

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

DƯƠNG ĐỨC GIÁP

**PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CỦA HỌC SINH
TRONG DẠY HỌC MỘT SỐ KIẾN THỨC VỀ TỪ TRƯỜNG VÀ
CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ VẬT LÝ 11 QUA SỬ DỤNG PHỐI HỢP THÍ
NGHIỆM VỚI PHƯƠNG TIỆN TRỰC QUAN**

Ngành: Lí luận và Phương pháp dạy học bộ môn Vật lí

Mã số: 9140111

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ GIÁO DỤC HỌC

Công trình được hoàn thành tại trường.....

Người hướng dẫn khoa học:

Phản biện 1:.....

Phản biện 1:.....

Phản biện 1:.....

Luận án sẽ được bảo vệ tại Hội đồng chấm luận án cấp.....

Họp tại:.....

Vào hồi.....giờ.....ngày.....thángnăm.....

Có thể tìm hiểu luận án tại thư viện:.....

.....

.....

.....

.....

MỞ ĐẦU

1. Lí do chọn đề tài

Hội nghị lần thứ 8 Ban Chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam (khoá XI) đã thông qua Nghị quyết số 29/NQ-TW ngày 4 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; Quốc hội đã ban hành Nghị quyết số 88/2014/QH13 ngày 28 tháng 11 năm 2014 về đổi mới chương trình, sách giáo khoa giáo dục phổ thông, góp phần đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo.

Chương trình GD phổ thông của nước ta sau năm 2018 chú trọng phát triển NL cho HS nhằm dung hòa hai mục tiêu: hoàn thiện con người vì bản thân con người và cung cấp kĩ năng để phục vụ xã hội và đất nước. Trên cơ sở GD toàn diện và hài hoà đức, trí, thể, mỹ, mục tiêu chương trình GD phổ thông xác định những yêu cầu cần đạt về phẩm chất, NL của HS ở từng cấp học; mục tiêu chương trình môn học xác định những yêu cầu về kiến thức, kỹ năng, thái độ, hướng đến hình thành những phẩm chất, NL đặc thù môn học và các phẩm chất, NL khác ở từng lớp, từng cấp học, coi đó là cam kết bảo đảm chất lượng của cả hệ thống và từng cơ sở GD, là căn cứ để chỉ đạo, giám sát và đánh giá chất lượng GD phổ thông.

Vật lí học là môn khoa học thực nghiệm, do đó hầu hết các kiến thức VL phổ thông đều được hình thành bằng con đường thực nghiệm ngay cả những kiến thức, định luật được khái quát bằng con đường lí thuyết cũng chỉ trở thành kiến thức khoa học khi được thí nghiệm kiểm chứng.

Do đó việc tăng cường các TN trong dạy học vật lí là một yêu cầu có tác dụng tất yếu. TN vật lí không chỉ là một phương tiện để thu nhận tri thức mà còn là để kiểm tra tính đúng đắn của tri thức, là nguồn cung cấp tri thức và phương tiện để vận dụng tri thức vào thực tiễn.

Trong hệ thống NL học sinh, NLGQVĐ là một trong những NL rất quan trọng cho phép người học huy động tổng hợp các kiến thức, kĩ năng và những thuộc tính tâm lí như hứng thú niềm tin ý chí để giải quyết những tình huống, những vấn đề nảy sinh trong thực tiễn cũng như trong quá trình học tập nhằm thực hiện hành công một nhiệm vụ nhận thức, lĩnh hội được kiến thức, kĩ năng và phương pháp mới. Do đó, việc DH phải hướng tới sự phát triển NL của HS nói chung và NLGQVĐ nói riêng nhằm giúp HS có thể thích ứng với sự phát triển nhanh chóng và biến đổi khôn lường của thế giới trong thế kỷ 21.

Từ những lí do đó, chúng tôi chọn nghiên cứu đề tài: *“Phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học một số kiến thức về Từ trường và Cảm ứng điện từ Vật lí 11 qua sử dụng phối hợp thí nghiệm và phương tiện trực quan”*.

2. Mục tiêu của đề tài

Đề xuất quy trình tổ chức dạy học vật lí theo hướng phát triển NL GQVĐ qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ và vận dụng vào DH một số kiến thức về Từ trường và Cảm ứng điện từ VL 11 nhằm phát triển NL GQVĐ cho học sinh

3. Giả thuyết khoa học

Nếu đề xuất được quy trình tổ chức dạy học vật lí theo hướng phát triển NL GQVĐ qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ và vận dụng vào DH thì sẽ phát triển

được NL GQVĐ cho HS, qua đó góp phần nâng cao hiệu quả DH VL ở trường phổ thông.

4. Nhiệm vụ nghiên cứu của đề tài

- Nghiên cứu cơ sở lí luận của việc tổ chức DH VL theo định hướng phát triển NL.
- Nghiên cứu vai trò của TN với PTTQ theo định hướng phát triển NL.
- Nghiên cứu thực trạng DH VL theo định hướng phát triển NL thông qua TN với PTTQ ở trường phổ thông.
- Nghiên cứu đề xuất quy trình DH theo hướng phát triển NL GQVĐ thông qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ trong hoạt động nhận thức cho HS.
- Nghiên cứu nội dung, chương trình chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” VL 11 THPT.
- Thiết kế tiến trình DH một số kiến thức về Từ trường và Cảm ứng điện từ VL 11 theo quy trình đề xuất.
- TNSP để đánh giá tính hiệu quả của đề tài.

5. Phạm vi nghiên cứu

Trong thời gian và khả năng cho phép, đề tài chỉ nghiên cứu DH theo hướng phát triển NL GQVĐ qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ một số kiến thức về Từ trường và Cảm ứng điện từ VL 11.

6. Đối tượng nghiên cứu

Hoạt động DH một số kiến thức về Từ trường và Cảm ứng điện từ VL 11 theo định hướng phát triển NL GQVĐ qua sử dụng phối hợp TN với PTTQ.

7. Phương pháp nghiên cứu đề tài

7.1. Phương pháp nghiên cứu lí thuyết

- Nghiên cứu các văn kiện của Đảng, chính sách của nhà nước cùng với các chỉ thị của Bộ GD & ĐT về VĐ đổi mới PPDH hiện nay ở trường phổ thông.
- Nghiên cứu cơ sở lí luận tâm lí học, GD học và lí luận DH bộ môn theo hướng phát triển NL GQVĐ cho HS.
- Nghiên cứu về chương trình, sách giáo khoa VL 11 THPT chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ”.
- Nghiên cứu các tài liệu về sử dụng TN và phương tiện trực quan trong DH VL.
- Nghiên cứu về quá trình phát triển NL GQVĐ thông qua TN với PTTQ trong DH một số kiến thức về Từ trường và Cảm ứng điện từ VL 11.

7.2. Phương pháp nghiên cứu thực tiễn

- Điều tra giáo viên (GV) các trường THPT để biết thực trạng DH theo hướng phát triển NL GQVĐ thông qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ.
- Điều tra HS ở nhóm đối chứng và nhóm TN để tìm hiểu sự phát triển NL GQVĐ của HS.

7.3. Phương pháp thực nghiệm sư phạm

Tiến hành TN sư phạm ở trường phổ thông có đối chứng để kiểm tra tính khả thi của đề tài.

7.4. Phương pháp thống kê toán học

Sử dụng PP thống kê toán học để trình bày kết quả thực nghiệm sư phạm và kiểm định giả thuyết thống kê về sự khác biệt trong kết quả học tập của hai nhóm đối chứng và thực nghiệm.

