo dục nghề nghiệp, có khả năng định hướng việc tổ chức quá trình dạy học thành quá trình tự học, quá trình cá nhân hóa người học. Dạy học lấy người học là trung tâm đòi hỏi người học là chủ thể của hoạt động học, họ phải tự học, tự nghiên cứu để tìm ra kiến thức bằng hành động của chính mình, người học không chỉ được đặt trước những kiến thức có sẵn ở trong bài giảng của giáo viên mà phải tự đặt mình vào tình huống có vấn đề của thực tiễn, cụ thể và sinh động của nghề nghiệp rồi từ đó tự mình tìm ra cái chưa biết, cái cần khám phá học để hành, hành để học, tức là tự tìm kiếm kiến thức cho bản thân.

Trong dạy học lấy người học làm trung tâm đòi hỏi người học tự thể hiện mình, phát triển năng lực làm việc nhóm, hợp tác với nhóm, với lớp. Sự làm việc theo nhóm này sẽ đưa ra cách thức giải quyết đầy tính sáng tạo, kích thích các thành viên trong nhóm hăng hái tham gia vào giải quyết vấn đề.

Sự hợp tác giữa người học với người học là hết sức quan trọng nhưng vẫn chỉ là ngoại lực, điều quan trọng nhất là cần phải phát huy nội lực là tính tự chủ, chủ động nỗ lực tìm kiếm kiến thức của người học. Còn người dạy chỉ là người tổ chức và hướng dẫn quá trình học tập, đạo diễn cho người học tự tìm kiếm kiến thức và phương thức tìm kiếm kiến thức bằng hành động của chính mình. Người dạy phải dạy cái mà người học cần, các doanh nghiệp đang đòi hỏi để đáp ứng nhu cầu nguồn nhân lực có chất lượng cao cho nền kinh tế - xã hội chứ không phải dạy cái mà người dạy có. Quan hệ giữa người dạy và người học được thực hiện dựa trên cơ sở tin cậy và hợp tác với nhau. Trong quá trình tìm kiếm kiến thức của người học có thể chưa chính xác, chưa khoa học, người học có thể căn cứ vào kết luận của người dạy để tự kiểm tra, đánh giá rút kinh nghiệm về cách học của mình. Nhận ra những sai sót và biết cách sửa sai đó chính là biết cách học.

Dạy học tích hợp biểu hiện cách tiếp cận lấy người học là trung tâm, đây là xu hướng chung có nhiều ưu thế so với dạy học truyền thống [27].

### ***\* Định hướng đầu ra***

Đặc điểm cơ bản nhất, có ý nghĩa trung tâm của đào tạo nghề theo năng lực thực hiện là định hướng chú ý vào kết quả đầu ra của quá trình đào tạo xem người học có thể làm được cái gì vào những công việc thực tiễn để đạt tiêu chuẩn đầu ra. Như vậy, người học để làm được cái gì đó đòi hỏi có liên quan đến chương trình, còn để làm tốt công việc gì đó trong thực tiễn như mong đợi thì liên quan đến việc đánh giá kết quả học tập. Người học đạt được những đòi hỏi đó còn tùy thuộc vào khả năng của mỗi người. Trong đào tạo, việc định hướng kết quả đầu ra nhằm đảm bảo chất lượng trong quá trình đào tạo, cho phép người sử dụng sản phẩm đào tạo tin tưởng và sử dụng trong một thời gian dài, đồng thời còn góp phần tạo niềm tin cho khách hàng.

Dạy học tích hợp chú ý đến kết quả học tập của người học để vận dụng vào công việc tương lai nghề nghiệp sau này, đòi hỏi quá trình học tập phải đảm bảo chất lượng và hiệu quả để thực hiện nhiệm vụ. Từ những kết quả đầu ra đi đến xác định vai trò của người có trách nhiệm tạo ra kết quả đầu ra này, một vai trò tập hợp các hành vi được mong đợi theo nhiệm vụ, công việc mà người đó sẽ thực hiện thật sự. Do đó, đòi hỏi người dạy phải dạy được cả lý thuyết chuyên môn nghề nghiệp vừa phải hướng dẫn quy trình công nghệ, thao tác nghề nghiệp chuẩn xác, phổ biến được kinh nghiệm, nêu được các dạng sai lầm, hư hỏng, nguyên nhân và biện pháp khắc phục, biết cách tổ chức hướng dẫn luyện tập [27].

### ***\* Dạy và học các năng lực thực hiện***

Dạy học tích hợp có thể hiểu là một hình thức dạy học kết hợp giữa dạy lý thuyết và dạy thực hành, qua đó ở người học hình thành một năng lực nào đó. Dạy học phải làm cho người học có các năng lực tương ứng với chương trình. Do đó, việc dạy kiến thức lý thuyết không phải ở mức độ hàn lâm mà chỉ ở mức độ cần thiết nhằm hỗ trợ cho sự phát triển các năng lực thực hành ở mỗi người học. Trong dạy học tích hợp, lý thuyết là hệ thống tri thức khoa học chuyên ngành về những vấn đề cơ bản, về những quy luật chung của lĩnh vực chuyên ngành đó. Hơn nữa, việc dạy lý thuyết thuần túy sẽ dẫn đến tình trạng lý thuyết suông, kiến thức sách vở không mang lại lợi ích thực tiễn. Do đó, cần gắn lý thuyết với thực hành trong quá trình dạy học. Thực hành là hình thức luyện tập để trau dồi kỹ năng, kỹ xảo hoạt động giúp cho người học hiểu rõ và

nắm vững kiến thức lý thuyết. Đây là khâu cơ bản để thực hiện nguyên lý giáo dục học đi đôi với hành, lý luận gắn với thực tiễn. Thực hành phải có đủ phương tiện, kế hoạch, quy trình luyện tập gắn ngay với vấn đề lý thuyết vừa học. Để hình thành cho người học một kỹ năng thì cần phải dạy cho họ biết cách kết hợp và huy động hợp lý các nguồn nội lực (kiến thức, khả năng thực hiện và thái độ) và ngoại lực (tất cả những gì có thể huy động được nằm ngoài cá nhân). Như vậy, người dạy phải định hướng, giúp đỡ, tổ chức, điều chỉnh và động viên hoạt động của người học. Sự định hướng của người dạy góp phần tạo ra môi trường sư phạm bao gồm các yếu tố cần có đối với sự phát triển của người học mà mục tiêu bài học đặt và cách giải quyết chúng. Người dạy vừa có sự trợ giúp vừa có sự định hướng để giảm bớt những sai lầm cho người học ở phần thực hành; đồng thời kích thích, động viên người học nảy sinh nhu cầu, động cơ hứng thú để tạo ra kết quả mới, tức là chuyển hóa những kinh nghiệm đó thành sản phẩm của bản thân.

Trong dạy học tích hợp, người học được đặt vào những tình huống của đời sống thực tế, họ phải trực tiếp quan sát, thảo luận, làm bài tập, giải quyết nhiệm vụ đặt ra theo cách nghĩ của mình, tự lực tìm kiếm nhằm khám phá những điều mình chưa rõ chứ không phải thụ động tiếp thu những tri thức đã được giáo viên sắp xếp. Người học cần phải tiếp nhận đối tượng qua các phương tiện nghe, nhìn,... và phân tích đối tượng nhằm làm bộc lộ và phát hiện ra các mối quan hệ bản chất, tất yếu của sự vật, hiện tượng. Từ đó, người học vừa nắm được kiến thức vừa nắm được phương pháp thực hành. Như vậy, người dạy không chỉ đơn thuần truyền đạt kiến thức mà còn hướng dẫn các thao tác thực hành.

Hoạt động nào cũng cần có kiểm soát, trong dạy học cũng vậy, người dạy cũng cần có sự kiểm soát, củng cố những nhận thức đúng, uốn nắn những nhận thức chưa đúng. Việc kiểm soát sự thực hiện qua thông tin, tự đánh giá, điều chỉnh. Việc đánh giá và xác định các năng lực phải theo các quan điểm là người học phải thực hành được các công việc giống như người công nhân thực hiện trong thực tế. Việc đánh giá riêng từng người khi họ hoàn thành công việc, đánh giá không phải là đem so sánh người học này với người học khác mà đánh giá dựa trên tiêu chuẩn nghề [27].

### **1.3.4. Tầm quan trọng của tích hợp trong dạy học**

Thứ nhất, do mọi sự vật, hiện tượng trong tự nhiên và xã hội đều ít nhiều có mối liên hệ với nhau. Nhiều sự vật, hiện tượng có những điểm tương đồng và cùng một nguồn cội ... Để nhận biết và giải quyết các sự vật, hiện tượng ấy, cần huy động tổng hợp các kiến thức và kỹ năng từ nhiều lĩnh vực khác nhau. Không phải ngẫu nhiên mà hiện nay đang ngày càng xuất hiện các môn khoa học “liên ngành”.

Thứ hai, trong quá trình phát triển của khoa học và giáo dục, nhiều kiến thức, kỹ năng chưa hoặc chưa cần thiết trở thành một môn học trong nhà trường, nhưng lại rất cần trang bị cho HS để họ có thể đối mặt với những thách thức của cuộc sống. Do đó cần tích hợp giáo dục các kiến thức và kỹ năng đó thông qua các môn học.

Thứ ba, do tích hợp mà các kiến thức gần nhau, liên quan với nhau sẽ được nhập vào cùng một môn học nên số đầu môn học sẽ giảm bớt, tránh được sự trùng lặp không cần thiết về nội dung giữa các môn học nhằm giảm tải cho học sinh.

Thứ tư, khi người giáo viên kết hợp tốt phương pháp dạy học tích hợp, sử dụng các hiện tượng trong thực tiễn cuộc sống, ngoài giúp học sinh chủ động, tích cực say mê học tập còn lồng ghép được các nội dung khác nhau như: bảo vệ môi trường, chăm sóc và bảo vệ sức khỏe con người thông qua các kiến thức thực tiễn đó. Từ đó giáo dục và đào tạo thế hệ trẻ phát triển toàn diện về mọi mặt [26].

### **1.3.5. Các mức độ tích hợp cơ bản trong dạy học**

#### **a) Tích hợp đa môn**

Tiếp cận tích hợp đa môn tập trung hướng hết vào các môn học. Các môn liên quan với nhau có chung một định hướng về nội dung và phương pháp dạy học nhưng mỗi môn lại có một chương trình riêng. Tích hợp đa môn được thực hiện theo cách tổ chức các “chuẩn” từ các môn học xoay quanh một chủ đề, đề tài, dự án, tạo điều kiện cho người học vận dụng tổng hợp kiến thức của các môn học có liên quan.

#### **b) Tích hợp liên môn**

Theo cách tiếp cận tích hợp liên môn, giáo viên tổ chức chương trình học tập xoay quanh các nội dung học tập chung: các chủ đề, các khái niệm và kỹ năng liên ngành, liên môn.

Tích hợp liên môn còn được hiểu như là phương án, trong đó nhiều môn học liên quan được kết lại thành một môn học mới với hệ thống những chủ đề nhất định

xuyên suốt qua nhiều cấp lớp. Ví dụ: Địa lí, Lịch sử, Sinh học, Xã hội, Giáo dục công dân, Hoá học, Vật lí, Địa lí được tích hợp thành môn “Nghiên cứu xã hội và môi trường” tại Anh, Australia, Singapore, Thái Lan.

### ***c) Tích hợp xuyên môn***

Trong cách tiếp cận tích hợp xuyên môn, giáo viên tổ chức chương trình học tập xoay quanh các vấn đề và quan tâm của người học. Học sinh phát triển kỹ năng sống khi áp dụng các kỹ năng môn học và liên môn vào ngữ cảnh thực tế. Hai con đường dẫn đến tích hợp xuyên môn là học tập theo dự án và thương lượng chương trình học. Có thể coi tích hợp xuyên môn là đỉnh cao của tích hợp, khi mà ranh giới giữa các môn học bị xóa nhòa [26].

## ***1.3.6. Tổ chức hoạt động trong dạy học tích hợp***

### ***1.3.6.1. Khái niệm dự án và dạy học dự án***

#### ***❖ Dự án***

Thuật ngữ dự án, tiếng Anh là “Project”, có nguồn gốc từ tiếng La tinh và ngày nay được hiểu theo nghĩa phổ thông là một đề án, một dự thảo hay một kế hoạch. Khái niệm dự án được sử dụng phổ biến trong hầu hết các lĩnh vực kinh tế-xã hội: trong sản xuất, doanh nghiệp, trong nghiên cứu khoa học cũng như trong quản lý xã hội...

Dự án là một dự định, một kế hoạch cần được thực hiện trong điều kiện thời gian, phương tiện tài chính, nhân lực, vật lực xác định nhằm đạt được mục đích đã đề ra. Dự án có tính phức hợp, tổng thể, được thực hiện trong hình thức tổ chức dự án chuyên biệt [1].

Chúng tôi thấy rằng khái niệm dự án đã đi từ lĩnh vực kinh tế, xã hội vào lĩnh vực giáo dục, đào tạo không chỉ với ý nghĩa là các dự án phát triển giáo dục mà còn được sử dụng như một phương pháp hay hình thức dạy học [18].

#### ***❖ Dạy học dự án***

Dạy học theo dự án (DHDA) là một hình thức dạy học, trong đó người học thực hiện một nhiệm vụ học tập phức hợp, có sự kết hợp giữa lý thuyết và thực hành, có tạo ra các sản phẩm có thể giới thiệu. Nhiệm vụ này được người học thực hiện với tính tự lực cao trong toàn bộ quá trình học tập, từ việc xác định mục đích, lập kế hoạch, đến việc thực hiện dự án, kiểm tra, điều chỉnh, đánh giá quá trình và kết quả thực hiện. Làm

việc nhóm là hình thức cơ bản của DHDA[1].

Theo Đỗ Hương Trà:

DHDA là một mô hình dạy học lấy HS làm trung tâm, nó giúp phát triển kiến thức và các kỹ năng liên quan thông qua quá trình HS giải quyết một bài tập tình huống gắn với thực tiễn bằng những kiến thức theo nội dung môn học - được gọi là dự án. Dự án đặt HS vào vai trò tích cực như: người giải quyết vấn đề, người ra quyết định, điều tra viên hay người viết báo cáo. Thường thì học sinh sẽ làm việc theo nhóm và hợp tác với các chuyên gia bên ngoài và cộng đồng để trả lời các câu hỏi và hiểu sâu hơn nội dung, ý nghĩa của bài học. Học qua dự án đòi hỏi học sinh phải nghiên cứu và thể hiện kết quả học tập của mình thông qua cả sản phẩm lẫn phương thức thực hiện [18].

#### 1.3.6.2. Mục tiêu của DHDA

Theo Đỗ Hương Trà, DHDA có những mục tiêu như sau:

- *Hướng tới phát triển kỹ năng tư duy bậc cao (phân tích, tổng hợp, đánh giá và sáng tạo)*

HS trong quá trình thực hiện các nhiệm vụ học tập cùng một lúc với việc tìm kiếm thông tin (trong đó có nội dung bài học) là quá trình xử lý thông tin, lập ra một tổng thể kiến thức mới khác với nội dung bài học, phê phán, đánh giá, lựa chọn các công cụ (kiến thức, công nghệ...) để thực hiện các nhiệm vụ học tập.

Khác với dạy học truyền thống, tư duy phát triển một cách tuần tự và có giới hạn, kiến thức tiếp nhận sau quá trình học trên lớp chỉ dừng lại ở mức độ biết hoặc hiểu, còn để thực sự hiểu HS phải giải thật nhiều bài tập vận dụng, trình độ tư duy theo mô hình dạy học như vậy thường chỉ đến mức độ vận dụng, HS cũng rất khó có thể thiết lập một tổng thể kiến thức mới hay vận dụng một cách sáng tạo vào giải quyết các vấn đề thực tiễn.

- *Hướng tới phát triển kỹ năng sống*

Hợp tác, giao tiếp, quản lý, tổ chức, điều hành, ra quyết định, tích hợp công nghệ thông tin vào giải quyết công việc và thực hiện sản phẩm... là những mục tiêu mà các mô hình dạy học tích cực hướng tới. DHDA có ưu thế đặc biệt trong việc thực hiện hóa các mục tiêu này: HS trong quá trình thực hiện dự án toàn quyền quyết định phương tiện và cách thức hoạt động, phải có khả năng học hỏi và hiểu biết về điểm mạnh của các thành viên trong nhóm, phải có khả năng hợp tác cao độ, phải biết tranh luận và biết lắng

nghe, phải biết tự kiểm tra, đánh giá và tự điều chỉnh hoạt động, phải huy động tối đa khả năng tích hợp công nghệ vào sản phẩm học tập của nhóm... [18].

#### 1.3.6.3. Phân loại các dự án học tập

DHDA có thể được phân loại theo nhiều phương diện khác nhau. Sau đây là một số cách phân loại dạy học theo dự án: [1]

##### \* Phân loại theo chuyên môn

- Dự án trong một môn học: trọng tâm nội dung nằm trong một môn học.
- Dự án liên môn: trọng tâm nội dung nằm ở nhiều môn khác nhau.
- Dự án ngoài chuyên môn: là các dự án không phụ thuộc trực tiếp vào các môn học, ví dụ dự án chuẩn bị cho các lễ hội trong trường.

##### \* Phân loại theo sự tham gia của người học

- Dự án cho nhóm HS (đây là hình thức DHDA chủ yếu), dự án cá nhân.
- Dự án toàn trường, dự án dành cho một khối lớp, dự án cho một lớp học.

##### \* Phân loại theo sự tham gia của GV

- Dự án dưới sự hướng dẫn của một GV.
- Dự án với sự cộng tác hướng dẫn của nhiều GV.

##### \* Phân loại theo quỹ thời gian

- Dự án nhỏ: thực hiện trong một số giờ học, có thể từ 2-6 giờ học.
- Dự án trung bình: dự án trong một hoặc một số ngày (“Ngày dự án”), nhưng giới hạn là một tuần hoặc 40 giờ học.
- Dự án lớn: dự án thực hiện với quỹ thời gian lớn, tối thiểu là một tuần (hay 40 giờ học), có thể kéo dài nhiều tuần (“Tuần dự án”).

Cách phân chia theo thời gian này thường áp dụng ở trường phổ thông. Trong đào tạo đại học, có thể quy định quỹ thời gian lớn hơn.

##### \* Phân loại theo nhiệm vụ

- Dựa theo nhiệm vụ trọng tâm của dự án, có thể phân loại các dự án theo các dạng sau:
  - Dự án tìm hiểu: là dự án khảo sát thực trạng đối tượng.
  - Dự án nghiên cứu: nhằm giải quyết các vấn đề, giải thích các hiện tượng, quá trình.
  - Dự án thực hành: có thể gọi là dự án kiến tạo sản phẩm, trọng tâm là việc tạo ra các sản phẩm vật chất hoặc thực hiện một kế hoạch hành động thực tiễn, nhằm thực

hiện những nhiệm vụ như trang trí, trưng bày, biểu diễn, sáng tác.

- Dự án hỗn hợp: là các dự án có nội dung kết hợp các dạng nêu trên.

Các loại dự án trên không hoàn toàn tách biệt với nhau. Trong từng lĩnh vực chuyên môn có thể phân loại các dạng dự án theo đặc thù riêng.

Căn cứ theo sự phân loại này, trong luận văn, chúng tôi phân loại dự án theo dự án thực hành nhỏ, dành cho nhóm HS dưới sự hướng dẫn của một GV.

#### *1.3.6.4. Các giai đoạn của dạy học dự án*

Dựa trên cấu trúc của tiến trình phương pháp, người ta có thể chia tiến trình của DHDA làm nhiều giai đoạn khác nhau. Sau đây trình bày một cách phân chia các giai đoạn của dạy học theo dự án theo 5 giai đoạn [1].

1) Xác định chủ đề và mục đích của dự án: GV và HS cùng nhau đề xuất ý tưởng, xác định chủ đề và mục đích của dự án. Cần tạo ra một tình huống xuất phát, chứa đựng một vấn đề, hoặc đặt một nhiệm vụ cần giải quyết, trong đó liên hệ với hoàn cảnh thực tiễn xã hội và đời sống. Cần chú ý đến hứng thú của người học cũng như ý nghĩa xã hội của đề tài. GV có thể giới thiệu một số hướng đề tài để HS lựa chọn và cụ thể hoá. Trong trường hợp thích hợp, sáng kiến về việc xác định đề tài có thể xuất phát từ phía HS. Giai đoạn này còn được mô tả thành hai giai đoạn là đề xuất sáng kiến và thảo luận về sáng kiến.

2) Xây dựng kế hoạch thực hiện: trong giai đoạn này HS với sự hướng dẫn của GV xây dựng đề cương cũng như kế hoạch cho việc thực hiện dự án. Trong việc xây dựng kế hoạch cần xác định những công việc cần làm, thời gian dự kiến, vật liệu, kinh phí, phương pháp tiến hành và phân công công việc trong nhóm.