7.5. Các Phương pháp và công cụ đánh giá NL

8. Những đóng góp mới của đề tài

8.1. Về mặt lí luận

- Hệ thống cơ sở lí luận về DH theo hướng phát triển NL GQVĐ của HS trong DHVL ở trường phổ thông.

- Đề xuất được quy trình tổ chức DH theo hướng phát triển NL GQVĐ qua sử dụng phối hợp TN với PTTQ trong DHVL ở trường phổ thông.

8.2. Về mặt thực tiễn

- Phối hợp được một số TN với PTTQ trong DH chương từ trường và cảm ứng điện từ theo hướng phát triển NL GQVĐ.

- Đánh giá thực trạng DH theo hướng phát triển NL GQVĐ của HS trong DHVL ở trường phổ thông.

- Thiết kế tiến trình dạy học một số đơn vị kiến thức về Từ trường và Cảm ứng điện từ VL 11 THPT theo quy trình đề xuất.

- Xây dựng thang đo đánh giá NL GQVĐ của HS

9. Cấu trúc của luận án

Ngoài phần mở đầu, kết luận, tài liệu tham khảo và phụ lục, luận án bao gồm có 4 chương sau:

Chương 1. Tổng quan vấn đề nghiên cứu

Chương 2. Cơ sở lí luận và thực tiễn của dạy học vật lí theo định hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh qua sử dụng phối hợp thí và phương tiện trực quan

Chương 3. Tổ chức dạy học chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” VL 11 THPT theo định hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh qua sử dụng phối hợp thí nghiệm và phương tiện trực quan

Chương 4. Thực nghiệm sư phạm

Chương 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Những kết quả nghiên cứu về năng lực, năng lực giải quyết vấn đề và dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề

Các nghiên cứu mới tập trung nhấn mạnh đến việc xác định các mức độ của NLGQVĐ, từ đó đưa ra cơ hội phát triển NL này trong các nội dung cụ thể mà chưa đi sâu vào việc thực hiện đánh giá NL trong thực tiễn dạy học hiện nay.

1.2. Những nghiên cứu về phát triển năng lực và năng lực giải quyết vấn đề qua sử dụng TN và PTTQ trong dạy học

Thế giới hiện nay đang quan tâm đến ba xu hướng khai thác, sử dụng TN và PTTQ trong DH, đó là: Xu hướng hiện đại hóa; Xu hướng đa phương tiện và nghiên cứu, khai thác và sử dụng TN tự tạo.

Như vậy, các nhà khoa học trong và ngoài nước đã có những nghiên cứu rất cụ thể về kĩ năng, cấu trúc, vị trí, vai trò và các mối quan hệ giữa PTTQ với các thành tố của quá trình DH và đã khẳng định vai trò quan trọng của việc sử dụng TN và PTTQ trong quá trình DH nói chung cũng như DH VL phổ thông nói riêng.

1.3. Hướng nghiên cứu của luận án

Chúng tôi tiếp tục nghiên cứu lí luận và đề xuất quy trình sử dụng phối hợp TN và PTTQ như thế nào để phát triển được NLGQVĐ của HS. Cụ thể:

- Cấu trúc NLGQVĐ của HS gồm những thành tố, hành vi, tiêu chí nào?
- Việc phát triển NLGQVĐ cho HS thông qua việc sử dụng phối hợp TN và PTTQ thực hiện theo quy trình nào?
- Làm thế nào để đánh giá được sự phát triển NLGQVĐ của HS?

Chương 2. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN CỦA VIỆC DẠY HỌC THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CỦA HỌC SINH QUA SỬ DỤNG PHỐI HỢP THÍ NGHIỆM VÀ PHƯƠNG TIỆN TRỰC QUAN

2.1. Dạy học theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề

2.1.1. Khái niệm năng lực

Năng lực là tổ hợp các thuộc tính tâm lý độc đáo của cá nhân thể hiện trong hoạt động để thực hiện một nhiệm vụ cụ thể nào đó, đáp ứng được các yêu cầu và đảm bảo cho hoạt động đó đạt được kết quả mà nhiệm vụ đặt ra. Năng lực của mỗi con người được hình thành, bồi dưỡng và phát triển thông qua hoạt động và được hình thành trên cơ sở kiến thức, kỹ năng, giá trị như: Động cơ, ý chí, hướng thú...

2.1.2. Năng lực giải quyết vấn đề

2.1.2.1. Vấn đề

2.1.2.2. Năng lực giải quyết vấn đề

Dựa trên các nghiên cứu [4]; [19]; [11]... , chúng tôi đưa ra cấu trúc NLGQVĐ bao gồm các thành tố sau: phát hiện và hiểu VD; thiết lập không gian VD; lập kế hoạch và thực hiện giải pháp; đánh giá và phản ánh giải pháp. Mỗi thành tố bao gồm một số hành vi của cá nhân khi làm việc độc lập hoặc khi làm việc nhóm trong quá trình GQVĐ.

Bảng 2.2. Cấu trúc NLGQVĐ (4 thành tố và 15 chỉ số hành vi)

Năng lực thành tố	Chỉ số hành vi	Mã hóa chỉ số hành vi
Phát hiện và hiểu vấn đề	Phát hiện được vấn đề	PH1
	Xác định, tìm hiểu và giải thích các thông tin	PH2
	Trình bày sự am hiểu vấn đề	PH3
Đề xuất, lựa chọn giải pháp giải quyết vấn đề	Thu thập, sắp xếp, đánh giá thông tin	ĐX1
	Kết nối thông tin với kiến thức đã có	ĐX2
	Xác định cách thức, chiến lược giải quyết vấn đề	ĐX3
	Lựa chọn giải pháp, thiết lập không gian vấn đề	ĐX4
Lập kế hoạch và tiến hành GQVĐ	Thiết lập tiến trình thực hiện	LK1
	Bổ sung, xác định cách sử dụng nguồn lực	LK2
	Trình bày giải pháp GQVĐ theo kế hoạch đã xây dựng	LK3
	Tổ chức thực hiện GQVĐ theo tiến trình đã đề xuất	LK4
Đánh giá, phản ánh giải pháp GQVĐ	Đánh giá giải pháp đã thực hiện	ĐG1
	Phản ánh về các giá trị giải pháp	ĐG2
	Xác nhận, rút ra kinh nghiệm trong GQVĐ	ĐG3
	Khái quát và vận dụng vào tình huống mới tương tự	ĐG4

2.1.3. Dạy học theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh

Tổ chức DH theo hướng phát triển NL GQVĐ là tổ chức các tình huống sao cho HS có thể tự lực GQVĐ đặt ra trong sự cố gắng của HS và sự giúp đỡ của GV, GV cần

sắp xếp các tình huống nối tiếp nhau bằng cách cung cấp các dữ liệu cho HS. Một tình huống thích hợp sẽ giúp HS hành động sáng tạo và có kết quả. Theo các nghiên cứu của các tác giả [12], [2], [10], [25], [28] việc tổ chức DH theo hướng phát triển NL GQVĐ được thực hiện theo 7 bước thực hiện, cụ thể:

➤ **Bước 1. Đề xuất vấn đề**

GV tạo tình huống có VĐ, tạo cho HS có động cơ hứng thú học tập; đồng thời định hướng cho HS phát hiện được VĐ cần GQ. Trong giai đoạn này, rèn luyện cho HS kĩ năng phát hiện VĐ cần GQ.