3) Thực hiện dự án: các thành viên thực hiện công việc theo kế hoạch đã đề ra cho nhóm và cá nhân. Trong giai đoạn này HS thực hiện các hoạt động trí tuệ và hoạt động thực tiễn, thực hành, những hoạt động này xen kẽ và tác động qua lại lẫn nhau. Kiến thức lý thuyết, các phương án giải quyết vấn đề được thử nghiệm qua thực tiễn. Trong quá trình đó sản phẩm của dự án và thông tin mới được tạo ra.

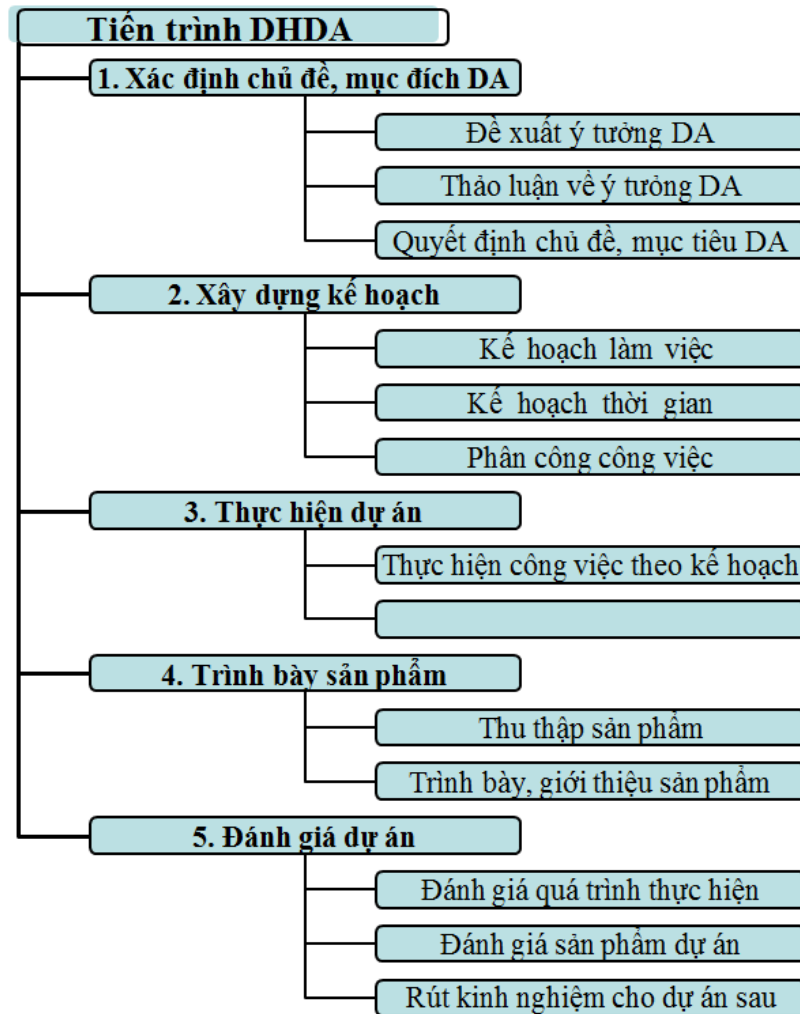
4) Trình bày sản phẩm dự án: kết quả thực hiện dự án có thể được viết dưới dạng thu hoạch, báo cáo, bài báo... Trong nhiều dự án các sản phẩm vật chất được tạo ra qua



hoạt động thực hành. Sản phẩm của dự án cũng có thể là những hành động phi vật chất, chẳng hạn việc biểu diễn một vở kịch, việc tổ chức một sinh hoạt nhằm tạo ra các tác động xã hội. Sản phẩm của dự án có thể được trình bày giữa các nhóm sinh viên, có thể được giới thiệu trong nhà trường, hay ngoài xã hội.

5) Đánh giá dự án: GV và HS đánh giá quá trình thực hiện và kết quả cũng như kinh nghiệm đạt được. Từ đó rút ra những kinh nghiệm cho việc thực hiện các dự án tiếp theo. Kết quả của dự án cũng có thể được đánh giá từ bên ngoài.

Việc phân chia các giai đoạn trên đây chỉ mang tính chất tương đối. Trong thực tế chúng có thể xen kẽ và thâm nhập lẫn nhau. Việc tự kiểm tra, điều chỉnh cần được thực hiện trong tất cả các giai đoạn của dự án. Với những dạng dự án khác nhau có thể xây dựng cấu trúc chi tiết riêng phù hợp với nhiệm vụ dự án. Giai đoạn 4 và 5 cũng thường được mô tả chung thành một giai đoạn. Khi đó tiến trình dự án có thể được mô tả theo 4 giai đoạn: xác định chủ đề và mục tiêu dự án; lập kế hoạch; thực hiện; đánh giá dự án.



**Hình 1.1. Các giai đoạn của dạy học dự án**

#### 1.3.6.5. Vai trò của giáo viên và học sinh trong dạy học dự án

##### \* Vai trò của học sinh

- HS là người quyết định cách tiếp cận vấn đề cũng như phương pháp và các hoạt động cần phải tiến hành để giải quyết vấn đề đó.
- HS tập giải quyết các vấn đề của cuộc sống thực bằng các kỹ năng của người lớn thông qua làm việc theo nhóm.
- Chính HS là người lựa chọn các nguồn dữ liệu, thu thập dữ liệu từ những nguồn khác nhau đó, rồi tổng hợp (synthesize), phân tích (analyze) và tích lũy kiến thức từ quá trình làm việc của chính các em.
- HS hoàn thành việc học với các sản phẩm cụ thể (dự án) và có thể trình bày, bảo vệ sản phẩm đó.

- HS cũng là người trình bày kiến thức mới mà họ đã tích lũy thông qua dự án. Cuối cùng, bản thân học sinh là người đánh giá và được đánh giá dựa trên những gì đã thu thập được, dựa trên tính khúc chiết, tính hợp lý trong cách thức trình bày của các em theo những tiêu chí đã xây dựng trước đó.

**\* Vai trò của giáo viên:**

- Khác với phương pháp dạy học truyền thống, giáo viên đóng vai trò trung tâm, là chuyên gia và nhiệm vụ chính là truyền đạt kiến thức.

- Trong DHDA, GV là chỉ là người hướng dẫn (guide) và tham vấn (advise) chứ không phải là “cầm tay chỉ việc” cho HS của mình.

- Giáo viên không dạy nội dung cần học theo cách truyền thống mà từ nội dung nhìn ra sự liên quan của nó tới các vấn đề của cuộc sống, hình thành ý tưởng về một dự án liên quan đến nội dung học, tạo vai trò cho học sinh trong dự án, làm cho vai trò của học sinh gắn với nội dung cần học (thiết kế các bài tập cho học sinh)...

Tóm lại, giáo viên không còn giữ vai trò chủ đạo trong quá trình dạy học mà trở thành người hướng dẫn, người giúp đỡ học sinh, tạo môi trường thuận lợi nhất cho các em trên con đường thực hiện dự án [25].

## **1.4. Phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học vật lí**

### **1.4.1. Năng lực**

#### *1.4.1.1. Khái niệm năng lực [22]*

- Năng lực là một khái niệm tích hợp ở chỗ nó bao hàm cả những nội dung, những hoạt động cần thực hiện và những tình huống trong đó diễn ra các hoạt động.

$$\text{Năng lực} = \text{Nội dung} + \text{kĩ năng} + \text{tình huống}$$

- Năm 1993, Gerard và Roegiers đã đưa ra định nghĩa năng lực là một tích hợp các kĩ năng cho phép nhận biết một tình huống và đáp ứng với tình huống đó một cách tích hợp và một cách tự nhiên.

- Năm 1995, De Ketele cũng đã định nghĩa năng lực là một tập hợp trật tự các kĩ năng (các hoạt động) tác động lên một nội dung trong một loại tình huống cho trước để giải quyết các vấn đề do tình huống này đặt ra.

Dựa trên ba thành tố cấu tạo nên năng lực là nội dung, kỹ năng và tình huống, Xavier Roegiers đã phối hợp lại ý tưởng của ba định nghĩa trên và đưa ra khái niệm năng lực như sau:

*Năng lực là sự tích hợp các kỹ năng tác động một cách tự nhiên lên các nội dung trong một loại tình huống cho trước để giải quyết các vấn đề do những tình huống này đặt ra.*

#### 1.4.1.2. Cấu trúc năng lực [4]

Để hình thành và phát triển NL cần xác định các thành phần và cấu trúc của chúng. Có nhiều loại NL khác nhau. Việc mô tả cấu trúc và các thành phần NL cũng khác nhau. Cấu trúc chung của NL hành động được mô tả là sự kết hợp của 4 NL thành phần: NL chuyên môn, NL phương pháp, NL xã hội, NL cá thể.

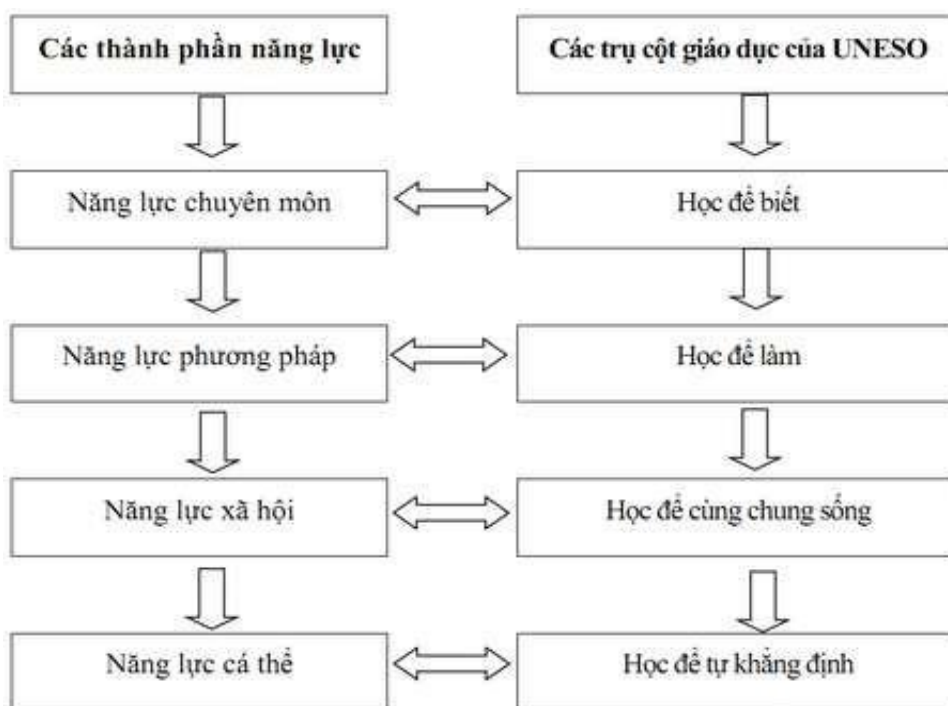
(i) NL chuyên môn (*Professional competency*): Là khả năng thực hiện các nhiệm vụ chuyên môn cũng như khả năng đánh giá kết quả chuyên môn một cách độc lập, có phương pháp và chính xác về mặt chuyên môn.

(ii) NL phương pháp (*Methodical competency*): Là khả năng đối với những hành động có kế hoạch, định hướng mục đích trong việc giải quyết các nhiệm vụ và vấn đề. Trung tâm của phương pháp nhận thức là những khả năng tiếp nhận, xử lý, đánh giá, truyền thụ và trình bày tri thức.

(iii) NL xã hội (*Social competency*): Là khả năng đạt được mục đích trong những tình huống giao tiếp ứng xử xã hội. Nó được tiếp nhận qua việc học giao tiếp.

(iv) NL cá thể (*Individual competency*): Là khả năng xác định, đánh giá được những cơ hội phát triển cũng như những giới hạn của cá nhân, phát triển năng khiếu, xây dựng và thực hiện kế hoạch phát triển cá nhân. Nó được tiếp nhận qua việc học cảm xúc - đạo đức và liên quan đến hành động tự chịu trách nhiệm.

Mô hình bốn thành phần NL trên phù hợp với bốn trụ cột giáo dục theo UNESCO:



Từ cấu trúc của khái niệm NL cho thấy giáo dục định hướng phát triển NL không chỉ nhằm mục tiêu phát triển NL chuyên môn bao gồm tri thức, kỹ năng chuyên môn mà còn phát triển NL phương pháp, NL xã hội và NL cá thể. Những NL này không tách rời nhau mà có mối quan hệ chặt chẽ. NL hành động được hình thành trên cơ sở có sự kết hợp các NL này.

#### 1.4.1.3. Phát triển năng lực cho học sinh trung học phổ thông.

Trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể đã được Ban Chỉ đạo đổi mới chương trình sách giáo khoa giáo dục phổ thông thông qua ngày 27/7 [5] đã đề xuất, đối với HS phổ thông Việt Nam cần phát triển một số phẩm chất, NL như sau:

**a) NL chung** là NL cơ bản, thiết yếu giúp cá nhân có thể sống, làm việc và tham gia hiệu quả trong nhiều hoạt động vào các bối cảnh khác nhau của đời sống xã hội. Các NL này được hình thành và phát triển dựa trên bản năng di truyền của con người, quá trình giáo dục và trải nghiệm trong cuộc sống, đáp ứng yêu cầu của nhiều loại hình hoạt động khác nhau.

Các NL chung của HS THPT đó là: *NL tự chủ và tự học; NL giao tiếp và hợp tác; NLGQVĐ và sáng tạo;*

Những năng lực chuyên môn được hình thành, phát triển chủ yếu thông qua một số môn học, hoạt động giáo dục nhất định: *NL ngôn ngữ; NL tính toán; NL tìm hiểu tự nhiên và xã hội; NL công nghệ; NL tin học; NL thẩm mỹ; NL thể chất.*

### ***b) Năng lực chuyên môn trong môn Vật lý***

Do đặc thù môn học “Vật lý là một môn khoa học vừa lý thuyết vừa TN” nên nó cũng có những NL đặc thù sau: *NL tự chủ và tự học; NL giao tiếp và hợp tác; NLGQVĐ và sáng tạo; NL ngôn ngữ; NL tính toán; NL tìm hiểu tự nhiên và xã hội; NL công nghệ; NL tin học* [12].

#### ***1.4.2. Năng lực giải quyết vấn đề*** [13]

Năng lực GQVĐ là khả năng của một cá nhân hiểu và giải quyết tình huống vấn đề khi mà giải pháp giải quyết chưa rõ ràng. Nó bao gồm sự sẵn sàng tham gia vào giải quyết tình huống vấn đề đó - thể hiện tiềm năng là công dân tích cực và xây dựng (Định nghĩa trong đánh giá PISA, 2012). Giải quyết vấn đề: Hoạt động trí tuệ được coi là trình độ phức tạp và cao nhất về nhận thức, vì cần huy động tất cả các năng lực trí tuệ của cá nhân. Để GQVĐ, chủ thể phải huy động trí nhớ, tri giác, lý luận, khái niệm hóa, ngôn ngữ, đồng thời sử dụng cả cảm xúc, động cơ, niềm tin ở năng lực bản thân và khả năng kiểm soát được tình thế (Theo Nguyễn Cảnh Toàn - 2012 (Xã hội học tập - học tập suốt đời)) [17].

Có thể đề xuất định nghĩa như sau: “Năng lực GQVĐ là khả năng của một cá nhân “huy động”, kết hợp một cách linh hoạt và có tổ chức kiến thức, kỹ năng với thái độ, tình cảm, giá trị, động cơ cá nhân,... để hiểu và giải quyết vấn đề trong tình huống nhất định một cách hiệu quả và với tinh thần tích cực”.

#### ***1.4.3. Tiêu chí đánh giá***

Trong đề tài này chúng tôi cần đánh giá hai vấn đề nhằm kiểm chứng giả thuyết của đề tài.

- + Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của HS
- + Đánh giá kết quả thực hiện dự án của HS

##### ***1.4.3.1. Xây dựng tiêu chí đánh giá năng lực giải quyết vấn đề***

Với mục đích xây dựng các bảng kiểm để đánh giá năng lực HS và sử dụng trong quá trình TN, trên cơ sở định hướng đổi mới chương trình của Bộ Giáo dục và Đào tạo nghiên cứu phân chia và mô tả các tiêu chí và mức độ để đánh giá các năng lực giải quyết vấn đề.

Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề thông qua quan sát HS trong quá trình TN, do vậy trên cơ sở cấu trúc năng lực nghiên cứu lựa chọn tiêu chí cơ bản và đặc biệt là thông qua các biểu hiện của người học để xây dựng bảng kiểm quan sát. Bên cạnh đó, nghiên cứu mô tả mức độ của từng tiêu chí làm cơ sở để đánh giá.

*Cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề và các tiêu chí*

**Bảng 1.1. Cấu trúc và tiêu chí năng lực giải quyết vấn đề**

<b>Phát hiện và làm rõ vấn đề</b>	<b>Đề xuất, lựa chọn giải pháp</b>	<b>Thực hiện và đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề</b>
1. Phân tích được tình huống trong học tập.	1. Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến vấn đề.	1. Thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề.
2. Phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề trong học tập.	2. Đề xuất các giải pháp giải quyết vấn đề.	2. Nhận ra ưu nhược điểm của giải pháp thực hiện.

*- Bảng kiểm quan sát năng lực giải quyết vấn đề*

Dựa vào các mức độ của năng lực giải quyết vấn đề (Bảng 1.2) để đưa ra bảng kiểm đánh giá năng lực giải quyết vấn đề ở HS (Bảng 1.3).

**Bảng 1.2. Các mức của năng lực giải quyết vấn đề**

Năng lực thành phần	Tiêu chí đánh giá	Mức độ		
		Mức 1	Mức 2	Mức 3
<b>Phát hiện và làm rõ vấn đề</b>	Phân tích được tình huống trong học tập.	Chưa biết phân tích tình huống để phát hiện vấn đề.	Phân tích được nhưng chưa đầy đủ.	Phân tích được tình huống học tập một cách logic và đầy đủ.
	Phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề.	Chưa biết phát hiện và chưa nêu được tình huống có vấn đề.	Chưa phát hiện đầy đủ vấn đề, nêu vấn đề còn chưa rõ ràng.	Phát hiện và nêu được đầy đủ tình huống có vấn đề một cách logic.
<b>Đề xuất, lựa chọn giải pháp</b>	Biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến vấn đề.	Chưa biết xác định và tìm hiểu các thông tin liên quan.	Xác định được một số thông tin liên quan đến vấn đề.	Xác định được đầy đủ các thông tin liên quan trực tiếp làm cơ sở để giải quyết vấn đề.
	Đề xuất các giải pháp giải quyết vấn đề.	Chưa đưa ra được giải pháp giải quyết vấn đề.	Đưa ra được quy trình giải quyết vấn đề nhưng chưa logic.	Đưa ra được quy trình giải quyết vấn đề rõ ràng, logic.
<b>Thực hiện và đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề</b>	Thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề.	Chưa thực hiện được giải pháp giải quyết vấn đề.	Biết thực hiện nhưng làm chưa tốt quy trình giải quyết vấn đề.	Thực hiện được giải pháp theo đúng quy trình.
	Nhận ra ưu nhược điểm của giải pháp thực hiện.	Chưa đánh giá được về giải pháp đã thực hiện.	Nhận ra được sự phù hợp hoặc không phù hợp của giải pháp thực hiện nhưng chưa rõ ràng và chưa có ý tưởng cải tiến.	Nhận ra được sự phù hợp hoặc không phù hợp của giải pháp thực hiện và có ý tưởng cải tiến.



**Bảng 1.3. Bảng kiểm quan sát năng lực giải quyết vấn đề**

<b>HS:</b> .....				
<b>Lớp:</b> .....				
<b>Trường:</b> .....				
<b>Năng lực thành phần</b>	<b>Các tiêu chí</b>	<b>Mức 1 (1)</b>	<b>Mức 2 (2)</b>	<b>Mức 3 (3)</b>
Phát hiện và làm rõ vấn đề	Phân tích được tình huống trong học tập			
	Phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề trong học tập			
Đề xuất, lựa chọn giải pháp	Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến vấn đề			
	Đề xuất các giải pháp giải quyết vấn đề			
Thực hiện và đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề	Thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề và nhận ra sự phù hợp hay không phù hợp của giải pháp thực hiện			
	Nhận ra ưu nhược điểm của giải pháp thực hiện			

*1.4.3.2. Xây dựng tiêu chí đánh giá kết quả thực hiện dự án của HS*

Đánh giá kết quả thực hiện dự án của HS nhằm kiểm tra giả thuyết của đề tài chúng ta vừa đánh giá định tính vừa đánh giá định lượng.

**\* Tiêu chí đánh giá định tính**

Căn cứ vào quá trình quan sát, theo dõi HS trong quá trình học tập và kết quả hoạt động dự án, có thể đánh giá định tính dựa theo các tiêu chí sau:

- Trong các sản phẩm dự án, các em có giới thiệu cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của các thiết bị, cung cấp thông tin về sản phẩm, có thể hiện khả năng tìm tòi cũng như sự hiểu biết sâu sắc về các thiết bị mà các em tiến hành nghiên cứu.
- Khả năng chế tạo thiết bị của HS.
- Khả năng liên hệ thực tiễn, vận dụng lí thuyết vào thực tiễn.