➤ **Bước 2. Giải quyết vấn đề**

GV yêu cầu HS phối hợp nhau để xác định mục tiêu VĐ và đưa ra các giải pháp để GQVĐ. Để định hướng cho HS GQ được các VĐ đặt ra, GV cần bố trí các tình huống nối tiếp nhau để HS suy nghĩ, tìm kiếm câu trả lời. Qua đó rèn luyện cho HS kĩ năng xác định mục tiêu, kĩ năng phân tích hiện tượng và đề xuất các giải pháp thích hợp đồng thời rèn luyện kĩ năng làm việc nhóm.

➤ **Bước 3. Rút ra kết quả giải quyết vấn đề**

GV yêu cầu HS tổng hợp các câu trả lời đã được gợi ý và rút ra kết quả của GQVĐ. Ở bước này GV rèn luyện cho HS kĩ năng tổng hợp, khái quát kết quả thu được.

➤ **Bước 4. Suy ra hệ quả cần kiểm chứng**

GV hướng dẫn cho HS cách thức để hợp thức hoá và đi đến kết luận kiến thức từ kết quả GQVĐ, kết quả đó được xem như một giả thuyết. Việc kiểm chứng giả thuyết thông qua suy luận lí thuyết hoặc thực nghiệm. Ở bước này rèn luyện cho HS kĩ năng đề xuất các giải pháp thích hợp khi GQVĐ.

➤ **Bước 5. Kết luận kiến thức**

Sau khi đã kiểm chứng bằng suy luận lí thuyết hoặc thực nghiệm, GV yêu cầu HS so sánh kết quả kiểm chứng. Nếu kết quả của các suy luận phù hợp với nhau thì kết quả GQVĐ được hợp thức hoá và đi đến kết luận kiến thức. Nếu kết quả của các suy luận không phù hợp thì cần kiểm chứng lại và suy ra kết quả cần kiểm chứng lại. Ở bước này rèn luyện cho HS kĩ năng đánh giá kết quả và khái quát hoá kiến thức.

➤ **Bước 6. Củng cố kiến thức**

GV yêu cầu HS hệ thống lại kiến thức vừa học và trình bày trước lớp, qua đó rèn luyện cho HS kĩ năng tổng hợp kiến thức.

➤ **Bước 7. Vận dụng kiến thức**

GV cho HS vận dụng kiến thức để giải các bài tập hoặc giải thích các hiện tượng liên quan đến kiến thức vừa học. Qua đó rèn luyện cho HS kĩ năng phân tích và tổng hợp khi vận dụng kiến thức.

Trong quá trình tổ chức DH, GV cần linh hoạt tổ chức các tình huống có VĐ để kịp thời định hướng cho hoạt động tìm tòi của HS, góp phần rèn luyện các kĩ năng GQVĐ qua đó phát triển NL GQVĐ cho HS.

2.1.4. Xây dựng khung năng lực giải quyết vấn đề của học sinh

2.1.4.1. Công cụ đánh giá

2.1.4.2. Phương pháp

2.1.4.3. Khung năng lực giải quyết vấn đề

Bảng 2.4. Bảng Rubric đánh giá năng lực giải quyết vấn đề

		Biểu hiện hành vi
--	--	--------------------------

Năng lực thành tố	Chỉ số hành vi	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4
Phát hiện và hiểu VĐ	PH1 PH2 PH3	Không phân tích được tình huống trong học tập, không phát hiện được VĐ cần nghiên cứu.	Phân tích được tình huống trong học tập, trong cuộc sống cụ thể: Biết tự phát hiện ra VĐ, đặt VĐ nhưng chưa phát biểu được VĐ.	Phân tích được tình huống học tập, cuộc sống; Biết tự phát hiện ra được VĐ; Đặt VĐ nhưng phát biểu VĐ chưa đầy đủ.	Phân tích được tình huống trong học tập, trong cuộc sống cụ thể: Biết tự phát hiện ra VĐ; Đặt VĐ; Phát biểu VĐ;
Thiết lập không gian VĐ	TL1 TL2 TL3 TL4	Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin có liên quan đến VĐ nhưng ở mức kinh nghiệm bản thân. Không đề xuất được giải pháp GQVĐ.	Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin có liên quan đến VĐ nhưng ở mức kinh nghiệm bản thân. Đề xuất được giải pháp GQVĐ nhưng chưa hợp lý.	Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin có liên quan đến VĐ ở SGK và thảo luận với bạn. Đề xuất giải pháp GQVĐ nhưng chưa sáng tạo.	Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin có liên quan đến VĐ ở SGK, TLTK khác và thông qua thảo luận với bạn. Đề xuất được giải pháp GQVĐ.
Lập kế hoạch, đề xuất và thực hiện giải pháp	LK1 LK2 LK3 LK4	Chưa lập được kế hoạch .	Lập được kế hoạch GQVĐ. Thực hiện kế hoạch nhưng chưa đầy đủ còn lúng túng.	Lập được kế hoạch để GQVĐ. Thực hiện kế hoạch độc lập nhưng chưa sáng tạo.	Lập được kế hoạch để GQVĐ. Thực hiện kế hoạch độc lập sáng tạo hoặc hợp lý.
Đánh giá, phản ánh giải pháp	ĐG1 ĐG2	Giám sát được một phần	Giám sát được kế hoạch nhưng	Giám sát được toàn bộ kế hoạch nhưng chưa	Giám sát được toàn bộ kế hoạch và làm chủ

	DG3	hoạch nhưng còn lung túng.	còn lung túng.	làm chủ được kế hoạch.	được kế hoạch.
	DG4	Thực hiện được một phần giải pháp nhưng chưa đánh giá được sự phù hợp của giải pháp. Chưa vận dụng được trong những tình huống mới.	Thực hiện giải pháp GQVĐ nhưng còn lúng túng, chưa đánh giá được sự phù hợp hay không phù hợp của giải pháp. Vận dụng được một phần trong những tình huống mới.	Thực hiện giải pháp GQVĐ có sự điều chỉnh cho hợp lý nhưng chưa đánh giá được giải pháp. Vận dụng được trong mới nhưng còn lúng túng.	Thực hiện giải pháp GQVĐ có sự điều chỉnh cho hợp lý và nhận ra sự phù hợp hay không phù hợp của giải pháp. Vận dụng được trong tình huống mới.

Mức điểm dựa trên thang điểm quy đổi như sau:

Mức 0: 0 điểm: HS vắng học;

Mức 1: 1 điểm;

Mức 2: 2 điểm;

Mức 3: 3 điểm;

Mức 4: 4 điểm

Cộng điểm của các biểu hiện ở trên đưa ra số điểm tổng là X.

- $50 \leq X \leq 60$: Năng lực Tốt; $40 \leq X < 50$: Năng lực Khá;

$30 \leq X < 40$: Năng lực Trung bình; $15 \leq X < 30$: Năng lực Thấp.

2.2. Sử dụng phối hợp thí nghiệm và phương tiện trực quan

2.2.1. Thí nghiệm Vật lí

2.2.2. Vai trò của thí nghiệm trong dạy học vật lí

2.2.3. Sử dụng phối hợp thí nghiệm và phương tiện trực quan trong DHVL theo định hướng phát triển NL GQVĐ của HS

2.3.1. Mục tiêu của việc điều tra thực trạng

2.3.2. Phương pháp điều tra

- Điều tra GV: thông qua phiếu điều tra (Phụ lục 1), dự các buổi họp tổ, họp hội đồng GD, trao đổi trực tiếp, tham khảo giáo án, dự giờ dạy trên lớp, số điểm.

- Điều tra HS: thông qua phiếu điều tra (Phụ lục 2), trao đổi trực tiếp, tìm hiểu thông qua các bài kiểm tra của HS, quan sát HS trong các giờ học trên lớp, thông qua GVCN lớp.

- Phòng vấn lãnh đạo nhà trường, tham quan phòng TNVL.

2.3.3. Đối tượng điều tra

2.3.4. Kết quả điều tra

+ Hầu hết các em HS chỉ làm TN trong giờ thực hành hoặc GV yêu cầu (93,14%);
+ Có 2,00% HS cho biết chưa từng làm TN do trong tiết thực hành mỗi nhóm gồm nhiều thành viên nên các em có thể trốn tránh nhiệm vụ để bạn khác cùng nhóm làm thay;

+ Có 2,00% HS cho biết nếu thấy TN vui qua tivi, mạng internet, sách tham khảo... sẽ thực hành theo đều có học lực loại Giỏi và trung bình môn VL học kỳ I trên 8,0;

+ Xét tổng thể có thể thấy tính tích cực trong thực hành VL của HS chưa cao.

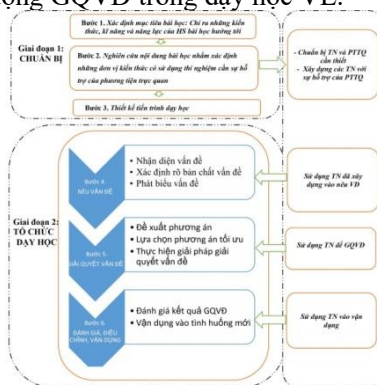
2.3.4.3. Về dụng các phương tiện, thiết bị thí nghiệm trong quá trình dạy học

2.4. Quy trình tổ chức dạy học theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh qua sử dụng phối hợp thí nghiệm và phương tiện trực quan

Học tập phải là một hoạt động nhận thức bắt đầu từ nhu cầu GQVĐ cụ thể. Muốn có nhận thức khoa học và kiến thức khoa học thì phải có VĐ đích thực. Dạy học phải cố gắng dẫn dắt HS đến VĐ và tổ chức hoạt động GQVĐ, xây dựng kiến thức. Đó là con đường ngắn nhất để lĩnh hội PP nhận thức khoa học.

Trong hoạt động nhận thức nêu trên TN với PTTQ được xây dựng và gia công không phải nhằm để rút ra lí thuyết (định luật) nhờ quy nạp giản đơn mà phải nhằm mục đích đề xuất ra các giả thuyết (hay hệ quả của lí thuyết) và kiểm tra bằng thực nghiệm mà kết quả của nó là sự chấp nhận tinh chính xác của một giả thuyết hay một là thuyết nào đó hoặc dẫn đến việc đặt ra một giả thuyết mới. Tóm lại, nếu tổ chức hoạt động học tập VL cho HS trong quá trình dạy học VL một cách khoa học và phù hợp thì sẽ đạt được các mục tiêu: HS lĩnh hội tri thức bằng chính hoạt động cá nhân nên có cơ hội rèn luyện các kĩ năng tư duy và thực hành cần thiết cho hoạt động học tập, nghiên cứu VL; HS lĩnh hội phương thức hoạt động nhận thức làm cơ sở cho sự phát triển tư duy độc lập; HS hiểu đúng về mối quan hệ giữa thực tại và lí thuyết.

Dựa trên cơ sở nêu trên, theo chúng tôi, để tổ chức hoạt động học tập giúp HS chủ động tham gia tích cực, tự lực tìm tòi, nghiên cứu xây dựng tri thức mới và đạt được mục tiêu môn học hiện nay, cần thiết kế phải tổ chức hoạt động theo phương thức GQVĐ phỏng theo hoạt động GQVĐ trong dạy học VL.



Sơ đồ 2.3. Quy trình tổ chức dạy học với việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ

Giai đoạn 1: CHUẨN BỊ

➤ **Bước 1. Nghiên cứu mục tiêu bài học chỉ ra các kỹ năng và năng lực cần phát triển**

Gv nghiên cứu mục tiêu bài học để chỉ ra các kỹ năng và năng lực cần phát triển trong bài học như:

- Hình thành hoặc rèn luyện được kỹ năng học bài và ghi nhớ kiến thức bằng sơ đồ tư duy;
- Vận dụng các kiến thức để giải quyết được các bài toán định tính và định lượng;
- Rèn luyện kỹ năng thực hành thí nghiệm
- Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo.
- Năng lực vật lí.

➤ **Bước 2. Nghiên cứu nội dung dạy học nhằm xác định những đơn vị kiến thức có sử dụng thí nghiệm cần sự hỗ trợ của phương tiện trực quan.**

GV cần phân tích nội dung DH, chỉ ra những nội dung nào cần sử dụng TN với PTTQ hỗ trợ:

- Nội dung DH mà ở đó hiện tượng vật lí diễn ra trên các mặt phẳng ngang khó quan sát, các thí nghiệm có sự thay đổi nhỏ;
- Nội dung DH mà ở đó hiện tượng vật lí diễn ra trừu tượng không quan sát được nếu không có các thí nghiệm ảo;
- Nội dung DH mà ở đó hiện tượng vật lí diễn ra rất nhanh và đòi hỏi tốc độ đo đạc cực kì nhanh mới thể hiện được quy luật của hiện tượng;
- Nội dung DH mà ở đó quy luật vật lí chỉ nhìn rõ và thuyết phục nếu cần một số lượng lớn số liệu thu được từ TN;
- Nội dung DH mà ở đó quy luật vật lí thể hiện rõ nhất qua việc phân tích đồ thị số liệu theo thời gian;
- Nội dung DH mà ở đó các quy luật vật lí đòi hỏi nhiều tính toán dựa trên số liệu thu về.

➤ **Bước 3. Soạn thảo tiến trình DH cụ thể**

Sau khi xây dựng được các nội dung cần DH phối hợp TN với PTTQ, GV cần soạn thảo tiến trình DH cụ thể cho các nội dung kiến thức đã xác định dựa trên mục đích DH, khả năng đáp ứng của bộ TN, thiết kế ý tưởng sư phạm, lựa chọn hình thức tổ chức DH và PPDH; sau đó thiết kế nội dung các hoạt động DH cụ thể, tức là xây dựng “kịch bản” dạy học.

Chuẩn bị các thí nghiệm và phương tiện trực quan

Sau khi đã xác định được các TN cần thực hiện DH, bước tiếp theo là cần ra soát thực tiễn ở trường phổ thông và thiết bị TN có sẵn ở phòng TN: bộ TN, các dây nối, các thiết bị kết nối (Thiếu vật dụng gì? Còn sử dụng được hay không? Ưu nhược điểm khi sử dụng những thiết bị đó?). GV chuẩn bị các phương tiện trực quan hỗ trợ cho thí nghiệm trong bài dạy.

Giai đoạn 2: TỔ CHỨC DẠY HỌC

Bước 4. Nêu vấn đề

Trong bước này, GV có thể sử dụng TN đã xây dựng để tạo tình huống nêu VĐ cho bài học. Qua đó, HS phát hiện và phát biểu VĐ thông qua làm việc cá nhân, hoặc làm việc nhóm từ đó tiếp nhận nhiệm vụ học tập.