**\* Tiêu chí đánh giá định lượng**

Căn cứ vào điểm đánh giá sản phẩm dự án của các nhóm, chúng ta sẽ đánh giá kết quả thực hiện dự án của HS về mặt định lượng. Chúng ta căn cứ vào kết quả hoạt động dự án và sản phẩm dự án công bố của HS. Thông qua kết quả này, chúng ta sẽ đánh giá khả năng thuyết trình về sản phẩm, thể hiện sự thông hiểu, nắm vững, vận dụng được sơ đồ cấu tạo, nguyên lí hoạt động trong lí thuyết vào thực tiễn, đặc biệt là nắm rõ những ứng dụng cụ thể của sản phẩm trong từng trường hợp cụ thể. Bảng tiêu chí đánh giá bao gồm bảng tiêu chí đánh giá bài trình diễn PowerPoint và sản phẩm dự án.

**Bảng 1.4. Bảng đánh giá kết quả dự án**

**BẢNG ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ DỰ ÁN**

DỰ ÁN.....

Nhóm .....

<b>YÊU CẦU</b>	<b>Thang điểm</b>	<b>Điểm Nhóm</b> .....	<b>Điểm Nhóm</b> .....	<b>Điểm Nhóm</b> .....	<b>Điểm GV</b>
<b>Bài trình diễn PowerPoint (1)</b>					
<b>VỀ NỘI DUNG</b>	<b>20</b>				
- Thực hiện đủ, đúng các nhiệm vụ đặt ra đối với các vai trong dự án;	<b>5</b>				
Thông tin phong phú (khai thác từ nhiều nguồn);	<b>5</b>				
- Kiến thức đảm bảo tính chính xác, hệ thống, logic.	<b>10</b>				
<b>VỀ HÌNH THỨC</b>	<b>10</b>				
- Các Slide trình bày rõ ràng, đẹp, sáng tạo, hiệu ứng, hình nền phù hợp với nội dung, không có lỗi liên kết file & slide, chính tả;	<b>5</b>				
- Slide đầu thể hiện sinh động chủ đề dự án, ngày tháng báo cáo. Slide cuối có lời cảm ơn, có các slide về nguồn tài liệu tham khảo.	<b>5</b>				

<b>YÊU CẦU</b>	<b>Thang điểm</b>	<b>Điểm Nhóm</b> .....	<b>Điểm Nhóm</b> .....	<b>Điểm Nhóm</b> .....	<b>Điểm GV</b>
<b>VỀ TRÌNH BÀY</b>	<b>20</b>				
- Đảm bảo thời gian quy định;	<b>5</b>				
- Trình bày logic, mạch lạc, tự tin, có sức thuyết phục cao;	<b>10</b>				
- Trả lời tốt các câu hỏi chất vấn;	<b>5</b>				
<b>ĐIỂM</b>	<b>50</b>				
<b>Sản phẩm dự án (2)</b>					
<b>VỀ NỘI DUNG</b>	<b>20</b>				
Sản phẩm (mô hình thiết bị) đầy đủ các bộ phận; lắp ráp chính xác;	<b>10</b>				
- Sản phẩm hoạt động tốt, sử dụng được;	<b>10</b>				
<b>VỀ HÌNH THỨC</b>	<b>10</b>				
- Hoàn chỉnh; có tính thẩm mỹ và tính khoa học cao;	<b>5</b>				
- Kích thước phù hợp, gọn, nhẹ; nguyên liệu sử dụng đảm bảo yêu cầu bền, ít tốn kém;	<b>5</b>				
<b>VỀ TRÌNH BÀY</b>	<b>20</b>				
- Đảm bảo thời gian quy định;	<b>4</b>				
- Trình bày logic, mạch lạc, tự tin, có sức thuyết phục cao;	<b>4</b>				
- Nắm vững cấu tạo, nguyên lý hoạt động của sản phẩm;	<b>4</b>				
- Trình bày cụ thể các ứng dụng của sản phẩm trong thực tiễn;	<b>4</b>				
Trả lời tốt các câu hỏi chất vấn;	<b>4</b>				
<b>Điểm</b>	<b>50</b>				
<b>Điểm tổng kết (1+2)</b>	<b>100</b>				

**GV**

**Nhóm trưởng**

**(Ký và ghi rõ họ tên)**

**(Ký và ghi rõ họ tên)**

Điểm đánh giá toàn diện của các nhóm HS về hoạt động dự án được tính theo công thức: (điểm trung bình các nhóm + điểm GV)/2

Xếp loại điểm hoạt động dự án của HS:

Loại giỏi : từ 80 - 100

Loại khá : từ 65 - 79

Loại TB : từ 50 - 64

Loại yếu : dưới 50

## KẾT LUẬN CHƯƠNG 1

Trong chương này tôi đã trình bày tổng quan cơ sở lí luận và thực tiễn của dạy học phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12 theo định hướng giáo dục STEM. Những nội dung chính của chương này có thể tóm tắt như sau:

Giáo dục STEM hiện nay đang trở thành một xu hướng giáo dục mang tính tất yếu trên thế giới trong bối cảnh cạnh tranh kinh tế, cạnh tranh nguồn nhân lực chất lượng cao giữa các quốc gia. Giáo dục STEM đã được đưa vào Việt Nam thông qua các công ty Công nghệ và giáo dục, tuy nhiên đến nay việc nghiên cứu về cơ sở lí luận và thực tiễn của giáo dục STEM nói chung và giáo dục STEM trong dạy học phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12 chưa được quan tâm đúng mức.

**Chương 2**  
**TỔ CHỨC DẠY HỌC STEM MỘT SỐ NỘI DUNG PHẦN DÒNG ĐIỆN**  
**XOAY CHIỀU (VẬT LÝ 12)**

**2.1. Phân tích phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12 dưới góc độ STEM**

**2.1.1. Mục tiêu phân “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12**

**a. Kiến thức**

- Viết được biểu thức của cường độ dòng điện và điện áp xoay chiều tức thời.
- Phát biểu được định nghĩa và viết được biểu thức tính giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện và của điện áp xoay chiều.
- Viết được công thức tính cảm kháng, dung kháng và tổng trở của đoạn mạch có RLC mắc nối tiếp và đơn vị đo của các đại lượng này.
- Viết được các hệ thức của định luật Ôm đối với đoạn mạch RLC nối tiếp (đối với giá trị hiệu dụng và độ lệch pha).
- Viết được công thức tính công suất điện và tính hệ số công suất của đoạn mạch RLC nối tiếp.
- Giải thích được tại sao phải tăng hệ số công suất ở nơi tiêu thụ điện.
- Trình bày được những đặc điểm của đoạn mạch RLC nối tiếp khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện.

**b. Kỹ năng**

- Vẽ được giản đồ Fre-nen cho đoạn mạch RLC nối tiếp.
- Giải được các bài tập đối với đoạn mạch RLC nối tiếp.
- Giải thích được nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều, động cơ điện xoay chiều ba pha và máy biến áp
- Tiến hành được thí nghiệm để khảo sát đoạn mạch RLC nối tiếp

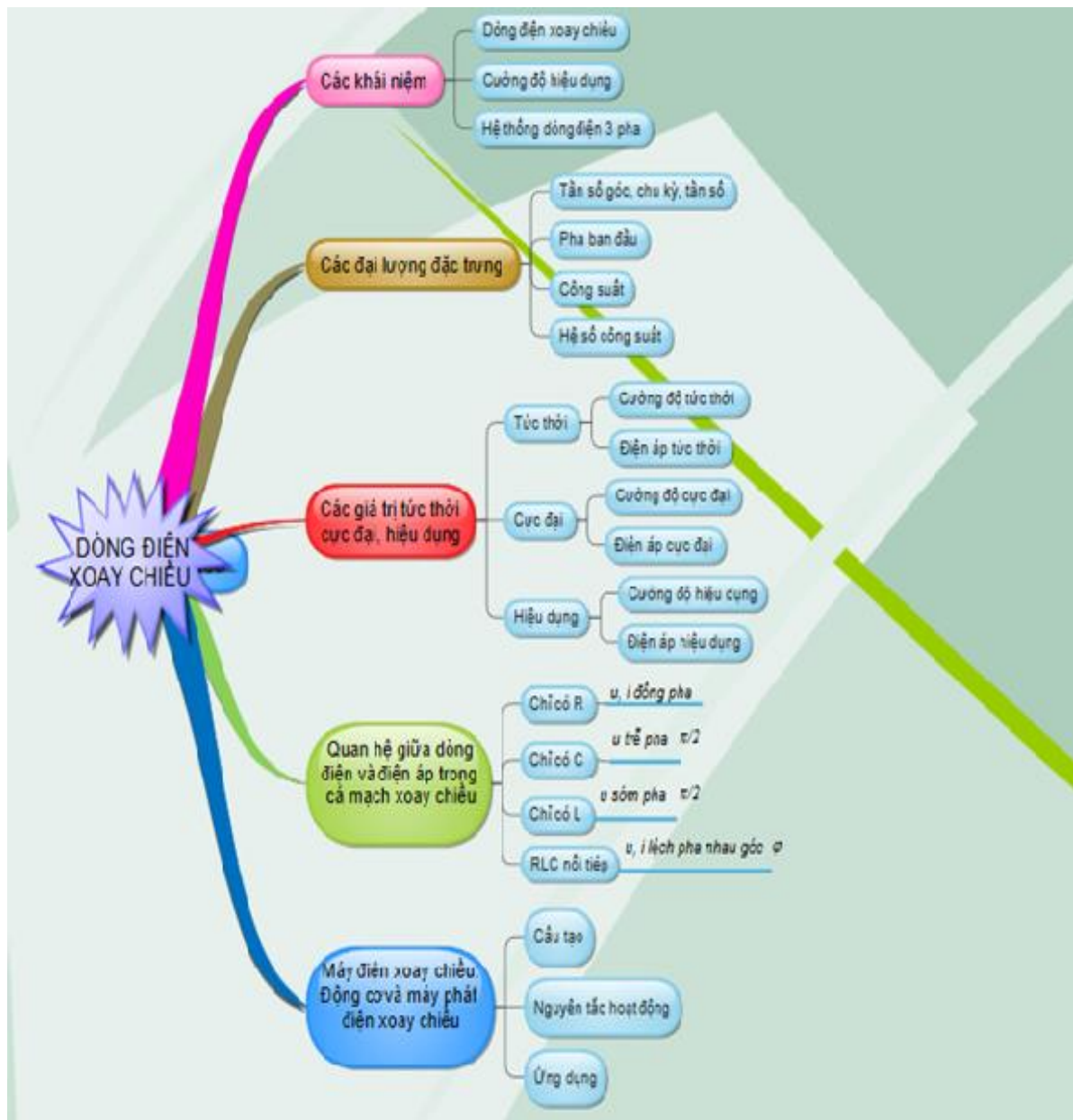
**c. Thái độ**

- Có thói quen làm việc theo quy trình, kiên trì, cẩn thận, kiên trì, yêu thích Vật lý.
- Nghiêm chỉnh thực hiện các biện pháp bảo vệ an toàn điện trong sử dụng và sửa chữa điện.
- Có ý thức tiết kiệm điện năng khi sử dụng đồ dùng điện.

**d. Định hướng hình thành và phát triển các năng lực**

- Năng lực tự học.
- Năng lực giải quyết vấn đề.
- Năng lực sử dụng ngôn ngữ nói và viết.
- Năng lực hợp tác và giao tiếp.
- Năng lực sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông.
- Trong đó chủ yếu quan tâm đến năng lực giải quyết vấn đề.

**2.1.2. Cấu trúc nội dung phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12**



**Hình 2.1. Sơ đồ cấu trúc logic nội dung chương “Dòng điện xoay chiều”**

### **2.1.3. Thực trạng về dạy học phần “ Dòng điện xoay chiều” ở một số trường THPT trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên**

#### **2.1.3.1. Mục đích điều tra**

Tìm hiểu tình hình dạy học phần “Dòng điện xoay chiều” ở một số trường THPT trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên đối chiếu với mục tiêu dạy học các kiến thức này để phát hiện ra những điểm còn hạn chế cả về phương pháp và phương tiện dạy học, phát hiện những sai lầm và hạn chế của cả GV và HS khi dạy và học phần kiến thức này để từ đó đưa ra được các giải pháp khắc phục khó khăn khi tổ chức dạy học theo định hướng giáo dục STEM nhằm nâng cao chất lượng giáo dục đối với HS THPT.

#### **2.1.3.2. Phương pháp điều tra**

- Điều tra GV (thông qua phiếu điều tra, trao đổi trực tiếp, tham khảo giáo án, dự giờ dạy trên lớp)
- Điều tra HS (thông qua phiếu điều tra, trao đổi trực tiếp tìm hiểu thông qua các bài kiểm tra HS, quan sát HS trong các giờ lên lớp).
- Phỏng vấn lãnh đạo nhà trường ; tham quan các phòng thí nghiệm vật lí, kho dụng cụ thí nghiệm phục vụ cho dạy học về Dòng điện xoay chiều.

#### **2.1.3.3. Đối tượng điều tra**

- GV Vật lí và HS của các trường phổ thông ở các trường THPT Trại Cau, THPT Nguyễn Huệ, THPT Phô Yên.
- Phòng thực hành vật lí và kho dụng cụ thí nghiệm các trường THPT nói trên.

#### **2.1.3.4. Kết quả điều tra**

##### **\* Đối với giáo viên**

Qua điều tra một số trường trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên tôi nhận thấy:

- Các GV đã quan tâm tới việc phát triển các năng lực chung ở HS. Tuy nhiên các năng lực về giải quyết vấn đề và sáng tạo, hợp tác, năng lực tin học chưa được quan tâm nhiều.
- Các GV đã vận dụng nhiều phương pháp và kĩ thuật dạy học khác nhau trong quá trình dạy học của mình, tuy nhiên việc sử dụng phương pháp thuyết trình và phương pháp đàm thoại còn phổ biến. PPDH giải quyết vấn đề cũng được nhiều GV sử dụng, tuy nhiên các kĩ thuật dạy học khác còn chưa được nhiều GV biết đến hoặc vận



dụng, đặc biệt đa số GV chỉ “thỉnh thoảng” hoặc “chưa bao giờ” sử dụng PPDH dự án, một trong những PPDH phát triển năng lực hiệu quả. Điều đó cho ta thấy một thực trạng về việc triển khai các phương pháp và kỹ thuật dạy học tích cực ở các trường còn gặp nhiều khó khăn.

- Các GV đã rất quan tâm tới việc hướng dẫn HS vận dụng kiến thức để giải quyết các vấn đề thực tiễn, định hướng hứng thú ở người học. Tuy nhiên, thông qua hoạt động dạy học trên lớp việc tổ chức để HS tạo ra các sản phẩm hay định hướng sản phẩm trong quá trình hướng dẫn HS vận dụng kiến thức để giải quyết các vấn đề thực tiễn chưa được nhiều GV quan tâm hay thực hiện. Điều này cũng có thể hiểu rằng HS chưa có nhiều cơ hội được học tập trải nghiệm. Các hoạt động định hướng hứng thú, vận dụng kiến thức vào thực tiễn mới chỉ dừng ở mức độ lí thuyết.

- GV Vật lý quan tâm đến việc kết nối kiến thức từ các môn Toán học, Công nghệ, Hóa học, Sinh học, Tin học trong quá trình dạy học. Điều này chứng tỏ các GV đã quan tâm nhiều đến dạy học tích hợp và lựa chọn các môn học thuộc lĩnh vực STEM trong nội dung dạy học tích hợp của mình.

- Cơ sở vật chất nhiều trường khá đầy đủ về thiết bị như máy chiếu, hầu hết các GV đã sử dụng máy chiếu và máy tính trong quá trình giảng dạy. Tuy nhiên các thiết bị thí nghiệm đã hư hỏng nhiều, do vậy việc GV thực hiện thí nghiệm hoặc cho HS thực hiện thí nghiệm đồng loạt còn rất nhiều khó khăn

- Hầu hết giáo viên không làm thí nghiệm vì sợ mất nhiều thời gian, không để học sinh tham gia thiết kế và trực tiếp làm thí nghiệm. Do vậy không phát huy được năng lực giải quyết vấn đề của HS. Việc sử dụng các phương tiện dạy học hiện đại chưa thường xuyên, chưa hiệu quả, chỉ khi có tiết dự giờ thì mới sử dụng phần mềm hỗ trợ dạy học.

- Giáo viên chưa sự quan tâm nhiều đến DH theo tiếp cận năng lực của HS, chưa thực hiện đánh giá các NL của HS trong quá trình DH, chỉ dạy kiến thức, kỹ năng để HS vận dụng giải toán, đáp ứng thi, kiểm tra. Những kỹ năng của việc tự học chưa được chú ý đúng mức và chưa áp dụng kiến thức vào thực tế cuộc sống hàng ngày.

- Hầu hết giáo viên chưa biết nhiều về STEM cũng như chưa bao giờ tổ chức ngày hội STEM cho học sinh, do đó không nắm được phương pháp tổ chức thế nào cho

hiệu quả. Tuy nhiên chỉ có một vài GV có biết sơ qua về STEM thông qua hướng dẫn HS thi KHKT.

*\* Đối với HS*

+ *Đối với học sinh:*

- Đa số học sinh còn lĩnh hội kiến thức một cách thụ động, kỹ năng đọc phân tích và giải quyết tình huống của học sinh rất kém nên khả năng giải quyết vấn đề của học sinh trong giờ học chưa cao.

- Phần lớn HS đều cho rằng dòng điện xoay chiều là một phần kiến thức tương đối khó. Những khó khăn HS thường gặp phải như: Không hiểu và tóm tắt được bài toán, quên đổi đơn vị, không nhớ lý thuyết, không phân tích được hiện tượng Vật lý xảy ra, không vận dụng được lý thuyết vào bài tập, khó khăn trong tính toán.

- Kỹ năng: HS ít có cơ hội thực hiện thí nghiệm nên khả năng liên hệ những kiến thức vật lý được học với thực tế cuộc sống còn ít.

- Đa số HS quen thói thừa nhận học thuộc định nghĩa, công thức rồi áp dụng vào bài toán cơ bản, không đi sâu tìm hiểu, khám phá kiến thức vận dụng vào thực tế cuộc sống. Hầu hết các em đều trông chờ vào sự hướng dẫn của giáo viên. Do đó Khả năng diễn đạt của học sinh rất kém, các em thường lúng túng khi diễn đạt ý tưởng của mình về một vấn đề nào đó.

#### *2.1.3.5. Nguyên nhân của thực trạng nói trên và một số giải pháp*

*\* Nguyên nhân*

+ Lãnh đạo nhà trường cũng như các GV bộ môn chưa chú trọng đến giáo dục STEM, vì đây chưa phải là nội dung bắt buộc và không có nội dung trong các kì thi nên các GV chưa có sự đầu tư cho hoạt động này mà chủ yếu chỉ tập trung vào các kiến thức giờ chính khóa.

+ Kinh phí dành cho hoạt động giáo dục STEM còn ít hoặc không có. Để tổ chức được một hoạt động trải nghiệm về STEM cần nhiều thời gian chuẩn bị, có sự đầu tư cả về vật chất và trí tuệ.

+ Trang thiết bị kỹ thuật, đồ dùng còn thiếu, không đáp ứng được yêu cầu tổ chức hoạt động trải nghiệm về STEM. Nhiều thiết bị nhà trường được đầu tư không đồng bộ và bị hư hỏng nhiều không còn sử dụng được.

+ GV chưa có kinh nghiệm và kỹ năng tổ chức hoạt động trải nghiệm.

*\* Một số giải pháp cho thực trạng nói trên*

Qua nghiên cứu tình hình hoạt động trải nghiệm, cơ sở vật chất, tình hình GV và HS của một số trường trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên tôi đề xuất một số giải pháp sau:

- Nhà trường cần có kế hoạch chi tiết cho việc tổ chức hoạt động trải nghiệm ngay từ đầu năm học và phân bổ kinh phí cho hoạt động này.

- Các buổi trải nghiệm tổ chức theo hướng đơn giản hóa, không nên quá cầu kì về qui mô, GV cố tận dụng các phương tiện dạy học có sẵn và trong điều kiện có thể chế tạo các dụng cụ, thiết bị phục vụ cho buổi trải nghiệm.

- Cần phối hợp các tổ chức trong và ngoài trường như Đoàn thanh niên, Công đoàn, Hội phụ huynh ... trong tổ chức hoạt động trải nghiệm.

- Trong chương trình phổ thông nên có một số dự án trải nghiệm bắt buộc với nội dung thiết thực (Thiên văn học, vật lí hiện đại, ứng dụng của vật lí...).

- Cần bồi dưỡng kĩ năng tổ chức hoạt động trải nghiệm cho GV phổ thông trong các đợt bồi dưỡng thường xuyên, tổ chức chuyên đề phương pháp giảng dạy vật lí về tổ chức hoạt động trải nghiệm.

Trên đây là một số giải pháp cho việc tổ chức hoạt động trải nghiệm Vật lí. Còn nhiều khó khăn cho hoạt động này, song cần có sự nỗ lực của thầy và trò thì việc tổ chức những buổi trải nghiệm Vật lí bổ ích và lí thú là hoàn toàn có thể làm được.

## **2.2. Đặc điểm phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12**

Đối tượng nghiên cứu là các mạch điện xoay chiều và các ứng dụng kỹ thuật của dòng điện xoay chiều trong cuộc sống... Vì vậy nó mang đầy đủ các đặc điểm đặc trưng của môn Vật lý nói chung đó là: tính đa chức năng, đa phương án, tính tiêu chuẩn hoá và tính kinh tế.

### ***- Tính đa chức năng, đa phương án***

Tính đa chức năng của đối tượng nghiên cứu có nghĩa là một sản phẩm kỹ thuật có thể thực hiện được một số chức năng khác nhau. Tính đa phương án của đối tượng nghiên cứu có nghĩa là một sản phẩm kỹ thuật có thể được tạo nên từ nhiều phương pháp, qui trình, cách thức khác nhau.

Đặc điểm này phù hợp với bài toán thiết kế. Khai thác đặc điểm này trong dạy học phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12 theo định hướng STEM, GV giúp HS thấy rõ phạm vi ứng dụng của đối tượng, cách khai thác chức năng của đối tượng; đưa ra hoặc hướng dẫn HS đề xuất các giải pháp kỹ thuật và lựa chọn giải pháp hợp lý, tối ưu.

**- Tính tiêu chuẩn hoá**

Tính tiêu chuẩn hoá có nghĩa là các sản phẩm kỹ thuật và quá trình biểu diễn, sản xuất ra chúng phải tuân theo những quy ước, quy định nghiêm ngặt đã được thống nhất từ trước. Đây chính là cơ sở của việc thống nhất để chuyển giao công nghệ, hợp tác sản xuất... nhằm đảm bảo kinh tế trong sản xuất công nghiệp. Đặc biệt trong thời đại ngày nay, khi khoa học phát triển mạnh và mang tính toàn cầu, quá trình phân công, hợp tác trong sản xuất đã được phát triển với qui mô rộng lớn thì tính tiêu chuẩn hoá càng được coi trọng.

Đặc điểm này rất phù hợp khi giáo dục tác phong công nghiệp cho HS trong quá trình tổ chức dạy học phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12 theo định hướng giáo dục STEM.

**- Tính kinh tế**

Tính kinh tế có nghĩa là trong quá trình nghiên cứu chế tạo, sản xuất, vận hành, bảo dưỡng... các sản phẩm kỹ thuật phải luôn chú trọng tới hiệu quả kinh tế. Sản xuất kỹ thuật phải chú trọng năng suất, hiệu quả và chất lượng. Chính vì vậy, tính kinh tế luôn được quan tâm, nhất là khi sản xuất mang tính cạnh tranh cao.

Đặc điểm này là phù hợp với bài toán thiết kế trong giáo dục STEM. Đó là việc lựa chọn các biện pháp nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế trong lao động kỹ thuật như thực hiện đúng qui trình, lựa chọn phương án thích hợp hoặc tối ưu dưới góc độ đảm bảo hiệu quả kinh tế nhất.

**- Tính thực tiễn**

Nội dung phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12 đề cập đến một số kiến thức về mạch điện, một số ứng dụng kỹ thuật về điện xoay chiều. Nội dung mang nhiều tính kỹ thuật, thực tiễn và gần gũi với đời sống.

Đặc điểm này là cơ sở thuận lợi cho việc xây dựng các chủ đề giáo dục STEM vừa đảm bảo phù hợp với mục tiêu, nội dung dạy học phần “Dòng điện xoay chiều” vừa mang tính thực tiễn cao.

### **- Tính tích hợp**

Tính tích hợp thể hiện ở nội dung phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12 hàm chứa những phần kiến thức của nhiều môn học khác nhau, nhiều lĩnh vực học tập khác nhau nhưng nó lại là một chỉnh thể thống nhất. Nội dung môn học có liên quan nhiều đến kiến thức các môn học khác như: Toán học, Vật lí, Công nghệ ...

Đây là đặc điểm thuận lợi cho việc tổ chức dạy học phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12 theo định hướng giáo dục STEM, tạo điều kiện cho việc thiết kế các mạch điện, cũng như các ứng dụng kỹ thuật của dòng điện xoay chiều.

### **2.3. Mối quan hệ giữa mục tiêu, chương trình, nội dung phần “Dòng điện xoay chiều ” Vật lý 12 với mục tiêu, nội dung giáo dục STEM**

Đối chiếu mục tiêu phần “Dòng điện xoay chiều ” Vật lý 12 với mục tiêu của giáo dục STEM cho thấy có nhiều điểm tương đồng, cả hai đều hướng tới định hướng HS vận dụng những kiến thức đã học vào thực tế. Về nội dung, phần “Dòng điện xoay chiều ” Vật lý 12 nhìn ở góc độ STEM cho thấy:

- Khi học tập phần “Dòng điện xoay chiều ” Vật lý 12, HS được trang bị những kiến thức về các loại mạch điện, cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của máy phát điện, máy biến áp, động cơ không đồng bộ... Đây là nội dung thuộc về Khoa học.

- HS được vận dụng những hiểu biết về Công nghệ để chứng minh sự lệch pha giữa cường độ dòng điện và hiệu điện thế trong các mạch điện xoay chiều, đồng thời biết sử dụng hiệu quả các thiết bị điện dân dụng như quạt điện, bàn là, nồi cơm điện... Đây là nội dung thuộc về Công nghệ. Trong giáo dục STEM, tất cả những gì thay đổi của thế giới tự nhiên mà phục vụ nhu cầu của con người thì đều được coi là Công nghệ.

- HS được trang bị kiến thức và kỹ năng về các quy trình mắc mạch điện, quy trình chế tạo các sản phẩm ứng dụng kỹ thuật của dòng điện xoay chiều... Đây là nội dung thuộc về Kỹ thuật.

- HS được trang bị những kỹ năng tưởng tượng và dựng hình không gian để thiết kế máy phát điện xoay chiều 1 pha. Vận dụng kiến thức Toán học thực hiện những tính toán trong thực tiễn như xác định  $r$ ,  $L$ ,  $C$  trong mạch điện xoay chiều, ... Đây là nội dung thuộc về Toán học.

Từ những dữ liệu trên cho thấy mục tiêu của phần “Dòng điện xoay chiều ” Vật lý 12 và mục tiêu của giáo dục STEM có nhiều điểm chung. Về mạch nội dung có nhiều điểm tương đồng bởi phần “Dòng điện xoay chiều ” Vật lý 12 bản chất cũng đã mang tính tích hợp. Đây là cơ sở để triển khai dạy học phần “Dòng điện xoay chiều ” Vật lý 12 theo định hướng giáo dục STEM.

#### **2.4. Xây dựng nội dung học tập phần “Dòng điện xoay chiều ” Vật lý 12 theo định hướng giáo dục STEM**

Giáo dục STEM nhằm mục đích giúp người học liên kết những kỹ năng có liên quan tới việc sử dụng những kỹ năng đó trong thế giới thực thông qua việc cung cấp những ngữ cảnh có ý nghĩa. Các đối tượng STEM có quan hệ chặt chẽ với nhau và sự tích hợp của các đối tượng này có thể giúp người học phát triển những kiến thức, khái niệm, kỹ năng có liên quan. Nhưng để lĩnh hội được kiến thức, hình thành được các năng lực thì người học buộc phải giải quyết các vấn đề do GV đưa ra. Giáo dục STEM nhấn mạnh vào khả năng nghiên cứu, vận dụng kiến thức tổng hợp và đưa ra các giải pháp trong các tình huống thực tế. Dạy học phần “Dòng điện xoay chiều ” Vật lý 12 theo định hướng giáo dục STEM không những chú trọng rèn luyện những kỹ năng lao động nghề nghiệp cơ bản mà còn nhấn mạnh khả năng nghiên cứu, sáng tạo và ứng dụng kiến thức vào thực tiễn cuộc sống đồng thời phát triển kỹ năng giao tiếp, hợp tác. Để đạt được mục tiêu trên, khi lựa chọn và xây dựng nội dung dạy học phần “Dòng điện xoay chiều ” Vật lý 12 theo định hướng giáo dục STEM cần đảm bảo các nguyên tắc sau:

##### *1. Xây dựng nội dung phải huy động kiến thức tổng hợp của các môn học thuộc lĩnh vực STEM*

Chủ đề giáo dục STEM được xây dựng trên cơ sở mối quan hệ vốn có, tự nhiên giữa mục tiêu, nội dung của môn học (thuộc lĩnh vực STEM) tránh sự khiên cưỡng, gò ép.

Đây có thể coi là nguyên tắc số một bởi không có nội dung liên quan đến các lĩnh vực STEM thì không thể gọi là giáo dục STEM. Nguyên tắc này nhằm đảm bảo mục tiêu rèn luyện kỹ năng STEM và vận dụng kiến thức tổng hợp vào giải quyết các vấn đề thực tiễn của người học. Khi học tập nội dung phần “Dòng điện xoay chiều ” Vật lý 12 theo định hướng giáo dục STEM, HS không chỉ có cơ hội vận dụng kiến thức môn Vật lý mà còn có cơ hội vận dụng kiến thức các môn học liên quan khác thuộc

lĩnh vực STEM giúp kiến thức lí thuyết được củng cố và khắc sâu, các yếu tố thực tiễn được nhận biết đầy đủ. Thông qua đó giúp người học ý thức rõ tác dụng của tri thức lí thuyết đối với đời sống thực tiễn. Mặt khác, nội dung học tập được xây dựng theo định hướng giáo dục STEM thì khi HS thực hiện các nhiệm vụ học tập này không chỉ vận dụng kiến thức cũ mà còn có thể lĩnh hội những kiến thức mới, tích lũy kinh nghiệm và định hướng nghề nghiệp trong tương lai.

### *2. Nội dung giáo dục STEM phải đảm bảo tính vừa sức đối với người học*

Nguyên tắc này đòi hỏi trong quá trình xây dựng nội dung học tập GV phải tạo ra những thách thức nâng cao mức độ khó khăn trong học tập, tạo nên những mâu thuẫn trong nhận thức của HS và gọi nhu cầu giải quyết những mâu thuẫn, những thách thức đó. Tính vừa sức ở đây không có nghĩa là sức HS đến đâu thì dạy đến đó, mà phải đề ra những khó khăn sao cho dưới sự hướng dẫn của người GV, người học bằng sự nỗ lực của mình và hợp tác với bạn học có thể giải quyết được vấn đề.

Tính vừa sức đòi hỏi phải phù hợp với đặc điểm lứa tuổi. Mỗi độ tuổi gắn liền với sự trưởng thành của những cơ quan trong cơ thể và những chức năng của các cơ quan đó, cũng như với sự tích lũy những kinh nghiệm về mặt nhận thức và về mặt xã hội, với hoạt động chủ đạo của lứa tuổi đó. Lứa tuổi thay đổi thì nhu cầu trí tuệ và hứng thú nhận thức cũng biến đổi theo.

### *3. Nội dung giáo dục STEM phải có ý nghĩa thực tiễn và phù hợp với cuộc sống và trải nghiệm của HS*

Nguyên tắc này đòi hỏi trong quá trình xây dựng nội dung giáo dục STEM cần tinh giản những kiến thức mang tính hàn lâm, tăng cường kiến thức thực tiễn, tạo điều kiện để người học được trải nghiệm, khám phá tri thức. Cần nắm vững hệ thống tri thức thuộc lĩnh vực STEM và biểu hiện của nó trong cuộc sống hàng ngày.

Để thực hiện nguyên tắc này cần phải:

- Khi xây dựng chủ đề, kế hoạch dạy học cần lựa chọn những nội dung và những tri thức cơ bản thuộc lĩnh vực STEM, phù hợp với những điều kiện, với hoàn cảnh thực tiễn và trải nghiệm của HS.

- Về nội dung dạy học phải làm cho người học nắm vững tri thức lí thuyết, thấy rõ nguồn gốc của những tri thức đó và vai trò của tri thức khoa học đối với thực tiễn.

Vận dụng các nguyên tắc trên và trên cơ sở nội dung các môn học liên quan nghiên cứu xây dựng bảng nội dung kiến thức cho chủ đề “*Thiết kế các mạch điện để*

chứng minh độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$ , chứng minh sự phụ thuộc của dung kháng cảm kháng vào tần số, xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây” và “Chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha” như sau (Bảng 2.1):

**Bảng 2.1. Nội dung cho chủ đề giáo dục STEM**

<b>Chủ đề 1: Thiết kế các mạch điện để chứng minh độ lệch pha giữa <math>u</math> và <math>i</math>, chứng minh sự phụ thuộc của dung kháng cảm kháng vào tần số, xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây.</b>		
<b>Vật lí 12</b>	<b>Công nghệ/Kĩ thuật</b>	<b>Toán học</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu mạch điện chỉ có điện trở, tụ điện, cuộn cảm. Từ đó xác định được định luật ôm, quan hệ về pha giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện trong các mạch điện.</li> <li>- Nghiên cứu mạch RLC nối tiếp, từ đó tìm hiểu về mạch điện RC, RL...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HS làm quen với các dụng cụ như đồng hồ đo điện, điện trở, tụ điện, cuộn cảm, máy phát tần số</li> <li>- HS hiểu rõ về cách mắc vôn kế, am pe kế</li> <li>- Sử dụng phần mềm để chứng minh độ lệch pha giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện trong mạch điện chỉ có tụ điện.</li> <li>- Sử dụng điện kế để chứng minh độ lệch pha giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện trong các mạch điện chỉ có R, L, C.</li> </ul>	<p>Vận dụng toán học để giải các phương trình, hệ phương trình. Từ đó xác định các đại lượng Vật lý.</p>
<b>Chủ đề 2: Chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha</b>		
<b>Vật lí 12</b>	<b>Công nghệ/Kĩ thuật</b>	<b>Toán học</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiện tượng cảm ứng điện từ: Khi từ thông qua vòng dây biến thiên điều hòa, trong vòng dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng xoay chiều. Từ đó biết được nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều</li> <li>- Các yếu tố ảnh hưởng đến tần số, suất điện động của máy phát: tốc độ quay, số cặp cực.....</li> <li>- Sự chuyển hóa năng lượng từ cơ năng sang điện năng...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HS làm quen với các dụng cụ như kim, kéo, tua vít bút thử điện...</li> <li>- HS hiểu rõ về cách lắp ghép của roto và stato trong máy phát điện.</li> <li>- Cách đưa dòng điện ra ngoài bằng bộ góp.</li> </ul>	<p>Đại số: Cách tính tần số của máy phát điện xoay chiều</p> <p>Hình học: Tính diện tích của khung dây để có thể đặt vừa đủ trong nam châm.</p>



## 2.5. Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của HS

- Đánh giá định tính: Thông qua quan sát, ghi chép của GV trong quá trình tổ chức các hoạt động DHTN.

- Đánh giá định lượng: Việc đánh giá được thực hiện thông qua các phiếu đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của HS và các sản phẩm của HS sau khi tham gia các hoạt động DHTN.

Bảng 2.2. Tiêu chí đánh giá năng lực giải quyết vấn đề trong hoạt động DHTN: *“Thiết kế các mạch điện để chứng minh độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$ , chứng minh sự phụ thuộc của dung kháng cảm kháng vào tần số, xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây.*

**Bảng 2.2. Các mức của năng lực giải quyết vấn đề**

Năng lực thành phần	Tiêu chí đánh giá	Mức độ		
		Mức 1	Mức 2	Mức 3
<b>Phát hiện và làm rõ vấn đề</b>	Phân tích được các mạch điện	Chưa biết phân tích cách thiết kế các mạch điện	Phân tích được mạch điện nhưng chưa đầy đủ.	Phân tích được tất cả các loại mạch điện một cách logic và đầy đủ.
	Phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề.	Chưa biết phát hiện và chưa nêu được tình huống có vấn đề.	Chưa phát hiện đầy đủ vấn đề, nêu vấn đề còn chưa rõ ràng.	Phát hiện và nêu được đầy đủ tình huống có vấn đề một cách logic.
<b>Đề xuất, lựa chọn giải pháp</b>	Biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến các mạch điện xoay chiều.	Chưa biết xác định và tìm hiểu các thông tin liên quan đến mạch điện xoay chiều, cách chứng minh các đặc trưng của	Xác định được một số thông tin liên quan đến mạch điện xoay chiều, cách chứng minh các đặc trưng của chúng	Xác định được đầy đủ các thông tin liên quan trực tiếp đến mạch điện xoay chiều, cách chứng minh các đặc trưng của chúng

Năng lực thành phần	Tiêu chí đánh giá	Mức độ		
		Mức 1	Mức 2	Mức 3
		chúng		
	Đề xuất các giải pháp thiết kế các mạch điện xoay chiều.	Chưa đưa ra được giải pháp nào.	Đưa ra được quy trình thiết kế các mạch điện và cách chứng minh các đặc trưng của chúng nhưng chưa logic.	Đưa ra được quy trình thiết kế các mạch điện và cách chứng minh các đặc trưng của chúng một cách rõ ràng, logic.
<b>Thực hiện và đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề</b>	Thiết kế các mạch điện theo phương án đã đề xuất	Chưa thiết kế các mạch điện theo phương án đã đề xuất	Biết thiết kế các mạch điện theo phương án đã đề xuất nhưng làm chưa tốt quy trình giải quyết vấn đề.	Biết thiết kế các mạch điện theo phương án đã đề xuất.
	Nhận ra ưu nhược điểm của các phương án thiết kế các mạch điện đã thực hiện.	Chưa nêu được ưu điểm, nhược điểm của phương án thiết kế các mạch điện đã thực hiện.	Nêu được ưu điểm, nhược điểm của phương án thiết kế các mạch điện đã thực hiện nhưng chưa rõ ràng và chưa có ý tưởng cải tiến	Nêu được ưu điểm, nhược điểm của phương án thiết kế các mạch điện đã thực hiện và có ý tưởng cải tiến

Bảng 2.3. Tiêu chí đánh giá năng lực giải quyết vấn đề trong hoạt động DHTN:  
 “Chế tạo máy phát điện xoay chiều 1 pha”

**Bảng 2.3. Các mức của năng lực giải quyết vấn đề**

Năng lực thành phần	Tiêu chí đánh giá	Mức độ		
		Mức 1	Mức 2	Mức 3
<b>Phát hiện và làm rõ vấn đề</b>	Phân tích được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của MPĐMP	Chưa biết phân tích cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của MPĐMP	Biết phân tích cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của MPĐMP nhưng chưa đầy đủ.	Biết phân tích cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của MPĐMP một cách đầy đủ.
	Phát hiện và nêu được nhu cầu cần chế tạo MPĐMP.	Chưa biết phát hiện và chưa nêu được nhu cầu cần chế tạo MPĐMP	Phát hiện được chưa đầy đủ, chưa rõ ràng về nhu cầu chế tạo MPĐMP.	Phát hiện đầy đủ, rõ ràng về nhu cầu chế tạo MPĐMP một cách logic.
<b>Đề xuất, lựa chọn giải pháp</b>	Trình bày các thông tin liên quan đến cấu tạo và nguyên lý hoạt động của MPĐMP	Chưa nêu được các thông tin liên quan đến cấu tạo và nguyên lý hoạt động của MPĐMP.	Nêu được các thông tin liên quan đến cấu tạo và nguyên lý hoạt động của MPĐMP.	Nêu được đầy đủ các thông tin liên quan đến cấu tạo và nguyên lý hoạt động của MPĐMP một cách rõ ràng, mạch lạc.
	Đề xuất các giải pháp chế tạo MPĐMP	Chưa đưa ra được giải pháp chế tạo MPĐMP.	Đưa ra được quy trình chế tạo MPĐMP nhưng chưa logic.	Đưa ra được quy trình chế tạo MPĐMP một cách rõ ràng, logic.
<b>Thực hiện và đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề</b>	Chế tạo MPĐMP theo phương án đã thiết kế.	Chưa chế tạo MPĐMP theo phương án đã thiết kế.	Chế tạo MPĐMP theo phương án đã thiết kế nhưng còn lúng túng.	Chế tạo MPĐMP theo phương án đã thiết kế.
	Nhận ra ưu nhược điểm của phương	Chưa nêu được ưu nhược điểm	Nêu được vài ưu nhược điểm của phương án	Nêu được chính xác ưu nhược điểm của phương

<b>đề</b>	<b>án đã thiết kế MPĐMP</b>	<b>của phương án đã thiết kế MPĐMP</b>	<b>đã thiết kế MPĐMP</b>	<b>án đã thiết kế MPĐMP</b>
-----------	-----------------------------	--	--------------------------	-----------------------------

## **2.6. Đề xuất tiến trình DHDA một số kiến thức phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lí 12**

Phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lí 12 có một số kiến thức có thể triển khai thành các dự án STEM, trong khuôn khổ luận văn chúng tôi chỉ lựa chọn kiến thức về chế tạo máy phát điện và các loại mạch điện để tiến hành các DHDA với tên dự án là *“chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha”* và *“Thiết kế các mạch điện để chứng minh độ lệch pha giữa u và i, chứng minh sự phụ thuộc của dung kháng cảm kháng vào tần số, xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây.”*.