Bước 5. Giải quyết vấn đề

* **Đề xuất và lựa chọn giải pháp GQVĐ:** GV tổ chức cho HS đề xuất các giải pháp GQVĐ với việc sử dụng TN đã xây dựng (tức là tìm câu trả lời cho câu hỏi khoa học đã đưa ra ở giai đoạn trên). Trong bước này, GV hướng dẫn các nhóm HS thảo luận trao đổi đề đề xuất giải pháp GQVĐ và lựa chọn giải pháp GQVĐ khả thi. Trong giai đoạn này, HS cần:

- Phân tích VĐ, làm rõ những mối liên hệ giữa cái đã biết và cái phải tìm.
- Lựa chọn cách tiếp cận để GQVĐ: theo con đường suy luận lí thuyết hay theo quy nạp khái quát hóa thực nghiệm.

- Trên cơ sở đó đề đề xuất và lựa chọn giải pháp GQVĐ.

* **Thực hiện giải pháp:** GV chuyển giao nhiệm vụ cho HS lập kế hoạch thực hiện giải pháp đã chọn để GQVĐ. Trên cơ sở đó, HS tiến hành thực hiện giải pháp GQVĐ hoặc tự lực hoặc thông qua hoạt động nhóm. Ở đây, nếu theo con đường quy nạp khái quát hóa thực nghiệm thì qua tiến hành TN, HS thu thập và xử lí các số liệu từ đó rút ra kết luận về cái cần tìm. Nếu theo con đường suy luận lí thuyết thì TN sẽ đóng vai trò là phương tiện để kiểm tra tính đúng đắn của các kết luận từ suy luận lí thuyết.

Bước 6. Đánh giá, điều chỉnh và vận dụng

Trong quá trình thực hiện giải pháp GQVĐ, GV cần thường xuyên theo dõi, đánh giá và đưa ra những điều chỉnh phù hợp với tình hình thực tế nhằm giúp HS GQVĐ một cách có hiệu quả. Đồng thời khuyến khích HS tự đánh giá, tự điều chỉnh giải pháp GQVĐ để đảm bảo tính khả thi và tính hiệu quả của giải pháp đã lựa chọn.

Sau khi hoàn thành việc GQVĐ, tiến hành đánh giá rút ra kết luận về những ưu điểm, hạn chế để vận vào tình huống mới.

Trong bước này TN với sự hỗ trợ của PTTQ được sử dụng để củng cố và vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Qua đó những vấn đề mới lại xuất hiện đòi hỏi HS phát hiện và đề xuất giải pháp để GQ những vấn đề mới.

2.5. Kết luận chương 2

Qua nghiên cứu cơ sở lí luận và thực tiễn của việc DH theo hướng phát triển NL GQVĐ của HS thông qua sử dụng phối hợp TN với PTTQ, chúng tôi có một số kết luận sau:

- Tùy theo quan điểm tiếp cận mà NL có những các khái niệm khác nhau tuy nhiên tất cả các khái niệm đều có điểm chung về cấu trúc và thành tố của NL. Trên cơ sở đó, chúng tôi đưa ra khái niệm NL GQVĐ là một NL chung trong cấu trúc NL đã nghiên cứu; Đưa ra được cấu trúc NL GQVĐ với 4 năng lực thành tố và 15 chỉ số hành vi; Đề xuất bảng tiêu chí đánh giá năng lực GQVĐ từ đó đề xuất tiến trình DH theo hướng phát triển NL GQVĐ;

- Sau khi tìm hiểu các khái niệm và vai trò của TN với PTTQ, sự cần thiết khi phối hợp TN với PTTQ, vai trò và nguyên tắc phối hợp chúng tôi đề xuất một số hình thức phối hợp đồng thời đề xuất quy trình xây dựng và sử dụng phối hợp TN với PTTQ trong DH;

- Đã điều tra thực trạng của việc dạy và học của GV và HS ở trường THPT để tìm hiểu thực tiễn của việc dạy và học VL nói chung và DH chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” nói riêng, qua đó thu được các thông tin: Cơ sở vật chất của nhà trường, của phòng học bộ môn; Tình hình GV: Số lượng, trình độ, kinh nghiệm, ...;

Các hình thức tổ chức DH mà GV đã và đang sử dụng hiện nay; Những thuận lợi, khó khăn mà GV gặp phải trong quá trình DH VL nói chung và DH chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” nói riêng; NL thực hành của HS trong quá trình học tập môn VL; VD sử dụng các PTTQ, thiết bị TN trong quá trình DH; Tình hình tổ chức hoạt động nhận thức VL trong nhà trường phổ thông. Từ những kết quả tìm hiểu, nghiên cứu đó, chúng tôi lấy làm cơ sở đề xuất quy trình DH sử dụng phối hợp TN với PTTQ nhằm phát triển NL QGVĐ cho HS.

Chương 3. TỔ CHỨC DẠY HỌC CHƯƠNG “TỪ TRƯỜNG” VÀ CHƯƠNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ” VẬT LÝ 11 THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CỦA HỌC SINH QUA SỬ DỤNG PHỐI HỢP THÍ NGHIỆM VÀ PHƯƠNG TIỆN TRỰC QUAN

3.1. Đặc điểm cấu trúc, nội dung chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ”

3.1.1. Chương “Từ trường”

1.2. Chương “Cảm ứng điện từ”

3.2. Một số khó khăn khi dạy chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” vật lý 11 THPT

Qua thực tiễn DH, dự giờ và trao đổi với đồng nghiệp cho thấy trong DH chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” còn tồn tại những khó khăn sau:

- Khi kết thúc chương trình lớp 9 THCS, phải sau hơn một năm, đến học kỳ II của lớp 11 THPT thì HS mới tiếp tục học nâng cao của chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ”. Như vậy trong thời gian này một số kiến thức cũ của HS có thể bị lãng quên, nhiều kiến thức như mới đối với HS nên GV dành nhiều thời gian để ôn lại kiến thức cũ. Hơn nữa, các kiến thức VL lớp 9 THCS chỉ ở mức định tính, chưa nghiên cứu định lượng, chưa nghiên cứu rõ nguồn gốc, bản chất của VD.

- Trong chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” có nhiều khái niệm trừu tượng chẳng hạn khái niệm về từ trường, đường sức từ, từ thông đều là các khái niệm mà HS không thể cảm nhận trực tiếp bằng các giác quan mà phải tưởng tượng. Điều này đòi hỏi cần có trí tưởng tượng, suy luận logic trình độ tư duy, suy luận cao. HS cảm thấy khó hiểu, khó nhớ và khó vận dụng để giải thích các hiện tượng thực tế liên quan nên HS thường giảm hứng thú khi học tập;

- Các kiến thức ứng dụng trong thực tế chưa được coi trọng về mặt ứng dụng vào thực tiễn chưa được GV chú trọng trong dạy học; do nội dung bài học dài mà thời gian thì ngắn; do mục tiêu học để đáp ứng thi cử nên chủ yếu là thiên về lí thuyết, giải bài tập, tranh thủ ôn luyện để kiểm tra 1 tiết theo phân phối chương trình của Bộ GD&ĐT;

- Một số kiến thức HS thường quan niệm sai lầm về một số khái niệm trong chương nên HS dễ hiểu nhầm bản chất của một số hiện tượng:

+ Khái niệm “Đường sức từ”, “Từ thông” còn trừu tượng nếu không có hình ảnh minh họa: vì không thể thấy được bằng mắt thường nên HS khó hình dung được các đường sức từ, sự thay đổi của đường sức từ qua vòng dây để có dòng điện cảm ứng;

+ HS hay nhầm lẫn giữa “chống lại sự biến thiên của từ trường” với “chống lại từ trường”. Khi xác định chiều dòng điện cảm ứng, HS thường hiểu: từ trường dòng điện cảm ứng là ngược chiều với từ trường sinh ra dòng điện cảm ứng;

Ngoài ra, khi sử dụng các thí nghiệm thì GV cũng thường gặp một số khó khăn như:

+ Thí nghiệm diễn ra quá nhanh, làm HS khó quan sát.

+ Thí nghiệm diễn ra trên mặt phẳng ngang nên HS khó quan sát.
+ Thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng chỉ cho HS biết có dòng điện nhưng HS không biết nguyên nhân gây ra dòng điện nếu như không kết hợp TN ảo để chỉ ra biến thiên từ.

+ Thí nghiệm về lực từ, dây dẫn mang dòng điện bị biến dạng nhỏ nên HS sẽ rất khó quan sát.

+ Thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng diễn ra nhanh, học sinh chỉ nhận được kết quả cuối cùng mà không thấy được quá trình diễn ra.

+ Một số thí nghiệm cần nhiều số liệu mới đưa ra được kết quả cuối cùng.

3.3. Một số thí nghiệm và phương tiện trực quan sử dụng trong quá trình thiết kế dạy học chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” Vật lí 11 THPT

3.3.1. Phương tiện trực quan

3.3.2. Thí nghiệm

3.4. Thiết kế tiến trình dạy học một số đơn vị kiến thức chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” Vật lí 11 THPT

3.4.1. Sử dụng phối hợp TN và PTTQ trong dạy học đơn vị kiến thức “Từ tính của dây dẫn có dòng điện”

3.4.2. Sử dụng phối hợp TN và PTTQ trong dạy học đơn vị kiến thức “Xác định lực từ do từ trường đều tác dụng lên một đoạn dây dẫn có dòng điện”

3.4.3. Sử dụng phối hợp TN và PTTQ trong dạy học đơn vị kiến thức “Hiện tượng cảm ứng điện từ”

3.4.4. Sử dụng phối hợp TN và PTTQ trong dạy học đơn vị kiến thức “Suất điện động cảm ứng trong mạch kín”

3.4.5. Thiết kế tiến trình dạy học bài từ trường (2 tiết)

3.4.6. Thiết kế tiến trình dạy học bài “Từ thông. Cảm ứng từ”

3.4. Kết luận chương 3

Kết quả nghiên cứu xây dựng quy trình DH theo hướng phát triển NLGQVĐ cho HS thông qua việc sử dụng phối hợp TN và PTTQ trong DH chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” VL 11 THPT, cho phép rút ra một số kết luận như sau:

- Kiến thức của chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” không được HS học liên tục từ lớp 9 mà bị ngắt quãng ở lớp 10, dẫn đến HS gặp nhiều khó khăn, đa số các em đã quên một số kiến thức cũ. Hơn nữa, các kiến thức VL lớp 9 THCS chỉ ở mức định tính, chưa nghiên cứu định lượng, chưa nghiên cứu rõ nguồn gốc, bản chất của VĐ. Vì vậy, kiến thức chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” ở lớp 11 gần như phải dạy lại từ đầu;

- Trong chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” có nhiều khái niệm trừu tượng. Các khái niệm về từ trường, đường sức từ, từ thông đều là các khái niệm mà HS không thể cảm nhận trực tiếp bằng các giác quan mà phải tưởng tượng. Điều này đòi hỏi cần có trình độ tư duy, suy luận cao. HS cảm thấy khó hiểu, khó nhớ và khó vận dụng để giải thích các hiện tượng liên quan dẫn đến lo sợ, không hứng thú khi học;

- Các kiến thức ứng dụng trong thực tế chưa được coi trọng về mặt ứng dụng vào thực tiễn đời sống sản xuất mà chủ yếu là thiên về lí thuyết, giải bài tập, tranh thủ ôn luyện để kiểm tra 1 tiết theo phân phối chương trình của Bộ GD&ĐT;

- Một số kiến thức HS còn hiểu sai, nhầm lẫn:

+ Khái niệm “đường sức từ”, “Từ thông” còn trừu tượng: vì không thể thấy được bằng mắt thường nên HS khó hình dung được các đường sức từ, sự thay đổi của đường sức từ qua vòng dây để có dòng điện cảm ứng;

+ Các em hay nhầm lẫn giữa “chống lại sự biến thiên của từ trường” với “chống lại từ trường”. Khi xác định chiều dòng điện cảm ứng, HS thường hiểu: từ trường dòng điện cảm ứng là ngược chiều với từ trường sinh ra dòng điện cảm ứng;

+ Các em không giải thích được tại sao khi khung dây quay trong từ trường thì chiều dòng điện lại thay đổi và không biết thay đổi bao nhiêu lần.

- Từ quy trình tổ chức dạy học theo hướng phát triển NLGQVĐ của HS thông qua sử dụng phối hợp TN và PTTQ đề xuất ở chương 2, chúng tôi đã thiết kế 3 tiến trình DH kiến thức “Xác định lực từ do từ trường đều tác dụng lên một đoạn dây dẫn có dòng điện”, “Hiện tượng cảm ứng điện từ” và “Suất điện động cảm ứng trong mạch kín”, được sử dụng để TNSP ở chương 4.

Chương 4. THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

TNSP được tiến hành hai vòng tại hai trường THPT trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế. Trong đó TNSP lần 1 chủ yếu đánh giá về mặt định tính nhằm kiểm tra và điều chỉnh các biện pháp và quy trình đã xây dựng. TNSP lần 2 được đánh giá cả mặt định tính và định lượng nhằm kiểm tra tính đúng đắn của giả thuyết khoa học đã đề ra.

4.1. Mục tiêu thực nghiệm sư phạm

4.1.1. Mục tiêu thực nghiệm sư phạm vòng 1

4.1.2. Mục tiêu thực nghiệm sư phạm vòng 2

4.2. Phạm vi, đối tượng thực nghiệm sư phạm

4.2.1. Phạm vi thực nghiệm

4.2.2. Đối tượng thực nghiệm

- Người học: HS lớp 11 trường THPT Thuận Hoá, thành phố Huế và THPT Nguyễn Đình Chiểu, huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế trong năm học 2019-2020 và năm học 2020-2021.

- Người dạy: GV Nguyễn Thị Nụ, GV Hồ Thị Minh (tổ Vật lí - Công nghệ Trường THPT Thuận Hoá, Thành phố Huế) và GV Hoàng Quỳnh Diệp, GV Đỗ Thị Thu Hằng (tổ Vật lí - Công nghệ Trường THPT Nguyễn Đình Chiểu, huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế).