### **Bước 1: Xây dựng ý tưởng dự án, quyết định chủ đề**

Mục đích của bước này là học sinh phải đề xuất ý tưởng thiết kế một số mạch điện xoay chiều đơn giản từ đó xác định các đại lượng trong các mạch đó và chế tạo MPĐ xoay chiều một pha.

Để đạt được mục đích nêu trên thì:

#### **\* Về phía giáo viên:**

- GV phải nắm vững, hiểu rõ về phần “Dòng điện xoay chiều”, các mạch điện đơn giản và những ứng dụng của nó trong thực tiễn, phục vụ hữu ích cho đời sống con người cũng như trong kĩ thuật công nghiệp.

- GV xác định nội dung phần “Dòng điện xoay chiều” có nhiều ứng dụng của nó trong thực tiễn để giới thiệu, triển khai thành dự án và suy nghĩ về ý tưởng dự án Thiết kế các mạch điện để chứng minh độ lệch pha giữa u và i, chứng minh sự phụ thuộc của dung kháng cảm kháng vào tần số, xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây và chế tạo MPĐMP; đồng thời tiến hành ôn tập những kiến thức Vật lý liên quan đến MPĐ cho HS (ví dụ: Nguyên tắc tạo ra dòng xoay chiều...)

- GV sử dụng CNTT như máy chiếu, máy tính... để chiếu một số hình ảnh về điện trở, tụ điện, cuộn cảm cùng các ứng dụng của chúng trong các mạch điện tử.

- GV sử dụng CNTT như máy chiếu, máy tính... để chiếu một số hình ảnh về các ứng dụng của dòng điện xoay chiều trong thực tế.

#### **\* Về phía học sinh:**

- HS quan sát hình ảnh trên máy chiếu mà GV đưa ra, thảo luận để thống nhất ý tưởng dự án.

- Nếu không đạt được thỏa thuận, có thể dùng đến biện pháp bỏ phiếu sao cho dân chủ nhất, HS có thể bỏ phiếu kín cho 1,2 hoặc 3 lựa chọn.

- Cuối cùng xác định mục tiêu của các dự án.

Để phát triển năng lực giải quyết vấn đề của HS trong bước này GV cho HS hoạt động theo hình thức nhóm (mỗi nhóm 5 người) để thảo luận và hỗ trợ nhau. Các phương tiện hỗ trợ cho bước này có thể dùng như máy chiếu, hòm thư, phiếu... Dưới sự hướng dẫn của GV, các em sẽ tư duy, nhận thức được những vấn đề liên quan đến kiến thức của phần “Dòng điện xoay chiều”. Sau khi tiến hành cho học sinh xây dựng ý tưởng dự án, học sinh đưa ra được một số dự án về (Thiết kế một số mạch điện, chế tạo MPĐ, máy biến áp, quạt để bàn, động cơ điện...), và lựa chọn hai dự án về thiết kế một số mạch điện và chế tạo MPĐ một pha. Cụ thể về hai dự án thành phần như sau:

**Dự án 1:** *Thiết kế các mạch điện để chứng minh độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$ , chứng minh sự phụ thuộc của dung kháng cảm kháng vào tần số, xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây.*

**a. Mục tiêu dự án:**

**\* Về kiến thức:**

- Viết được biểu thức của dòng điện và điện áp tức thời trong các loại mạch điện.  
- Viết được các công thức tính cảm kháng, dung kháng và tổng trở của đoạn mạch RLC nối tiếp và nêu được đơn vị đo các đại lượng này.

- Viết được hệ thức của định luật Ôm đối với mạch RLC nối tiếp

**\* Về kỹ năng**

- Vẽ được giản đồ Fre-nen cho các loại đoạn mạch  
- Giải được các bài tập đối với các loại mạch điện  
- Sử dụng đồng hồ đo điện để xác định các giá trị hiệu điện thế và cường độ dòng điện.

- Phát triển năng lực giải quyết các vấn đề;

- Phát triển kỹ năng trình bày trước đám đông, kỹ năng hoạt động nhóm, kỹ năng thiết kế bài thuyết trình bằng Powerpoint,

**\* Thái độ**

- Tích cực trong quá trình thực hiện cũng như trình bày sản phẩm dự án;
- Say mê tìm tòi, nghiên cứu khoa học;
- Tích cực trong hoạt động nhóm, trong quá trình thảo luận đóng góp ý kiến;
- Có ý thức tập thể, trách nhiệm cao;
- Công bằng, khách quan trong đánh giá và tự đánh giá.

**b. Bộ câu hỏi định hướng**

\* *Câu hỏi khái quát:* Điện năng đã đem lại những lợi ích gì cho con người?

\* *Câu hỏi bài học:* Điện trở, Cuộn cảm, Tự điện có ứng dụng gì trong đời sống thực tiễn?

\* *Câu hỏi nội dung:*

- Từ biểu thức của điện áp tức thời của đoạn mạch xoay chiều, viết được biểu thức của cường độ dòng điện tức thời trong trường hợp mạch chỉ có điện trở, cuộn cảm và chỉ có tụ điện, và mạch RLC nối tiếp?

- Phát biểu được định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ có điện trở thuần, cuộn cảm, tụ điện, và mạch RLC nối tiếp?

- Nêu được ý nghĩa của cảm kháng, dung kháng trong mạch điện xoay chiều và tác dụng của chúng đối với mạch điện xoay chiều?

- Vẽ được giản đồ vectơ cho đoạn mạch chỉ có điện trở thuần, cuộn cảm, tụ điện, và mạch RLC nối tiếp?

**a. Nguồn tài liệu hỗ trợ**

Trong quá trình thực hiện dự án, GV cần giới thiệu cho HS nguồn tài liệu hỗ trợ, giúp HS tìm kiếm, thu thập thông tin cần thiết cho dự án. Nguồn tài liệu bao gồm:

\* *Nguồn tài liệu hỗ trợ về kiến thức*

- Lương Duyên Bình, Vũ Quang, Nguyễn Thượng Chung. Vật lí 12 THPT. NXB Giáo Dục, 2008;

- Một số website:

<http://thuvienvatly.com;>

<http://www.vatlysupham.com;>

<http://www.vatlyvietnam.org>;

<http://www.khoahocvui.com>

\* *Nguồn công nghệ trong lớp học*

+ Máy vi tính có kết nối Internet;

+ Máy vi tính cài sẵn phần mềm Microsoft Word, Microsoft Powerpoint

+ Máy chiếu.

## **Dự án 2: chế tạo MPĐMP**

### **a. Mục tiêu dự án**

\* Về kiến thức

- Nêu được khái niệm MPĐMP;

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lí hoạt động của MPĐMP;

- Vận dụng kiến thức của chương “Dòng điện xoay chiều” giải thích nguyên lí hoạt động của MPĐMP;

- Nêu được ứng dụng của MPĐMP trong đời sống.

\* Về kĩ năng

- Kĩ năng đọc SGK, lập đề cương khoa học;

- Kĩ năng thu thập và xử lí thông tin, cụ thể là kĩ năng phân tích, đánh giá, tổng hợp thông tin... từ nhiều nguồn khác nhau để giải quyết nhiệm vụ đặt ra;

- Kĩ năng sơ đồ hóa kiến thức;

- Phát triển năng lực giải quyết các vấn đề;

- Kĩ năng chế tạo thiết bị, máy móc;

- Kĩ năng liên hệ, vận dụng kiến thức vào thực tiễn;

- Phát triển kĩ năng trình bày trước đám đông, kĩ năng hoạt động nhóm, kĩ năng thiết kế bài thuyết trình bằng Powerpoint,

\* Về thái độ

- Tích cực trong quá trình thực hiện cũng như trình bày sản phẩm dự án;

- Say mê tìm tòi, nghiên cứu khoa học;

- Tích cực trong hoạt động nhóm, trong quá trình thảo luận đóng góp ý kiến;

- Có ý thức tập thể, trách nhiệm cao;

- Công bằng, khách quan trong đánh giá và tự đánh giá.

\* *Câu hỏi khái quát:* Điện năng đã đem lại những lợi ích gì cho con người?

\* *Câu hỏi bài học:* MPĐMP có ứng dụng gì trong đời sống thực tiễn?

\* *Câu hỏi nội dung:*

- Thế nào là MPĐMP?

- Trình bày cấu tạo và nguyên lí hoạt động của MPĐMP?

- Nguyên liệu để chế tạo MPĐMP? MPĐMP có gây tác động xấu đến con người và môi trường không?

- Trình bày những ứng dụng cụ thể của MPĐMP trong thực tiễn (trong nhà trường, trong gia đình, ngoài xã hội...)?

## **Bước 2. Xây dựng kế hoạch thực hiện dự án**

Mục đích của bước này là học sinh xây dựng được đề cương cũng như kế hoạch cho việc thực hiện hai dự án thành phần đã nêu.

Để đạt được mục đích nêu trên thì:

### **\* Về phía giáo viên:**

- Tổ chức lớp hoạt động theo nhóm, phân lớp thành 4 nhóm dựa trên sự đồng đều về tỉ lệ nam, nữ, học lực, khả năng ứng dụng công nghệ thông tin và địa bàn phân bố của HS trong mỗi nhóm, tạo điều kiện tốt nhất cho HS tổ chức dự án. Yêu cầu mỗi nhóm đặt tên và phân vai cho từng thành viên trong nhóm gồm: trưởng nhóm, thư kí, kĩ thuật viên, báo cáo viên, thiết kế viên,...

- Sau khi phân chia HS thành 4 nhóm nhỏ, GV tiến hành cho các nhóm thảo luận. Sử dụng bộ câu hỏi định hướng để triển khai bài tập cho HS trong từng dự án.

- Cung cấp các tài liệu (các trang web, sách báo, phần mềm tin học...) liên quan đến việc thiết kế, chế tạo và sử dụng MPĐ.

- Hướng dẫn HS cách thức để xây dựng kế hoạch thực hiện dự án.

### **\* Về phía học sinh:**

- Mỗi nhóm đề cử: trưởng nhóm, thư kí, kĩ thuật viên, báo cáo viên, thiết kế viên,...

- Các nhóm ghi lại số điện thoại của giáo viên để liên lạc khi gặp khó khăn cần trao đổi với giáo viên.

- Các nhóm "*Xây dựng kế hoạch thực hiện dự án*":

\* **Đối với dự án 1:** *Thiết kế các mạch điện để chứng minh độ lệch pha giữa u*



và  $i$ , chứng minh sự phụ thuộc của dung kháng cảm kháng vào tần số, xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây.

Thứ tự	Công việc	Thời gian	Tên thành viên
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu biểu thức tức thời của cường độ dòng điện, hiệu điện thế và nhận xét về pha giữa chúng cho đoạn mạch chỉ có điện trở thuần, cuộn cảm, tụ điện, và mạch RLC nối tiếp?</li> <li>- Phát biểu được định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ có điện trở thuần, cuộn cảm, tụ điện, và mạch RLC nối tiếp?</li> <li>- Nêu được ý nghĩa của cảm kháng, dung kháng trong mạch điện xoay chiều và tác dụng của chúng đối với mạch điện xoay chiều?</li> <li>- Vẽ được giản đồ vectơ cho đoạn mạch chỉ có điện trở thuần, cuộn cảm, tụ điện, và mạch RLC nối tiếp?</li> </ul>	1 tuần	1..... 2.....
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thu thập thông tin, tìm kiếm dụng cụ và thiết kế các mạch điện chỉ có R, rL, C, RC.</li> <li>- Sử dụng đồng hồ đo điện để đo các giá trị cường độ dòng điện hiệu dụng và hiệu điện thế hiệu dụng trong các mạch điện nêu trên. Từ đó nhận xét sự phụ thuộc của dung kháng, cảm kháng vào tần số. Đồng thời xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây</li> <li>- Sử dụng điện kế để chứng minh độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và hiệu điện trong mạch điện chỉ có R, C, rL. Đồng thời chỉ ra sự phụ thuộc của cảm kháng, dung kháng vào tần số.</li> <li>- Sử dụng phần mềm scope để chứng minh độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và hiệu điện thế trong mạch điện chỉ có C</li> </ul>	1 tuần	1..... 2.....

3	- Làm bài báo cáo kết quả hoạt động, giới thiệu sản phẩm của nhóm.	1 Tuần	1..... 2.....
---	--	--------	------------------

### Đối với dự án 2: Chế tạo MPĐMP

Thứ tự	Công việc	Thời gian	Tên thành viên
1	- Nghiên cứu kĩ kiến thức chương “Dòng điện xoay chiều” như (nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều...) - Tìm hiểu cấu tạo, nguyên lí hoạt động của MPĐMP (phần cảm, phần ứng, bộ góp...) - Tìm hiểu từng bộ phận và nguyên liệu chế tạo MPĐMP (nam châm, cuộn dây, vành khuyên, chổi quét...) - Tìm hiểu và đưa ra cách chế tạo MPĐMP (lập bản thiết kế MPĐMP).	1 tuần	1..... 2.....
2	- Thu thập thông tin, tìm kiếm nguyên liệu và chế tạo một MPĐMP sử dụng được và có tính thẩm mỹ. - Nêu ứng dụng của MPĐMP trong đời sống và kĩ thuật.	1 tuần	1..... 2.....
3	- Làm bài báo cáo kết quả hoạt động, giới thiệu sản phẩm của nhóm bằng bài trình diễn đa phương tiện.	1 Tuần	1..... 2.....

Trong bước này, GV sẽ tác động để học sinh phát triển năng lực giải quyết vấn đề bằng cách tổ chức lớp học theo hình thức dạy học nhóm (nhóm 5 em) để có thể thảo luận và hỗ trợ nhau. Cho HS sử dụng phiếu học tập, tranh ảnh, máy tính... để các nhóm lập kế hoạch thực hiện nhiệm vụ của nhóm mình.

#### Bước 3: Thực hiện dự án

Mục đích của bước này là học sinh làm việc theo kế hoạch nêu trên để tạo ra sản phẩm.

Để đạt được mục đích nêu trên thì:

### **\* Về phía giáo viên**

- Hướng dẫn học sinh thực hiện sáu giai đoạn để thiết kế một số mạch điện và chế tạo MPĐMP.

- GV tác động các biện pháp để phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho HS như quan sát, theo dõi, đôn đốc, nhắc nhở các nhóm, có hình thức tuyên dương cũng như phê bình các nhóm kịp thời, giúp các nhóm hoàn thành đúng tiến độ dự án.

- Trong quá trình thực hiện, GV sẽ tổ chức cho HS một buổi thảo luận. Trình bày bản báo cáo bước đầu về sản phẩm là bài trình diễn đa phương tiện để các nhóm cùng trao đổi, góp ý lẫn nhau và từ đó có thể khắc phục những sai lầm, thiếu sót trong quá trình thực hiện dự án.

- Cuối cùng GV cung cấp cho HS các tiêu chí đánh giá sản phẩm dự án khi thực hiện dự án để khi thực hiện dự án HS tạo ra sản phẩm đúng với các tiêu chí này.

### **\* Về phía học sinh:**

Các thành viên thực hiện công việc theo kế hoạch và nhiệm vụ đã đề ra cho nhóm và cá nhân để tạo ra sản phẩm dự án theo sáu giai đoạn sau:

**- *Giai đoạn 1: Xác định rõ những đại lượng, quá trình Vật lý sẽ phải sử dụng***

#### **\* *Đối với dự án 1:***

GV hướng dẫn HS tìm hiểu về mạch điện chỉ có R, L, C và mạch RLC nối tiếp.

- Biểu thức tức thời của cường độ dòng điện và hiệu điện thế. Từ đó nhận xét về độ lệch pha giữa chúng.

- Nội dung và biểu thức định luật Ôm

- Giải đồ vectơ

#### **\* *Đối với dự án 2:***

GV hướng dẫn HS tìm hiểu về máy phát điện một pha.

+ Khái niệm MPĐMP;

+ Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của MPĐMP;

+ Ứng dụng của MPĐMP trong kỹ thuật và đời sống của con người.

**- *Giai đoạn 2:*** Đưa ra nhiệm vụ thiết kế có chức năng xác định.

HS thảo luận nhóm đưa ra nhiệm vụ thiết kế một số mạch điện và chế tạo MPĐMP.

- **Giai đoạn 3:** Đưa ra phương án thiết kế sản phẩm thiết bị.

**\* Đối với dự án 1: HS cùng nhau thảo luận**

- Đưa ra phương án thiết kế các mạch điện R, L, C, RC, RLC nhằm chứng minh được độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và hiệu điện thế bằng cách sử dụng phần mềm scope hoặc dùng điện kế.

- Đưa ra phương án thiết kế các mạch điện R, L, C, RC, RLC nhằm chứng minh sự phụ thuộc của cảm kháng, dung kháng vào tần số. từ đó xác định điện trở và cảm kháng của cuộn dây.

**\* Đối với dự án 2: HS cùng nhau thảo luận:**

- Đưa ra phương án thiết kế MPĐMP dựa vào cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của MPĐMP.

+ Thiết kế MPĐMP có phần cảm là stato và phần ứng là roto.

+ Thiết kế MPĐMP có phần cảm là roto và phần ứng là stato.

- **Giai đoạn 4: Đưa ra mô hình tương ứng với phương án thiết kế.**

**\* Đối với dự án 1:**

- Các nhóm đưa ra mô hình vật chất tương ứng với phương án thiết kế đã chọn cho mô hình vận hành để sơ bộ kiểm tra tính hợp lý của phương án thiết kế. Tìm những sai sót (nếu có) làm cơ sở hoàn thiện cho mô hình.

**\* Đối với dự án 2:**

- Các nhóm HS đưa ra mô hình MPĐMP tương ứng với phương án thiết kế đã chọn và cho mô hình vận hành để sơ bộ kiểm tra tính hợp lý của phương án thiết kế. Tìm những sai sót (nếu có) làm cơ sở hoàn thiện cho mô hình.

- **Giai đoạn 5:** Dựa trên mẫu thiết kế lắp ráp thiết bị thật.

- **Giai đoạn 6:** Bổ sung, hoàn thiện mô hình về phương diện kỹ thuật.

- Dưới sự góp ý và nhận xét của GV các nhóm HS bổ sung, hoàn thiện các mạch điện và MPĐMP về phương diện kỹ thuật sao cho phù hợp với thực tiễn.

- Các nhóm làm bài báo cáo để giới thiệu về sản phẩm của dự án.

Trong giai đoạn này, các nhóm HS tự lực thực hiện nhiệm vụ được giao theo kế hoạch đã xây dựng; lập kế hoạch làm việc; lập kế hoạch thời gian; thỏa thuận về quy

tắc làm việc giữa các thành viên trong nhóm. Các nhóm sẽ làm việc theo nhóm ở nhà, tự trao đổi và thảo luận, các thành viên thực hiện công việc theo kế hoạch và nhiệm vụ đã đề ra cho nhóm và cá nhân để hoàn thành dự án.

#### **Bước 4. Giới thiệu sản phẩm dự án**

Mục đích của bước này là HS giới thiệu và công bố sản phẩm.

Để đạt được mục đích nêu trên thì:

##### **\* Về phía giáo viên:**

GV kết hợp với tổ bộ môn tổ chức buổi trải nghiệm và GV trong tổ đóng vai trò là giám khảo, theo dõi các nhóm tiến hành và trình bày sản phẩm.

**\*Về phía học sinh:** Từng nhóm tiến hành hoàn thiện sản phẩm và công bố sản phẩm thông qua bài thuyết trình, thư kí nhóm phải ghi chép những ý kiến nhận xét, đánh giá của nhóm theo các tiêu chí trong thang điểm.

Bài báo cáo phải nêu được các điểm chính:

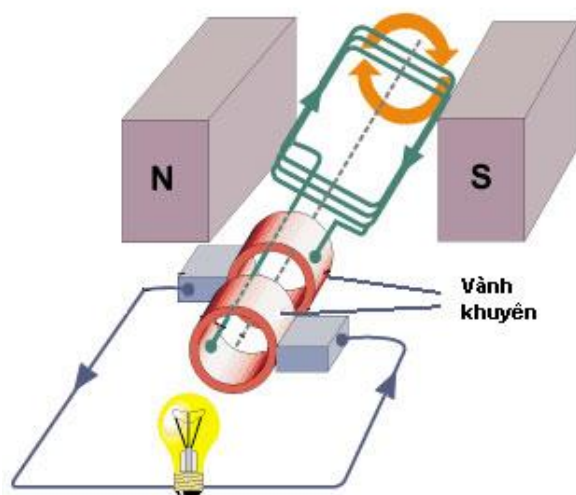
**\* Với dự án 1:** *Thiết kế các mạch điện để chứng minh độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$ , chứng minh sự phụ thuộc của dung kháng cảm kháng vào tần số, xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây.*

- Vẽ được sơ đồ mạch điện của từng trường hợp.

- Sử dụng phần mềm hoặc điện kế chứng minh được độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và hiệu điện thế trong từng trường hợp. Từ đó nhận xét sự phụ thuộc của cảm kháng, dung kháng vào tần số.

- Xác định được giá trị của điện trở và cảm kháng của cuộn dây.

**\* Dự án 2:** *Chế tạo MPĐMP*



**Hình 2.2. Sơ đồ cấu tạo của MPĐMP**

- Chỉ ra được cấu tạo của MPĐMP

- MPĐMP hoạt dựa trên cơ sở hiện tượng cảm ứng điện từ. Khi khung dây quay trong từ trường từ thông qua khung dây sẽ biến thiên tạo ra trong khung dây một suất điện động cảm ứng. Suất điện động này sẽ tạo ra một dòng điện cảm ứng nếu nối khung dây với mạch ngoài thông qua bộ góp.

- MPĐMP ứng dụng trong:

+ Các nhà máy thủy điện.

+ Đinamô xe đạp, MPĐ dùng trong gia đình.

**Bước 5. Đánh giá việc thực hiện dự án**

Mục đích của bước này là GV và HS đánh giá kết quả của việc thực hiện hai dự án từ đó rút ra kinh nghiệm.

Để đạt được mục đích nêu trên thì:

**\* Về phía giáo viên**

Nhiệm vụ của GV trong giai đoạn này sẽ bao gồm những nhiệm vụ cụ thể sau:

- Tóm tắt lại một cách cơ bản kiến thức về các mạch điện và MPĐMP, khẳng định khảo sát các mạch điện và MPĐMP chính là một dự án về STEM.

**\* Nhận xét, đánh giá, cho điểm từng nhóm một cách chính xác và công bằng;**

- Giải đáp những ý kiến HS về những nhận xét, đánh giá của các nhóm, của GV hoặc trình bày những thắc mắc về kiến thức vừa học;

- Tổng kết điểm của các nhóm, khen thưởng các nhóm, cá nhân hoàn thành tốt dự án đồng thời phê bình các nhóm và cá nhân chưa hoàn thành dự án hoặc nhiệm vụ được giao;

- Tổng kết dự án và tổng kết buổi học:

+ Qua DHDA thiết kế các mạch điện để chứng minh độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$  từ đó nhận xét sự phụ thuộc của dung kháng, cảm kháng vào tần số. Xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây các em biết được độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và hiệu điện thế trong một số mạch điện đơn giản, biết cách xác định điện trở, điện dung của tụ điện và độ tự cảm của cuộn dây.....

+ Qua DHDA chế tạo MPĐMP các em biết được nguyên tắc hoạt động của MPĐ, ứng dụng của MPĐ và nó được chế tạo theo con đường nào...

**\* Về phía học sinh:**

- Sau khi báo cáo sản phẩm dự án, HS vừa tiếp tục hoạt động theo nhóm, vừa hoạt động cá nhân tức là các em cùng nhóm mình nhận xét, đánh giá các nhóm khác theo bảng đánh giá và bản thân tự rút ra bài học và kinh nghiệm cho chính mình.

### Lịch làm việc cụ thể

Thời điểm	Tên công việc
Buổi 1: Chuyển giao nhiệm vụ học tập Thời gian: 60 phút 2/11/2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GV nêu mục đích của đợt hoạt động trải nghiệm này gồm 2 phần chính:</li> <li>+ Phần thứ nhất là tìm hiểu về kiến thức trọng tâm của chương “Dòng điện xoay chiều” và ứng dụng của nó trong thực tế.</li> <li>+ Phần thứ hai: là hoạt động thực nghiệm thiết kế chế tạo các mạch điện cũng như sản phẩm ứng dụng các kiến thức của chương “Dòng điện xoay chiều” từ những vật liệu đơn giản.</li> <li>- GV giới thiệu với HS về hình thức DHDA;</li> <li>- Chia nhóm HS (4 nhóm), hướng dẫn cách làm việc theo nhóm;</li> <li>- GV đặt vấn đề, HS thảo luận đưa ra hướng nghiên cứu;</li> <li>- GV hướng dẫn, phát phiếu hỗ trợ dự án.</li> <li>- GV hướng dẫn HS xây dựng kế hoạch của dự án.</li> </ul> <p>Sau khi giao nhiệm vụ cho các nhóm, GV yêu cầu các em về</p>

Thời điểm	Tên công việc
	nhà suy nghĩ (trong khoảng 1 tuần). GV hẹn lịch trao đổi với các nhóm.
<p>Buổi 2: GV hướng dẫn từng nhóm thảo luận. Trình bày đề cương.</p> <p>Ngày 9/11/2017</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HS trình bày đề cương gồm: Bài trình diễn đa phương tiện, của nhóm. Các nhóm tham gia thảo luận, đánh giá và rút ra kinh nghiệm;</li> <li>- Nếu nhóm nào chưa nghĩ ra phương án hoặc phương án không khả thi thì GV giúp đỡ theo các mức độ khác nhau, yêu cầu HS từ cao xuống thấp bằng cách giao các nhiệm vụ cụ thể hơn cho các nhóm để HS tiếp tục suy nghĩ và tìm cách giải quyết.</li> <li>- GV đóng vai trò là người tổ chức, điều khiển HS trong nhóm tham gia thảo luận để tìm cách giải quyết vấn đề GV đã nêu ra. Qua đó, các em sẽ thiết kế được các phương án chế tạo sản phẩm, xác định được các dụng cụ cần thiết, thiết kế các dụng cụ sao cho đẹp, bền và dễ chế tạo nhất.</li> <li>- Sau khi GV kết thúc buổi làm việc với từng nhóm, các nhóm cần đạt được kết quả như sau: Xác định được nhiệm vụ cụ thể của nhóm mình, phân công xong công việc theo nhiệm vụ, theo sản phẩm của mỗi nhóm.</li> <li>- GV đưa ra bảng tiêu chí đánh giá.</li> </ul>
<p>Buổi 3: Các nhóm thực hiện nhiệm vụ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cho HS thảo luận và kiểm tra lại các dụng cụ đã phân công.</li> <li>- Lắp ráp mô hình.</li> </ul>
<p>Buổi 4: Trình bày sản phẩm, đánh giá</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HS trình bày: bài trình diễn đa phương tiện, sản phẩm của nhóm;</li> <li>- Các nhóm thảo luận, đánh giá, góp ý;</li> <li>- GV đánh giá, nhận xét, củng cố và tổng kết.</li> </ul>



## KẾT LUẬN CHƯƠNG 2

Sau khi nghiên cứu cơ sở lý luận và thực tiễn về dạy học STEM theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề cũng như nghiên cứu chương trình Vật lý 12 phần “Dòng điện xoay chiều” tôi đã đề xuất tiến trình dạy học STEM một số nội dung phần “Dòng điện xoay chiều”. Cụ thể kết quả mà luận văn thể hiện trong chương này là:

- Phân tích phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12 dưới góc độ STEM
- Đặc điểm phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12.
- Mối quan hệ giữa mục tiêu, chương trình, nội dung phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12 với mục tiêu, nội dung giáo dục STEM.
- Xây dựng nội dung học tập phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12 theo định hướng giáo dục STEM.
- Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề cho HS
- Đề xuất tiến trình dạy học dự án một số kiến thức phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12.

## **Chương 3**

### **THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM**

#### **3.1. Mục đích và nhiệm vụ của thực nghiệm sư phạm**

Mục đích thực nghiệm sư phạm

Nghiên cứu tiến hành TNSP nhằm mục đích:

- Kiểm tra tính đúng đắn của giả thuyết khoa học đã đề ra trong luận án.
- Đánh giá tính khả thi và hiệu quả của các đề xuất về dạy học phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lý 12 theo định hướng giáo dục STEM góp phần hình thành và phát triển các năng lực giải quyết vấn đề cho HS và nâng cao hứng thú học tập của HS trên cơ sở phân tích khách quan, khoa học kết quả định tính và định lượng.

Nhiệm vụ thực nghiệm sư phạm

Với mục đích TNSP như trên, nghiên cứu đã xác định những nhiệm vụ TNSP sau:

- Chọn đối tượng và địa bàn để tổ chức TNSP.
- Lựa chọn nội dung và phương pháp TNSP: Thiết kế kế hoạch bài dạy, phương tiện dạy học, cách tiến hành bài lên lớp và cách kiểm tra đánh giá.
- Lập kế hoạch và tiến hành TNSP theo kế hoạch.
- Thiết kế thang đo và công cụ đánh giá:
  - + Đánh giá năng lực năng lực giải quyết vấn đề của HS thông qua các bảng kiểm quan sát.

**+ *Đánh giá kết quả thực hiện dự án của HS thông qua bảng tiêu chí đánh giá.***

- Rút kinh nghiệm các hoạt động đã thực hiện, xử lý và phân tích kết quả TN và đánh giá các tiêu chí theo mục tiêu nghiên cứu. Từ đó rút ra nhận xét và kết luận về tính hiệu quả và khả thi của đề tài.

#### **3.2. Đối tượng và thời gian của thực nghiệm sư phạm**

Đối tượng của thực nghiệm sư phạm

Căn cứ vào mục đích của TNSP, chúng tôi lựa chọn đối tượng TNSP là HS lớp 12A1 trường THPT Trại Cau trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên.

Thời gian và địa điểm thực nghiệm sư phạm

Chúng tôi tiến hành TNSP trong học kì I, năm học 2017 - 2018 tại trường trường THPT Trại Cau, Huyện Đông hỷ, Tỉnh Thái Nguyên.

### **3.3. Phương pháp thực nghiệm sư phạm**

- Tiến hành tổ chức dạy học STEM phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lí 12 theo các tiến trình dạy học đã thiết kế với đối tượng 20 HS lớp 12A1 trường THPT Trại Cau, Huyện Đông Hỷ, Tỉnh Thái Nguyên.

- Theo dõi, ghi hình, ghi chép lại tiến trình hoạt động tổ chức dạy học STEM sau đó đánh giá khả thi của tiến trình dạy học thông qua phân tích diễn biến thực nghiệm sư phạm.

- Đánh giá hiệu quả của tổ chức hoạt động dạy học STEM nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề của HS thông qua công cụ đánh giá.

### **3.4. Phân tích diễn biến và đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm.**

#### ***3.4.1. Phân tích định tính kết quả thực nghiệm sư phạm tại trường THPT Trại Cau***

Trong đợt thực nghiệm sư phạm đề tài đã tổ chức hoạt động dạy học STEM với hai nhiệm vụ đã nêu trên tại trường THPT Trại Cau.

#### **Buổi 1: Chuyển giao nhiệm vụ học tập**

Trong buổi này GV tiến hành cả 2 bước đầu tiên trong tiến trình tổ chức DHDA gồm: xây dựng ý tưởng thực hiện dự án, xây dựng kế hoạch thực hiện dự án

- GV làm việc chung với các HS tham gia hoạt động trải nghiệm, phân nhóm HS theo nhiệm vụ.

- Số HS tham gia: 20 em.

- Thời gian làm việc chung khoảng 60 phút, từ lúc 2h ngày 2/11/2017.

- Địa điểm: Trường THPT Trại Cau.

Khi đã tập hợp HS xong, GV nêu mục đích của đợt hoạt động trải nghiệm về “Dòng điện xoay chiều”. GV cũng giới thiệu đợt hoạt động này có hai nội dung:

- Nội dung thứ nhất: là tìm hiểu về kiến thức trọng tâm của phần “Dòng điện xoay chiều’ và ứng dụng của nó trong thực tế.

- Nội dung thứ hai: là hoạt động thực nghiệm thiết kế, chế tạo sản phẩm ứng dụng các kiến thức về “Dòng điện xoay chiều”

- GV dành 10 phút để giới thiệu về DHDA cho HS.

- GV cho HS xem hình ảnh về điện trở, tụ điện và cuộn cảm, ứng dụng của chúng trong các mạch điện tử, ứng dụng kỹ thuật của Vật lý trong đời sống thực tiễn, yêu cầu các nhóm thảo luận và đưa ra các hướng nghiên cứu về “Dòng điện xoay chiều”. Sau đó, GV yêu cầu HS thành lập 4 nhóm.

Khi đã thành lập các nhóm theo các hướng nghiên cứu đã thống nhất, GV yêu cầu các nhóm cử ra nhóm trưởng, ghi tên, địa chỉ và số điện thoại liên lạc của từng thành viên. Đồng thời, các nhóm trưởng cũng ghi lại số điện thoại của GV để tiện liên lạc khi HS gặp khó khăn, cần trao đổi với GV. Qua sự giới thiệu của các nhóm, chúng tôi được biết các em tham gia vào các nhóm là do các em thích hướng nghiên cứu đó, hoặc hướng nghiên cứu đó là thế mạnh của các em và đồng thời các bạn trong nhóm là bạn thân của nhau hoặc nhà gần nhau.

Để có thể động viên học sinh tích cực tham gia phát hiện các vấn đề cần nghiên cứu, cần đặt các câu hỏi định hướng hoạt động phát hiện tình huống cho học sinh, chọn câu hỏi có nội dung không quá rộng, chung chung mà cần lựa chọn câu hỏi mang tính định hướng cao.

- Các nhóm thảo luận đưa ra kế hoạch thực hiện cho từng dự án.

Sau đó, GV yêu cầu các nhóm về nhà suy nghĩ về hướng nghiên cứu của nhóm mình, xem các hướng nghiên cứu đó cần phải tiến hành chế tạo sản phẩm gì? Nêu phương án tạo ra sản phẩm và các dụng cụ cần thiết cho việc chế tạo đó. GV gia hạn cho các nhóm suy nghĩ trong 1 tuần và hẹn lịch làm việc cụ thể với từng nhóm.

## **Buổi 2: Trình bày đề cương**

Trong tiết này GV tiến hành bước 3 trong tiến trình tổ chức DHDA gồm: Tiến hành thực hiện.

Sau thời gian gia hạn cho các nhóm, GV hẹn gặp và làm việc cụ thể với các nhóm vào các ngày 9/11 /2017. Tiến trình cụ thể của các buổi làm việc như sau:

***Dự án 1: Thiết kế các mạch điện để chứng minh độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$ , chứng minh sự phụ thuộc của dung kháng cảm kháng vào tần số, xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây.***

Thời gian buổi chiều bắt đầu từ 13h30 đến 15h30 ngày 9/11/2017.

- Địa điểm: Tại trường THPT Trại Cau

- Số lượng HS tham gia: 20 em.

Đầu tiên GV yêu cầu các nhóm trình bày các kiến thức về các loại mạch điện và ứng dụng của chúng trong thực tế. (Trình bày bằng powerpoint trả lời các câu hỏi nội dung đã trình bày ở chương II) Các nhóm thảo luận, bổ sung. sau đó, GV chốt lại kiến thức trọng tâm.

Khi HS đã nắm được kiến thức cơ bản về các loại mạch điện. GV yêu cầu nhóm lên kế hoạch thực hiện ý tưởng: Vẽ sơ đồ ra giấy, liệt kê các chi tiết, dụng cụ cần thiết để thiết kế các mạch điện để chứng minh độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$  từ đó nhận xét sự phụ thuộc của dung kháng, cảm kháng vào tần số. Xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây.

Sau khi HS thảo luận có nhiều ý kiến khác nhau như: Dùng điện kế để chứng minh độ lệch pha giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện, sự phụ thuộc của cảm kháng và dung kháng vào tần số, dùng phần mềm dao động ký điện tử để chứng minh độ lệch giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện trong mạch điện chỉ có tụ điện. Dùng đồng hồ đo điện làm vôn kế và ampe kế để đo  $U, I$  trong mạch điện chỉ có tụ điện hoặc cuộn cảm từ đó nhận xét sự phụ thuộc của cảm kháng, dung kháng vào tần số, dùng toán học để tính giá trị điện trở và độ tự cảm của cuộn cảm... Cuối cùng 2 nhóm thống nhất như sau:

- Phương án 1: Dùng điện kế để chứng minh độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$  từ đó nhận xét sự phụ thuộc của dung kháng, cảm kháng vào tần số. Dùng đồng hồ đo điện để xác định  $r, L$  của cuộn cảm.

- Phương án 2: Dùng phần mềm dao động ký điện tử để chứng minh độ lệch pha giữa  $u$  và  $i$  trong mạch điện chỉ có  $C$ . Dùng điện kế để chứng minh độ lệch pha dùng đồng hồ đo điện để xác định sự phụ thuộc của dung kháng, cảm kháng vào tần số và xác định  $r, L$  của cuộn cảm.

Dụng cụ: + Máy phát tần số, Một điện trở, 1 cuộn cảm, 1 tụ điện

+ Các dây dẫn, 2 điện kế, 2 đồng hồ đo điện

+ 1 máy vi tính.

Kết thúc buổi làm việc với các nhóm GV yêu cầu các em chuẩn bị dụng cụ và hẹn các em sau đó 1 tuần ngày 16/11/2017. Tại địa điểm trường THPT Trại Cau để làm thực hành.

Qua buổi làm việc thứ hai tôi thấy như sau: Do một phần là các em chưa hiểu sâu kiến thức, một phần là các em chưa được hoạt động theo nhóm nhiều nên trong buổi làm việc của nhóm các em còn bỡ ngỡ chưa mạnh dạn làm việc với nhau nhiều lúc còn lúng túng trong công việc vì vậy làm việc chưa đạt được hiệu quả cao. Ở buổi sau GV hướng dẫn để HS đạt hiệu quả công việc cao hơn.

***Dự án 2: Chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha.***

- Thời gian: Buổi chiều từ 15h30 đến 17h30 ngày 9/11/2017.

- Địa điểm: Trường THPT Trại cau.

- Số lượng HS: 20 em.

Đầu tiên GV yêu cầu các nhóm trình bày các kiến thức về máy phát điện xoay chiều 1 pha và ứng dụng của chúng trong thực tế. (Trình bày bằng powerpoint trả lời các câu hỏi nội dung đã trình bày ở chương II) Các nhóm thảo luận, bổ sung. sau đó, GV chốt lại kiến thức trọng tâm.

Khi HS đã nắm được kiến thức cơ bản về cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của máy phát điện. GV yêu cầu nhóm lên kế hoạch thực hiện ý tưởng chế tạo máy phát điện xoay chiều 1 pha: Vẽ sơ đồ ra giấy, liệt kê các chi tiết, dụng cụ cần thiết để chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha.

GV cho HS quan sát một số máy phát điện một pha trong phòng thí nghiệm và cho HS tháo ra để xem cấu tạo của máy phát điện.

HS quan sát và ghi lại các chi tiết, cấu tạo của máy phát điện.

Sau khi HS tìm hiểu lí thuyết chế tạo máy phát điện GV cho HS chia thành hai nhóm: Một nhóm chế tạo máy phát điện có phần cảm là rôto và phần ứng là stato, một nhóm chế tạo máy phát điện có phần ứng là rôto và phần cảm là stato.

Khi đã phân nhóm xong GV yêu cầu các nhóm tự thảo luận riêng và đưa ra phương án thực hiện nhiệm vụ.

Sau thời gian thảo luận, nhóm trưởng thay mặt nhóm đưa ra phương án chế tạo máy phát điện như sau:

Chuẩn bị: Bút thử điện, khoan, mỏ hàn, kìm, tua vít các loại, dao, kéo, Panh, keo nến, đèn led, nam châm.....

Khi lên kế hoạch xong nhóm trưởng phân công nhiệm vụ và tìm vật liệu.

Kết thúc buổi làm việc, GV yêu cầu các em về nhà chuẩn bị dụng cụ và hẹn 4 nhóm vào ngày 16/11/2017 tại trường THPT Trại Cau để thực hành nhiệm vụ được giao.

Qua các buổi làm việc riêng với từng nhóm HS, chúng tôi thấy:

- Mặc dù đã rất tích cực trong việc tìm hiểu kiến thức, tìm tòi để thiết kế các thí nghiệm cần thiết theo hướng nghiên cứu của mình nhưng do các em chưa từng được làm quen với công việc như thế này nên các em còn lúng túng, thiếu tự tin và rụt rè khi đưa ra ý kiến của mình cũng như đề nghị giúp đỡ từ phía GV.

- Khi nhận được sự gợi ý của GV, các em cũng rất tích cực suy nghĩ, vận dụng kiến thức và kinh nghiệm thực tiễn để thiết kế các phương án thí nghiệm, lựa chọn dụng cụ và cách tiến hành chế tạo sản phẩm

**Buổi 3: Các nhóm thực hiện nhiệm vụ và GV giúp đỡ khi gặp khó khăn.**

***Dự án 1: Thiết kế các mạch điện để chứng minh độ lệch pha giữa u và i, chứng minh sự phụ thuộc của dung kháng cảm kháng vào tần số, xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây.***

Buổi làm việc sáng ngày 16/11/2017, Địa điểm trường THPT Trại Cau:

GV cho HS thảo luận kế hoạch khoảng 15 phút và cho HS lắp ráp mô hình.