4.3. Tiến trình thực nghiệm

4.3.1. Chọn mẫu thực nghiệm

4.3.1.1. Chọn mẫu thực nghiệm vòng 1

4.3.1.2. Chọn mẫu thực nghiệm vòng 2

4.4. Phương pháp đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh thông qua phối hợp TN và PTTQ

4.4.4. Thống kê toán học

4.5. Kết quả thực nghiệm

4.5.1. Kết quả thực nghiệm sư phạm vòng 1

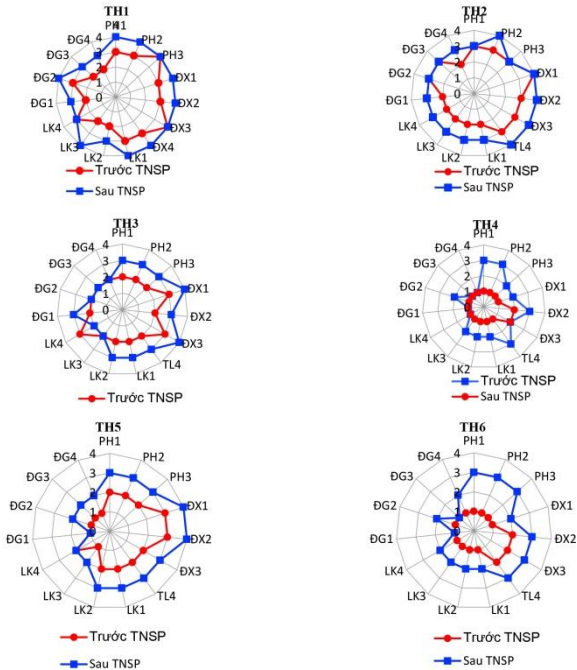
4.5.2. Kết quả thực nghiệm sư phạm vòng 2

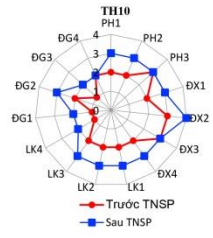
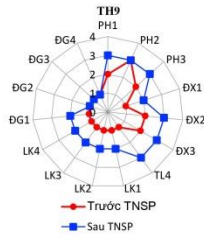
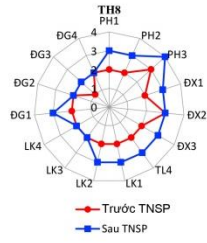
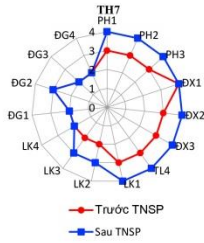
4.5.2.1. Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh thông qua phối hợp thí nghiệm và phương tiện trực quan thông qua kết quả theo dõi sự tiến bộ của một nhóm học sinh

a) Lực từ, từ trường của dòng điện trong dây dẫn có hình dạng đặc biệt

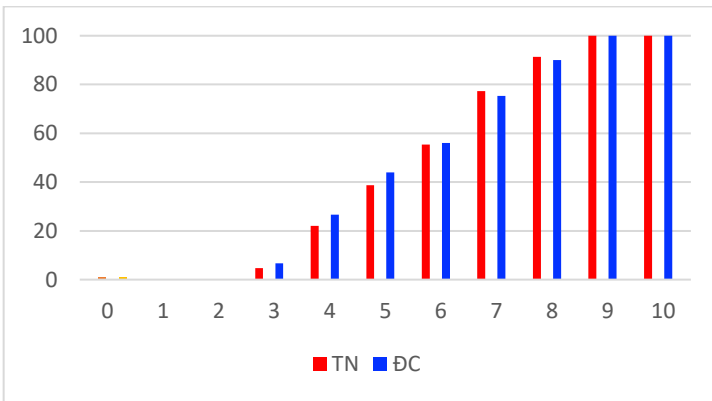
b) Cảm ứng điện từ

Đồ thị 4.1. Đường phát triển NL.GQVĐ của các HS nghiên cứu trường hợp

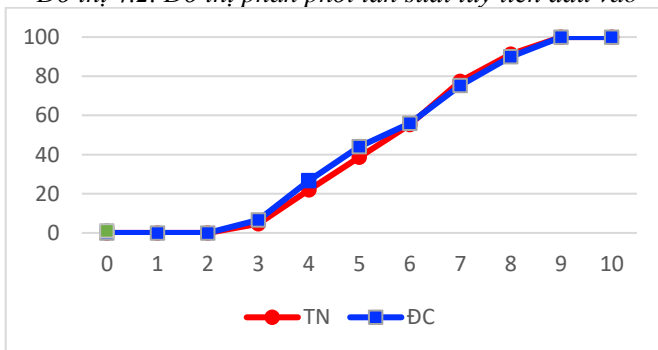




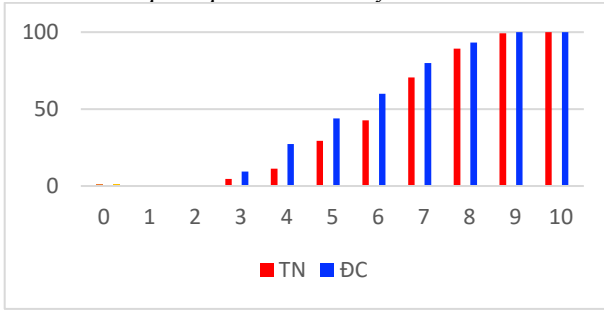
Biểu đồ 4.1. Phân phối tần suất lũy tích đầu vào



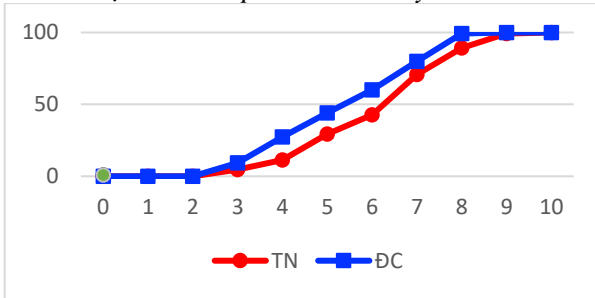
Đồ thị 4.2. Đồ thị phân phối tần suất lũy tích đầu vào



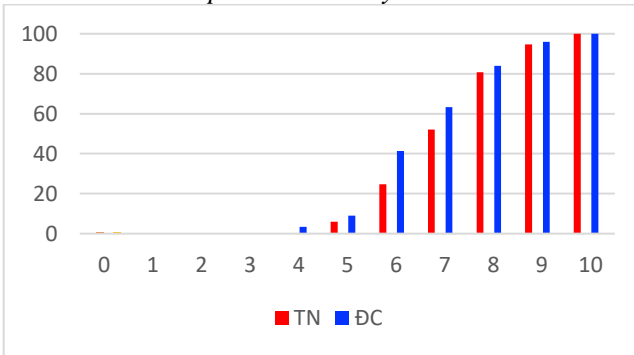
Biểu đồ 4.2. Biểu đồ phân phối tần suất lũy tích đầu ra của bài kiểm tra



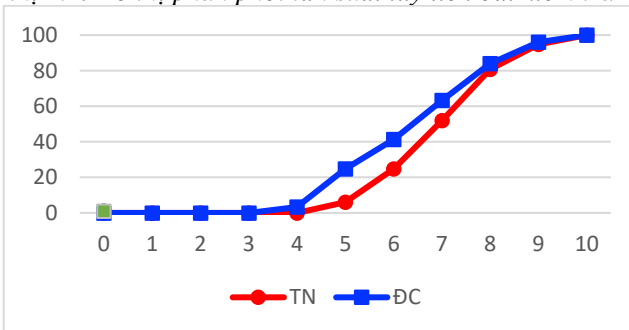
Đồ thị 4.3. Phân phối tần suất lũy tích đầu ra



Biểu đồ 4.3. Phân phối tần suất lũy tích bài kiểm tra 1 tiết



Đồ thị 4.4. Đồ thị phân phối tần suất lũy tích bài kiểm tra 1 tiết



4.5.3. Nhận xét chung

4.6. Kết luận chương 4

Kết quả TNSP và kiểm định thống kê cho phép kết luận:

- Quy trình tổ chức DH theo hướng phát triển NLGQVĐ của HS thông qua sử dụng phối hợp TN và PTTQ trong DH Vật lí ở trường THPT, các bài giảng, các hướng dẫn về phương pháp GQVĐ được thiết kế của đề tài là phù hợp và có tính khả thi cao, đáp ứng được mục tiêu DH và góp phần đổi mới PPDH theo hướng tập trung vào HS, tạo thuận lợi cho GV tổ chức các hoạt động GQVĐ cho HS trong DH Vật lí THPT. Các tiêu chí đánh giá NLGQVĐ của HS thông qua phối hợp TN và PTTQ đảm bảo tính hợp lí và kiểm tra được.