Nhóm trưởng kiểm tra lại các dụng cụ cần thiết đã phân công, sau đó cho các bạn trong nhóm để tiến hành lắp ráp mô hình.

Ở buổi thứ 3 này do các nhóm đã quen với việc hoạt động nhóm nên các em đã tương đối quen với việc hoạt động nhóm nên các em đã thực hiện công việc một cách tương đối hiệu quả.

**Dự án 2: Chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha.**

GV cho HS thảo luận phương án lắp máy phát điện một pha trước 15 phút. Sau khi thảo luận xong, GV cho các nhóm tiến hành lắp máy theo phương án đã chuẩn bị, kiểm tra hoạt động của máy phát điện.

Kết thúc buổi làm việc HS đã thực hiện rất tốt công việc được giao, các em rất phấn khởi khi hoàn thành công việc. GV nhắc HS cho buổi tổng kết vào buổi sáng 7h ngày ngày 23/11/2017. Tại trường THPT Trại Cau.

\* Chuẩn bị cho buổi báo cáo kết quả trải nghiệm.

- Dự kiến buổi tổng kết diễn ra từ 7h30' ngày 23/11/2017. Tại phòng thí nghiệm của trường THPT Trại Cau.

- Các nhóm hoàn thành nhiệm vụ của mình, chuẩn bị lời giới thiệu về nhóm và các sản phẩm của đội mình làm ra. Ngoài ra, trong buổi trải nghiệm sáng tạo GV còn đưa ra các câu hỏi liên quan đến vấn đề các nhóm nghiên cứu nên các nhóm cũng phải chuẩn bị cho vấn đề này.

- GV chuẩn bị quà cho các đội chơi

#### **Buổi 4: Các nhóm báo cáo kết quả**

Buổi tổng kết hoạt động trải nghiệm sáng tạo được tổ chức dưới dạng simina.

Trong phần thi này, trước tiên các nhóm sẽ phải bốc thăm thứ tự của nhóm mình. Sau đó, các nhóm sẽ lên giới thiệu các thành viên của mình và các sản phẩm đã chế tạo được. Giới thiệu xong sản phẩm, GV các nhóm cho sản phẩm của mình hoạt động và đưa ra các nhận xét về sản phẩm. Sau đó cho các nhóm nhóm trả lời câu hỏi mà GV đưa ra.

Chúng tôi nhận thấy, khi đến lượt nhóm mình trình bày, các em đều cố gắng tạo ra không khí thoải mái, vui vẻ nhất. Các em rất say sưa giới thiệu các sản phẩm và trình bày rất tự nhiên yêu cầu giới thiệu sản phẩm tâm huyết của nhóm. Khi giới thiệu sản phẩm các em cũng đã nêu rất rõ ràng mục đích, các dụng cụ, cách lắp ráp thí nghiệm của nhóm. Các thí nghiệm mà các nhóm giới thiệu trong buổi simina này đều tiến hành thành công và nhận được sự cổ vũ nhiệt tình từ phía các nhóm bạn và cô giáo.

##### *3.4.1.1. Đánh giá kết quả thực hiện dự án của HS*

Đánh giá kết quả thực hiện dự án của HS nhằm kiểm tra giả thuyết của đề tài chúng tôi vừa đánh giá định tính vừa đánh giá định lượng.

#### **a. Đánh giá định tính**

Căn cứ vào quá trình quan sát, theo dõi HS trong quá trình học tập và kết quả hoạt động dự án, có thể đánh giá định tính như sau:

- Trong các sản phẩm dự án, các em không chỉ giới thiệu cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của các thiết bị mà còn cung cấp thêm một số thông tin khá lớn, thể hiện khả năng tìm tòi cũng như sự hiểu biết sâu sắc về các thiết bị mà các em tiến hành nghiên cứu.

- Khả năng chế tạo thiết bị của HS mặc dù chưa hoàn thiện nhưng vẫn thể hiện sự sáng tạo, say mê nghiên cứu khoa học và rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ;



- Khả năng liên hệ thực tiễn, vận dụng lí thuyết vào thực tiễn được cơ bản;

### **b. Đánh giá định lượng**

Căn cứ vào điểm đánh giá sản phẩm dự án của các nhóm, chúng ta sẽ đánh giá kết quả thực hiện dự án của HS về mặt định lượng.

Kết quả điểm của các nhóm về sản phẩm công bố:

Một nhóm đạt loại giỏi: Nhóm 2 đạt 85/100 điểm

Hai nhóm đạt loại khá: Nhóm 1 đạt 76/100 điểm; Nhóm 3 đạt 75/100 điểm

Một nhóm đạt loại TB: Nhóm 4 đạt 60/100 điểm

#### *3.4.1.2. Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề cho HS.*

##### **a. Đánh giá định tính.**

Buổi thứ nhất, do HS chưa quen với việc trả lời các vấn đề (câu hỏi), chưa hiểu rõ khung tiêu chí ĐG năng lực, nên quá tình GQVĐ còn bỡ ngỡ, lúng túng, thiếu tự tin. Đa số HS trong lớp vẫn còn rất thụ động, số ít tích cực phát biểu ý kiến do vậy việc ĐG chưa được khách quan.

Tuy nhiên ở các buổi sau, khi HS đã quen dần với phương án ĐG mới và nhận thức được rằng GV không chỉ ĐG tổng kết dựa vào điểm số các bài kiểm tra mà còn ĐG cả quá trình GQVĐ của mỗi HS trên lớp thì đa số HS đã có ý thức tích cực giờ tay phát biểu ý kiến xây dựng bài nên việc ĐG diễn ra thuận lợi và có thể tiến hành thường xuyên.

Việc ĐG theo khung tiêu chí sẽ kích thích được toàn bộ HS trong lớp tham gia xây dựng bài bởi nếu không tham gia HS sẽ không được ĐG đạt một trong các NL trong khung tiêu chí từ đó ảnh hưởng đến kết quả tổng kết cuối học kì. Mặt khác cho thấy việc ĐG năng lực GQVĐ của HS trong DHVL là việc làm bình thường, không gây tâm lí nặng nề, không gây áp lực cho GV và HS.

##### **b. Đánh giá định lượng**

Việc lựa chọn các đối tượng để theo dõi sự tiến bộ của các em trong quá trình TNSP dựa vào các tiêu chí sau:

- Chất lượng khảo sát môn vật lí đầu năm học.
- Mức độ tự xác định nhu cầu, mục đích, động cơ học tập.
- Mức độ đọc hiểu các nội dung trong SGK,

- Mức độ giải quyết các mục tiêu, nhiệm vụ học tập.
- Mức độ vận dụng các kiến thức vào tình huống bối cảnh mới,...

Để có được các thông tin, chúng tôi đã tiến hành trao đổi với GV chủ nhiệm, quan sát thái độ, hành động và kết quả học tập của các em,... Kết quả xử lý toàn bộ các thông tin trên sẽ là căn cứ để đề tài lựa chọn đối tượng.

Kết quả chọn mẫu: Với cách tiếp cận như trên đề tài đã chọn ra 04 HS thuộc 4 nhóm lớp 12A1 Trường THPT Trại Cau để tiến hành quan sát, thu thập và xử lý thông tin để đưa ra những nhận định về quá trình học các tiết TNSP của mỗi HS, cụ thể:

**1. Nguyễn Trung Đức:** Em là một HS chăm chỉ, ngoan ngoãn nghe lời cha mẹ; hiểu bài nhanh; tích cực trong giờ học. Điểm kiểm tra chất lượng đầu năm môn Vật lí của em đạt 8. Em luôn tự giác học tập. Tuy nhiên em chưa tự kiểm tra, đánh giá kết quả học tập của mình một cách tốt nhất.

**2. Đinh Thị phương Thảo:** Điểm kiểm tra chất lượng đầu năm môn Vật lí của em đạt 7. Em được GV đánh giá là hiểu bài, nhanh trí, hay xung phong xây dựng bài tuy nhiên em còn chưa chịu khó, chăm chỉ trong việc tìm tài liệu phục vụ học tập. Giải bài tập còn mắc những sai sót, chưa chủ động khắc phục khó khăn và tìm kiếm sự giúp đỡ của thầy cô, bạn bè.

**3. Hà Xuân Linh:** Điểm kiểm tra chất lượng đầu năm môn Vật lí của em đạt 5. Em được GV đánh giá rất tích cực, hăng hái tham gia các hoạt động của trường lớp tuy nhiên trong việc học em còn chưa chịu khó, chưa có ý thức tự giác học tập, chưa xác định được động cơ học tập. Được biết em không có hứng thú học tập môn Vật lí.

**4. Trần Hồng Sơn.** Mối quan hệ gia đình hoàn cảnh khó khăn, bố mẹ không quan tâm đến em thường xuyên. Điểm kiểm tra chất lượng đầu năm môn Vật lí của em đạt 4. Em được GV đánh giá rất lười học, trong lớp hay mất trật tự. Em thụ động trong quá trình học, không tiếp thu được kiến thức do GV truyền đạt, gần như không làm bài tập về nhà và trả lời các câu hỏi phát vấn của GV.

*Phân tích kết quả theo dõi, quan sát*

**Bảng 3.1. Phiếu quan sát năng lực GQVĐ của học sinh Nguyễn Trung Đức**

<b>HS: Nguyễn Trung Đức</b>				
<b>Lớp:12A1</b>				
<b>Trường: THPT Trại Cau</b>				
<i>Dự án 1: Thiết kế các mạch điện để chứng minh độ lệch pha giữa u và i từ đó nhận xét sự phụ thuộc của dung kháng, cảm kháng vào tần số. Xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây.</i>				
<b>Năng lực thành phần</b>	<b>Các tiêu chí</b>	<b>Mức 1 (1)</b>	<b>Mức 2 (2)</b>	<b>Mức 3 (3)</b>
Phát hiện và làm rõ vấn đề	Phân tích được tình huống trong học tập	x		
	Phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề trong học tập	x		
Đề xuất, lựa chọn giải pháp	Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến vấn đề		x	
	Đề xuất các giải pháp giải quyết vấn đề			x
Thực hiện và đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề	Thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề và nhận ra sự phù hợp hay không phù hợp của giải pháp thực hiện			x
	Nhận ra ưu nhược điểm của giải pháp thực hiện			x
<i>Dự án 2: Chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha.</i>				
<b>Năng lực thành phần</b>	<b>Các tiêu chí</b>	<b>Mức 1 (1)</b>	<b>Mức 2 (2)</b>	<b>Mức 3 (3)</b>
Phát hiện và làm rõ vấn đề	Phân tích được tình huống trong học tập	x		
	Phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề trong học tập		x	
Đề xuất, lựa chọn giải pháp	Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến vấn đề			x
	Đề xuất các giải pháp giải quyết vấn đề			x
Thực hiện và đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề	Thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề và nhận ra sự phù hợp hay không phù hợp của giải pháp thực hiện			x
	Nhận ra ưu nhược điểm của giải pháp thực hiện			x

Nhận xét của GV quan sát:

+ Buổi 1. Khi GV đưa ra tình huống, Em Đức còn tỏ ra bỡ ngỡ, lúng túng, ngần ngại giơ tay phát biểu ý kiến. Tuy nhiên, dưới sự giúp đỡ của GV Đức đã hiểu ra VD.

Buổi 2: nhận thấy HS Đức đã dần quen với phương pháp đánh giá mới thì năng lực GQVD nâng lên rõ rệt từ mức 1 lên mức 2. Em hoạt động nhóm tích cực và bước đầu có hiệu quả.

+ Ở các buổi sau, HS Đức tỏ ra rất hứng thú, hăng hái giơ tay xin GQVD, vì vậy em luôn đạt được mức năng lực 3. Đặc biệt em có năng lực mở rộng vấn đề tốt nên ở dự án 2 chế tạo MPĐMP em đã nêu được 2 phương án thiết kế, em đã được đánh giá có mức năng lực tốt nhất.

**Bảng 3.2. Phiếu quan sát năng lực GQVD của học sinh Đinh Thị Phương Thảo.**

<b>HS: Đinh Thị Phương Thảo</b>				
<b>Lớp: 12A1</b>				
<b>Trường: THPT Trại Cau</b>				
<i>Dự án 1: Thiết kế các mạch điện để chứng minh độ lệch pha giữa u và i, chứng minh sự phụ thuộc của dung kháng cảm kháng vào tần số, xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây.</i>				
Phát hiện và làm rõ vấn đề	Phân tích được tình huống trong học tập	x		
	Phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề trong học tập		x	
Đề xuất, lựa chọn giải pháp	Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến vấn đề		x	
	Đề xuất các giải pháp giải quyết vấn đề		x	
Thực hiện và đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề	Thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề và nhận ra sự phù hợp hay không phù hợp của giải pháp thực hiện			x
	Nhận ra ưu nhược điểm của giải pháp thực hiện			x

**Dự án 2: Chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha.**

<b>Năng lực thành phần</b>	<b>Các tiêu chí</b>	<b>Mức 1 (1)</b>	<b>Mức 2 (2)</b>	<b>Mức 3 (3)</b>
Phát hiện và làm rõ vấn đề	Phân tích được tình huống trong học tập	x		
	Phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề trong học tập		x	
Đề xuất, lựa chọn giải pháp	Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến vấn đề		x	
	Đề xuất các giải pháp giải quyết vấn đề		x	
Thực hiện và đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề	Thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề và nhận ra sự phù hợp hay không phù hợp của giải pháp thực hiện			x
	Nhận ra ưu nhược điểm của giải pháp thực hiện			x

Nhận xét của GV quan sát:

- Khi GV đưa ra VĐ ở cả 2 dự án, HS Thảo tỏ ra bối rối, lúng túng chỉ giơ tay phát biểu ý kiến khi được GV yêu cầu. Tuy nhiên, các buổi sau đó nhận thấy HS Thảo đã dần dần hiểu với phương pháp đánh giá mới thì năng lực GQVĐ nâng lên từ mức 1 lên mức 2. Em hoạt động tích cực, tuy nhiên em chưa biết phân công nhiệm vụ cho các bạn trong nhóm, năng lực GQVĐ đạt được chưa cao.

- Ở các buổi học sau, năng lực GQVĐ của em được cải thiện hơn tuy nhiên không đồng đều, tuy nhiên HS Thảo đã tỏ ra hứng thú, hăng hái giơ tay xin GQVĐ. Ở buổi trình bày sản phẩm em đã hoàn thành rất tốt bài thuyết trình của mình nên đánh giá năng lực đạt mức 1.

**Bảng 3.3. Phiếu quan sát năng lực GQVĐ của học sinh Hà Xuân Lĩnh**

<b>HS: Hà Xuân Lĩnh</b>				
<b>Lớp:12A1</b>				
<b>Trường: THPT Trại Cau</b>				
<i>Dự án 1: Thiết kế các mạch điện để chứng minh độ lệch pha giữa u và i, chứng minh sự phụ thuộc của dung kháng cảm kháng vào tần số, xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây.</i>				
<b>Năng lực thành phần</b>	<b>Các tiêu chí</b>	<b>Mức 1 (1)</b>	<b>Mức 2 (2)</b>	<b>Mức 3 (3)</b>
Phát hiện và làm rõ vấn đề	Phân tích được tình huống trong học tập	x		
	Phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề trong học tập	x		
Đề xuất, lựa chọn giải pháp	Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến vấn đề		x	
	Đề xuất các giải pháp giải quyết vấn đề		x	
Thực hiện và đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề	Thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề và nhận ra sự phù hợp hay không phù hợp của giải pháp thực hiện		x	
	Nhận ra ưu nhược điểm của giải pháp thực hiện		x	
<i>Dự án 2: Chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha.</i>				
<b>Năng lực thành phần</b>	<b>Các tiêu chí</b>	<b>Mức 1 (1)</b>	<b>Mức 2 (2)</b>	<b>Mức 3 (3)</b>
Phát hiện và làm rõ vấn đề	Phân tích được tình huống trong học tập	x		
	Phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề trong học tập	x		
Đề xuất, lựa chọn giải pháp	Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến vấn đề	x		
	Đề xuất các giải pháp giải quyết vấn đề		x	
Thực hiện và đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề	Thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề và nhận ra sự phù hợp hay không phù hợp của giải pháp thực hiện		x	
	Nhận ra ưu nhược điểm của giải pháp thực hiện		x	

Nhận xét của GV quan sát:

- Ở Buổi học thứ 1, khi GV đưa ra các VD của 2 dự án. HS Lĩnh ngồi im, tỏ ra không hứng thú, không chú ý theo dõi, nên em chỉ đạt mức 1. Buổi 2 Em vẫn ngồi im nghe các bạn trao đổi, chưa đưa ra được các ý kiến về vấn đề cần giải quyết, chưa có năng lực GQVD.

- Ở các buổi học sau, năng lực GQVD được cải thiện hơn, HS Lĩnh bắt đầu chú ý, tò mò trước những vấn đề GV đưa ra, tuy nhiên em rất ít khi mạnh dạn phát biểu ý kiến. Năng lực GQVD cũng đã có tiến triển tốt, em đạt được mức 2.

**Bảng 3.4. Phiếu quan sát năng lực GQVD của học sinh Trần Hồng Sơn**

<b>HS: Trần Hồng Sơn</b>				
<b>Lớp: 12A1</b>				
<b>Trường: THPT Trại Cau</b>				
<i>Dự án 1: Thiết kế các mạch điện để chứng minh độ lệch pha giữa u và i, chứng minh sự phụ thuộc của dung kháng cảm kháng vào tần số, xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây.</i>				
<b>Năng lực thành phần</b>	<b>Các tiêu chí</b>	<b>Mức 1 (1)</b>	<b>Mức 2 (2)</b>	<b>Mức 3 (3)</b>
Phát hiện và làm rõ vấn đề	Phân tích được tình huống trong học tập	x		
	Phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề trong học tập	x		
Đề xuất, lựa chọn giải pháp	Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến vấn đề	x		
	Đề xuất các giải pháp giải quyết vấn đề		x	
Thực hiện và đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề	Thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề và nhận ra sự phù hợp hay không phù hợp của giải pháp thực hiện		x	
	Nhận ra ưu nhược điểm của giải pháp thực hiện		x	

**Dự án 2: Chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha.**

<b>Năng lực thành phần</b>	<b>Các tiêu chí</b>	<b>Mức 1 (1)</b>	<b>Mức 2 (2)</b>	<b>Mức 3 (3)</b>
Phát hiện và làm rõ vấn đề	Phân tích được tình huống trong học tập	x		
	Phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề trong học tập		x	
Đề xuất, lựa chọn giải pháp	Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến vấn đề		x	
	Đề xuất các giải pháp giải quyết vấn đề		x	
Thực hiện và đánh giá giải pháp giải quyết vấn đề	Thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề và nhận ra sự phù hợp hay không phù hợp của giải pháp thực hiện		x	
	Nhận ra ưu nhược điểm của giải pháp thực hiện		x	

Nhận xét của GV quan sát:

- Ở buổi đầu tiên, khi GV đưa ra các VĐ. HS Sơn ngồi im tỏ ra không hứng thú lắm nên cả 2 VĐ em chỉ đạt mức năng lực 1. Em còn rụt rè, không biết hoạt động nhóm, em hiểu được phương pháp đánh giá mới tuy nhiên chỉ dừng lại ở mức hiểu chưa biết vận dụng.

- Ở các buổi học sau, năng lực GQVĐ được cải thiện hơn, HS Sơn bắt đầu có hứng thú, tò mò với những VĐ GV đưa ra. GV nhận thấy được sự cố gắng của em năng lực GQVĐ đã được nâng lên từ từ.

*Nhận xét chung:*

- Việc tiến hành thực nghiệm, lúc đầu học sinh chưa quen GQVĐ theo các bước của quá trình GQVĐ, chưa hiểu rõ khung năng lực nên khi đánh giá còn bỡ ngỡ, lúng túng và gặp nhiều khó khăn. Khi đã bắt đầu quen cách học mới, Đức, Thảo còn thấy rõ được sự hứng thú trước những vấn đề GV đưa ra còn HS Lĩnh, Sơn cũng đã bắt đầu tò mò với các câu hỏi, và phần nào đã mạnh dạn phát biểu ý kiến. Sau buổi học thứ nhất, chúng tôi gặp gỡ và trao đổi với 4 HS trên thì các em cho biết do chưa chuẩn bị bài



mới chu đáo nên khi GV đưa ra các vấn đề phát vấn HS thì các em còn thấy rất mới lạ nên việc GQVĐ theo khung tiêu chí còn gặp nhiều khó khăn. Ở các buổi sau khi các em đã có sự chuẩn bị chu đáo trước ở nhà nên khi GV đưa ra các VD, HS không còn ngỡ ngàng mà chủ động GQVĐ theo đúng quy trình.

- Mặt khác cho thấy việc đánh giá năng lực GQVĐ của học sinh trong dạy học Vật lí là việc làm bình thường, không gây tâm lý nặng nề, không tạo áp lực cho giáo viên và học sinh. Từ đó sẽ hình thành nên được nhiều ý tưởng, cách thức xây dựng các dạng bài tập mở rộng, các bài tập vận dụng thực tiễn,...

### KẾT LUẬN CHƯƠNG 3

Thông qua quá trình thực nghiệm sư phạm về việc tổ chức dạy học theo định hướng STEM về “Dòng điện xoay chiều” cho HS lớp 12 ở trường THPT Trại Cau huyện Đồng Hỷ tỉnh Thái Nguyên theo nội dung, hình thức tổ chức và phương pháp dạy học như đã dự kiến, đặc biệt là qua kết quả mà HS biểu hiện trong đợt hoạt động trải nghiệm này, chúng tôi nhận thấy việc tổ chức dạy học STEM theo hình thức hướng dẫn HS thiết kế, chế tạo là có hiệu quả.

Nội dung của dạy học STEM đã khắc phục được nhược điểm trong dạy học truyền thống. HS đã được tự tay thiết kế, chế tạo các sản phẩm. Qua đó, HS được rèn luyện kỹ thuật tổng hợp, khả năng ngôn ngữ và phát triển tư duy. Góp phần nâng cao chất lượng giáo dục.

Hình thức tổ chức dạy học STEM mà chúng tôi đã xây dựng khá hấp dẫn, thu hút được nhiều HS tham gia nhiệt tình, có hiệu quả. Quá trình hoạt động cũng chính là quá trình HS học tập và rèn luyện nhưng do hình thức tổ chức mang tính mới lạ nên HS thấy rất thoải mái, không bị gò bó, không bị áp lực như các giờ học cũ. Chính điều này khiến cho các em chiếm lĩnh tri thức một cách tự nhiên, hiệu quả đồng thời khiến cho các em tìm được sự liên hệ giữa lí thuyết và thực tiễn. Ngoài ra, còn giúp cho các em rèn luyện tác phong làm việc khoa học, tinh thần đoàn kết và tinh thần làm việc theo nhóm, khả năng làm việc tự lực.

Phương pháp hướng dẫn HS theo hướng gợi mở nên kích thích HS tham gia vào các hoạt động một cách chủ động, tích cực. Thông qua việc các em đề xuất các phương án, thiết kế chế tạo dụng cụ, tìm ra các giải pháp kỹ thuật, giúp cho các em phát triển được năng lực giải quyết vấn đề. Bên cạnh đó, dự án là sự kết hợp đa dạng của các môn học như môn Vật lý, Công nghệ, Kỹ Thuật, Toán Học, Tin học... giúp HS có sự liên kết giữa các môn học và liên kết giữa môn học với thực tiễn.

Như vậy, việc tổ chức dạy học STEM theo phương pháp DHDA đã thực sự mang lại hiệu quả cao trong dạy học VL ở trường THPT. Tuy nhiên trong quá trình thực nghiệm, chúng tôi nhận thấy khó khăn lớn nhất trong quá trình thực hiện dự án, đó là: dạy học theo hình thức này mất nhiều thời gian hơn so với dạy học truyền thống, đặc biệt chiếm nhiều quỹ thời gian học tập ở nhà của HS. Hơn nữa thực nghiệm được tiến hành trên quy mô nhỏ nên kết quả thực nghiệm chưa mang tính khái quát cao, cần phải tiến hành thêm với nhiều đối tượng HS hơn nữa.

## KẾT LUẬN

\* Qua quá trình thực hiện đề tài, đối chiếu với mục đích nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu của đề tài chúng tôi đã đạt được những kết quả sau:

- Vận dụng được cơ sở lý luận về việc đổi mới phương pháp dạy học và việc tổ chức hoạt động trải nghiệm vật lí cho HS THPT vào việc tổ chức dạy học STEM về “Dòng điện xoay chiều” cho HS lớp 12 THPT.

- Trên cơ sở điều tra tình hình dạy và học theo phương pháp DHDA, tình hình thiết bị thí nghiệm phục vụ cho việc dạy và học về chương “Dòng điện xoay chiều” chúng tôi đã tìm ra được những khó khăn, hạn chế khi tổ chức dạy học STEM. Từ đó, chúng tôi đề xuất quy trình tổ chức dạy học STEM về phần kiến thức này cho HS lớp 12 để khắc phục những hạn chế trong dạy học truyền thống.

- Chúng tôi đã chế tạo thành công một số sản phẩm về “Dòng điện xoay chiều” từ những vật liệu đơn giản, rẻ tiền, dễ kiếm để phục vụ cho quá trình dạy học, bổ xung tốt cho phòng thí nghiệm của nhà trường.

- Chúng tôi đã xây dựng được nội dung tổ chức dạy học STEM là hướng dẫn HS thiết kế, chế tạo các dụng cụ để tạo ra các sản phẩm và tổ chức một buổi để HS báo cáo sản phẩm và tham dự trải nghiệm. Qua buổi này, các em có điều kiện vận dụng kiến thức đã học vào việc giải thích các hiện tượng vật lí và các ứng dụng kĩ thuật có liên quan.

- Chúng tôi cũng đã dự kiến hình thức tổ chức và phương pháp hướng dẫn các hoạt động dạy học STEM nói trên. Đồng thời chúng tôi cũng dự kiến những khó khăn mà HS có thể gặp phải và dự kiến phương pháp giúp đỡ các em vượt qua khó khăn.

- Kết quả của quá trình thực nghiệm sư phạm cho thấy việc tổ chức dạy học STEM về “Dòng điện xoay chiều” ở lớp 12 THPT là khả thi và đạt được những mục tiêu mà đề tài đã đặt ra.

Tuy nhiên, do thời gian thực hiện đề tài không nhiều, tài liệu về tổ chức dạy học STEM còn ít, điều kiện cơ sở vật chất, kinh phí ở trường phổ thông dành cho hoạt động này chưa đáp ứng được yêu cầu... nên đề tài không tránh khỏi những hạn chế như: Các phương án thiết kế sản phẩm chưa nhiều, sản phẩm HS làm ra có tính thẩm mỹ hoặc tính chính xác chưa cao, chưa có điều kiện thực nghiệm trên nhiều đối tượng khác nhau.

\* Để cho việc tổ chức dạy học STEM phát huy hết tác dụng của nó trong việc

dạy và học chương “Dòng điện xoay chiều” nói riêng và chương trình vật lí THPT nói chung, chúng tôi đề xuất các hướng nghiên cứu tiếp theo:

- Tổ chức thực nghiệm sư phạm với số lượng HS lớn, ở nhiều trình độ để có được sự đánh giá tổng quát.

- Tập trung nghiên cứu kĩ hơn về các thí nghiệm để chế tạo ra những dụng cụ thí nghiệm bền, đẹp, chính xác hơn và có thể sử dụng trong dạy học.

- Vận dụng quy trình tổ chức dạy học STEM với các nội dung khác trong chương trình vật lí phổ thông để kích thích hứng thú của HS trong học tập vật lí, giúp phát huy tính tích cực và phát triển năng lực giải quyết vấn đề của HS.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bernd Meier, Nguyễn Văn Cường. *Một số vấn đề chung về đổi mới phương pháp dạy học ở trường trung học phổ thông*, Hà Nội, 2010
- [2]. Lương Duyên Bình, Vũ Quang, Nguyễn Thượng Chung, Tô Giang, Trần Chí Minh, Ngô Quốc Quýnh. *Vật lý 12*, NXB Giáo dục, 2008.
- [3]. Bộ giáo dục và Đào tạo (2017), *Hội thảo giáo dục STEM trong trường Phổ thông Việt Nam*
- [4]. Bộ GD & ĐT, vụ Giáo dục trung học, *Chương trình phát triển giáo dục trung học (2014). Tài liệu tập huấn, dạy học và kiểm tra, đánh giá kết quả học tập theo định hướng phát triển năng lực học sinh môn Vật lý cấp trung học phổ thông (lưu hành nội bộ)*, Hà Nội tháng 8 năm 2014.
- [5]. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể - Tháng 7 năm 2017* .
- [6]. Nguyễn Thị Hằng (2010), *Tổ chức dạy học dự án một số nội dung kiến thức chương Mắt và các dụng cụ quang Vật lí 12 THPT trung học phổ thông*, Luận văn Thạc sĩ Khoa học Giáo dục, Trường ĐHSP Huế, ĐH Huế.
- [7]. Hoàng Thị Bích Hồng (2008), *Tổ chức dạy học nội dung kiến thức chương “Dòng điện xoay chiều” SGK Vật lí 12 THPT nhằm phát huy tính tích cực, tự chủ của học sinh trong học tập*, Luận văn Thạc sĩ Khoa học Giáo dục, Trường ĐHSP - ĐH Thái Nguyên.
- [8]. Nguyễn Văn Khải. *Tài liệu hướng dẫn dạy học tích hợp trong dạy học vật lí ở trường trung học phổ thông*, 2011.
- [9]. Nguyễn Thế Khôi, Vũ Thanh Khiết, Nguyễn Đức Hiệp, Nguyễn Ngọc Hưng, Nguyễn Đức Thâm, Phạm Đình Thiết, Vũ Đình Túy, Phạm Quý Tư. *Vật lý 12 Nâng cao*, NXB Giáo dục, 2008.
- [10]. Hà Thị Liễu (2016), *Đánh giá năng lực GQVĐ của HS trong dạy học chương “Động lực học chất điểm” Vật lí 1 THPT*, Luận văn Thạc sĩ Khoa học Giáo dục, Trường ĐHSP - ĐH Thái Nguyên.
- [11]. Nguyễn Thanh Nga, Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội. *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*, NXB Đại học sư phạm thành phố Hồ Chí Minh.

- [12]. Nguyễn Văn Phúc (2013), *Tổ chức dạy học dự án các ứng dụng kỹ thuật chương “Dòng điện xoay chiều” Vật lí 12 THPT*, Luận văn Thạc sĩ Khoa học Giáo dục, Trường ĐHSPT - ĐH Thái Nguyên.
- [13]. Nguyễn Thị Lan Phương, *Đề xuất khái niệm và chuẩn đầu ra của năng lực giải quyết vấn đề với HS trung học phổ thông*. Viện khoa học giáo dục, Việt Nam.
- [14]. Lê Xuân Quang (2017), *Dạy học môn Công nghệ phổ thông theo định hướng giáo dục STEM*, Luận văn Tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Trường ĐHSPT Hà Nội.
- [15]. Quốc hội Nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2006), *Luật giáo dục*, NXB Chính trị Quốc gia, Hà Nội.
- [16]. Lục Văn Thái (2011), *Nghiên cứu hoạt động ngoại khóa về “Dòng điện xoay chiều” Vật lí 12 THPT Ban cơ bản*, Luận văn Thạc sĩ Khoa học Giáo dục, Trường ĐHSPT - ĐH Thái Nguyên.
- [17]. Nguyễn Cảnh Toàn (Chủ biên) (2004), *Học và dạy cách học*, NXB Đại học Sư phạm, Hà nội.
- [18]. Đỗ Hương Trà (2011), *Các kiểu tổ chức dạy học hiện đại trong dạy học Vật lí ở trường phổ thông*, NXB đại học Sư phạm Hà Nội.
- [19]. Đỗ Hương Trà (2015), *Dạy học tích hợp phát triển năng lực học sinh Quyển 1* KHTN, NXB ĐHSPT HN.
- [20]. Đỗ Văn Tuấn (2014), “Những điều cần biết về giáo dục STEM”, *Tạp chí Tin học và Nhà trường*, 182.
- [21]. Thái Duy Tuyên (2006), *Phương pháp dạy học: truyền thống và nổi mới*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [22]. Xavier Roegiers (1996), *Khoa sư phạm tích hợp - Hay làm thế nào để phát triển các năng lực ở nhà trường*, NXBGD, Hà Nội.
- [23]. <http://www.baohaiquan.vn/Pages/Chuong-trinh-giao-duc-STEM-Nhung-tich-cuc-dang-duoc-nhan-rong.aspx>
- [24]. <https://baomoi.com/chuong-trinh-giao-duc-stem-nhung-tich-cuc-dang-duoc-nhan-rong/c/20725184.epi>
- [25]. <https://dayhoctheoduan.wikispaces.com>

- [26]. <http://khoahoahoc.vinhuni.edu.vn/dao-tao/dao-tao-dai-hoc/seo/day-hoc-tich-hop-co-so-cho-su-phat-trien-nang-luc-hoc-sinh-74238>
- [27]. <http://www.sch.vn/luu-tru/1004-giao-vien-gii/12766-day-hoc-tich-hop>
- [28] <http://ww38.dayhocvatli.net/vi/2012-04-04-19-34-06/ve-day-vat-li/75-d%E1%BA%A1y-h%E1%BB%8Dc-theo-d%E1%BB%B1-%C3%A1n.html>
- [29] <http://www.stem.vn/gioi-thieu-giao-duc-stem-mo-hinh-trien-khai-ppp-tai-viet-nam?cv=1>

## PHỤ LỤC

### Phụ lục 1. PHIẾU THAM KHẢO Ý KIẾN GIÁO VIÊN SỐ 1

*Kính gửi: Quý thầy/cô giáo*

Hiện nay chúng tôi đang nghiên cứu đề tài: **Tổ chức hoạt động dạy học STEM về dòng điện xoay chiều “Vật lý 12” nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh.**

Để có được những thông tin phục vụ đề tài, chúng tôi rất mong nhận được ý kiến của Quý Thầy/Cô về một số vấn đề dưới đây bằng cách đánh dấu chéo (X) vào ô lựa chọn ý kiến. *Rất mong nhận được sự ủng hộ nhiệt tình của Quý Thầy/Cô giáo. Xin chân thành cảm ơn!*

- Quý Thầy/Cô đang công tác tại trường:

.....Tỉnh:.....

- Thâm niên giảng dạy:.....

**1.** Trong quá trình dạy học ngoài các mục tiêu về kiến thức, kỹ năng, thái độ, Thầy/Cô quan tâm đến các năng lực chung của HS thông qua các bài giảng của mình như thế nào?

STT	Năng lực chung	Mức độ sử dụng			
		Thường xuyên	Thỉnh thoảng	Hiếm khi	Chưa bao giờ
1	Năng lực tự chủ và tự học				
2	Năng lực giao tiếp và hợp tác				
3	Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo				
4	Năng lực ngôn ngữ				
5	Năng lực tính toán				
6	Năng lực tìm hiểu tự nhiên và xã hội				
7	Năng lực công nghệ				
8	Năng lực tin học				



Các năng lực chung khác mà Thầy/Cô quan tâm:

.....  
.....

2. Mức độ Thầy/Cô sử dụng từng phương pháp và kỹ thuật dạy học dưới đây như thế nào?

STT	Phương pháp/kỹ thuật dạy học	Mức độ sử dụng			
		Thường xuyên	Thỉnh thoảng	Hiếm khi	Chưa sử dụng
1	Thuyết trình				
2	Đàm thoại				
3	PPDH thực hành				
4	PPDH giải quyết vấn đề				
5	PPDH dựa trên dự án				
6	PPDH hợp tác theo nhóm				
7	Kỹ thuật KWL (Hiểu, muốn, học)				
8	Kỹ thuật sơ đồ tư duy				
9	Kỹ thuật khăn trải bàn				
10	Kỹ thuật các mảnh ghép				

3. Trong quá trình dạy phần Dòng điện xoay chiều, Thầy/Cô có thường xuyên hướng dẫn HS vận dụng những kiến thức đã được học để giải quyết những tình huống thực tiễn?

- |                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Thường xuyên | <input type="checkbox"/> Hiếm khi     |
| <input type="checkbox"/> Thỉnh thoảng | <input type="checkbox"/> Chưa bao giờ |

4. Thầy/Cô có thường xuyên tổ chức cho HS hợp tác để làm ra các sản phẩm trong quá trình học phần Dòng điện xoay chiều?

- |                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Thường xuyên | <input type="checkbox"/> Hiếm khi     |
| <input type="checkbox"/> Thỉnh thoảng | <input type="checkbox"/> Chưa bao giờ |

5. Khi dạy học phần Dòng điện xoay chiều Thầy/Cô có chú ý đến việc định hướng hứng thú nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề của HS?

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Rất chú ý | <input type="checkbox"/> Thỉnh thoảng mới chú ý |
| <input type="checkbox"/> Chú ý     | <input type="checkbox"/> Không chú ý            |

6. Thầy/Cô có thường xuyên kết nối những kiến thức từ các môn Toán học, Công nghệ, Tin học, Hóa học, Sinh học, học trong quá trình dạy học phần Dòng điện xoay chiều của mình?

- |                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Thường xuyên | <input type="checkbox"/> Hiếm khi     |
| <input type="checkbox"/> Thỉnh thoảng | <input type="checkbox"/> Chưa bao giờ |

7. Thầy/Cô cho biết những hiểu biết của mình về phương pháp dạy học dự án và mức độ sử dụng phương pháp này trong dạy học phần Dòng điện xoay chiều ?

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Chưa biết về PP này | <input type="checkbox"/> Biết nhưng chưa sử dụng |
| <input type="checkbox"/> Đã từng sử dụng     | <input type="checkbox"/> Thường xuyên sử dụng    |

8. Thầy/ Cô có thường xuyên kiểm tra NL giải quyết vấn đề trong quá trình dạy học phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lí 12 hay không và thường sử dụng hình thức kiểm tra nào?

Hình thức	Thường xuyên	Thỉnh thoảng	Không bao giờ
Thông qua các bài kiểm tra			
Thông qua quan sát			
Thông qua các sản phẩm học tập của học sinh			
Thông qua dự án học tập			

**9. Các loại hình phương tiện dạy học Thầy/Cô thường sử dụng?**

STT	Các loại hình PTDH	Mức độ sử dụng			
		Thường xuyên	Thỉnh thoảng	Hiếm khi	Chưa bao giờ
1	Tranh ảnh, sách giáo khoa				
2	Mô hình				
3	Vật thật				
4	Máy chiếu				
5	Máy vi tính				

Các phương tiện dạy học khác mà Thầy/Cô thường sử dụng:

.....

.....

.....

**10. Tại trường của Thầy/Cô có phòng học bộ môn Vật lý hay không?**

- Có phòng học bộ môn Vật lý                       Kết hợp với phòng học bộ môn khác
- Hoàn toàn không có

**11. Thầy/Cô có thường xuyên hướng dẫn HS tham gia cuộc thi Nghiên cứu khoa học kĩ thuật do Bộ Giáo dục và Đào tạo tổ chức hàng năm?**

- Thường xuyên
- Chưa bao giờ

Ý kiến khác:.....

**12. Theo Thầy/Cô, giáo dục STEM là gì?**

.....

.....

.....

*Xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ và đóng góp ý kiến của Quý Thầy/Cô giáo!*

**Phụ lục 2**  
**PHIẾU PHÒNG VẤN HỌC SINH**

Họ và tên:.....

Lớp:.....

Trường:.....

*Em hãy khoanh tròn vào những lựa chọn của mình.*

**Câu 1:** Trong các giờ học vật lí trên lớp về phần Dòng điện xoay chiều, em có được xem giáo viên tiến hành thí nghiệm vật lí không?

a. Có                      b. Không

Nếu giáo viên có tiến hành thí nghiệm thì đó là những bài học nào?

- Bài: Đại cương về dòng điện xoay chiều .....
- Bài: Các mạch điện xoay chiều .....
- Bài: Mạch có R, L, C mắc nối tiếp .....
- Bài: Truyền tải điện năng. máy biến áp.....
- Bài: Máy phát điện xoay chiều.....
- Bài: Động cơ không đồng bộ ba pha .....
- Bài: Thực hành: Khảo sát đoạn mạch điện xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp.....

**Câu 2:** Khi học về phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lí 12 THPT, em có được làm thí nghiệm không?

a. Có                      b. Không

- Nếu có, hãy kể tên các thí nghiệm được làm:

.....  
.....

**Câu 3:** Trong giờ tự học ở nhà, môn vật lí phần “Dòng điện xoay chiều” Vật lí 12 THPT, em học khi:

- Thường xuyên học vật lí .....
- Giáo viên dặn hôm sau có giờ kiểm tra vật lí.....
- Hôm sau thời khóa biểu có môn vật lí.....
- Không học bài ở nhà.....



**Phụ lục 3**  
**MỘT SỐ HÌNH ẢNH THỰC NGHIỆM**



**Ảnh 1. Đại diện nhóm 1 trình bày về các loại mạch điện**



**Ảnh 2. GV giới thiệu về dạy học dự án**



**Ảnh 3. HS sử dụng phần mềm Scope để chứng minh độ lệch pha giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện**



**Ảnh 4. Hình ảnh độ lệch pha hiệu điện thế và cường độ dòng điện**



**Ảnh 5. HS chế tạo máy phát điện xoay chiều một pha**



**Ảnh 6. HS xác định điện trở và độ tự cảm của cuộn dây**