- HS được phát triển NLGQVĐ thông qua việc sử dụng phối hợp TN và PTTQ trong học tập có tinh thần, thái độ học tập tốt, phát hiện VĐ có tính sáng tạo, chủ động, tự giác cao. Các kĩ năng GQVĐ thông qua việc sử dụng phối hợp TN và PTTQ của HS ngày càng tiến bộ, hiệu quả và bước đầu phát triển được NLGQVĐ cho HS thông qua phối hợp TN và PTTQ, khả năng tự nghiên cứu. Việc GQVĐ theo hướng phát triển NLGQVĐ cho HS thông qua phối hợp TN và PTTQ mang lại sự hứng thú trong học tập cho HS và tạo cơ hội phát huy tinh thần trao đổi, chia sẻ, tính hợp tác trong GQVĐ và làm việc, lòng tự tin và biết lắng nghe, kích thích khả năng thuyết trình trước đám đông và giúp HS nhận thức được vai trò, trách nhiệm của bản thân với tập thể, với cộng đồng. Từ đó hình thành nên ở các em một nhân cách tốt, các đức tính cần thiết đáp ứng yêu cầu về nguồn nhân lực của quốc gia đảm bảo thực hiện thành công định hướng Công nghiệp hóa - Hiện đại hóa đất nước.

- KQHT bộ môn Vật lí của HS các lớp được giảng dạy theo hướng chú trọng phát triển NLGQVĐ cho HS thông qua phối hợp TN và PTTQ trong DH được cải thiện và nâng cao rõ rệt so với các PPDH ít chú trọng phát triển NLGQVĐ cho HS thông qua phối hợp TN và PTTQ.

- Từ kết quả TNSP cho phép kết luận giả thuyết khoa học mà luận án đề ra là đúng đắn. Phương pháp tổ chức DH theo hướng phát triển NLGQVĐ cho HS thông qua phối hợp TN và PTTQ trong DH Vật lí ở trường THPT là hoàn toàn khả thi.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

A. Kết luận

Căn cứ vào mục tiêu, nhiệm vụ nghiên cứu của luận án và kết quả TN đề tài: “Phát triển NL GQVĐ của HS qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ trong DH một số kiến thức về Từ trường và Cảm ứng điện từ vật lí 11” đã đạt được, có thể kết luận một số vấn đề cơ bản sau:

- Đã tổng quan được một số công trình nghiên cứu ở trong và ngoài nước, có liên quan đến đề tài của luận án. Đã có sự phân tích, tổng hợp và đánh giá kết quả của các công trình nghiên cứu đi trước. Từ đó, có cơ sở, điều kiện để xác định các vấn đề đặt ra cần phải tiếp tục nghiên cứu, trong đề tài luận án của mình, như: Cấu trúc NL GQVĐ; Quy trình phát triển NL GQVĐ của HS qua việc sử dụng phối hợp thí nghiệm TN với PTTQ; Đánh giá sự phát triển NL GQVĐ của HS;

- Đề tài đã làm rõ được các vấn đề sau:

+ Các khái niệm: NL, GQVĐ, NL GQVĐ, khái niệm TN với PTTQ

○ NL chính là khả năng huy động và kết hợp một cách linh hoạt, có tổ chức các kiến thức, kỹ năng và thái độ để thực hiện tốt các nhiệm vụ học tập, giải quyết có hiệu quả một yêu cầu phức hợp của hoạt động trong bối cảnh nhất định.

○ GQVĐ là một quá trình, trong đó người học xác định được vấn đề cần giải quyết, lựa chọn được một giải pháp tối ưu để giải quyết một vấn đề mới lạ và đánh giá những gì xảy ra.

○ NL GQVĐ là NL biểu hiện thông qua việc phát hiện và làm rõ được VĐ; đề xuất, lựa chọn, thực hiện và đánh giá được các giải pháp GQVĐ; nhận ra, hình thành và triển khai được các ý tưởng mới; và có tư duy độc lập. Trong luận án này, NL GQVĐ được hiểu là năng lực phát hiện VĐ và hiểu VĐ, đề xuất lựa chọn giải pháp GQVĐ, lập kế hoạch và thực hiện giải pháp, đánh giá và phản ánh giải pháp, đề xuất được VĐ mới khi cần thiết một cách hiệu quả với tinh thần tích cực.

+ Các thành tố của NL GQVĐ bao gồm các thành tố: Phát hiện và hiểu VĐ; Đề xuất, lựa chọn giải pháp giải quyết vấn đề; Lập kế hoạch và tiến hành GQVĐ; Đánh giá và phản ánh giải pháp. Mỗi thành tố bao gồm một số biểu hiện hành vi của cá nhân khi làm việc độc lập hoặc khi làm việc nhóm trong quá trình GQVĐ.

- Đề tài đã xác định rõ việc phát triển NL GQVĐ của HS qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ phải được cụ thể hóa bằng việc phát triển các NL tương ứng cho HS.

- Đề tài đã đề xuất được 1 tiến trình và 2 quy trình:

+ Tiến trình dạy học theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh gồm 7 bước.

+ Quy trình Quy trình chuẩn bị DH có sử dụng phối hợp TN với PTTQ gồm ba bước

+ Quy trình tổ chức dạy học với việc sử dụng phối hợp thí nghiệm và phương tiện trực quan gồm 2 giai đoạn và 6 bước.

Các quy trình trên được sử dụng linh hoạt với các mức độ phù hợp với đối tượng HS và có thể được sử dụng trong các khâu của bài lên lớp, trong các kiểu bài lên lớp, sử dụng quy trình trong giờ lên lớp hoặc ngoài giờ lên lớp. Từ đó, vận dụng quy trình này vào tiến trình giảng dạy một số kiến thức Từ trường và Cảm ứng điện từ Vật lí 11.

- Đề tài đưa ra được bảng tiêu chí đánh giá NL GQVĐ và 4 rubric cho từng đơn vị kiến thức thuộc chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” Vật lí 11.

- Đề tài đã chỉ ra được sự cần thiết, vai trò và nguyên tắc phối hợp TN với PTTQ. Đưa ra một số cách thức phối hợp TN và PTTQ.

- Đề tài đã tìm hiểu chương trình Vật lí 11, đặc biệt làm rõ đặc điểm của kiến thức chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” Vật lí 11 theo hướng GQVĐ qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ.

- Kết hợp đặc điểm của kiến thức chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” Vật lí 11 THPT với quy trình phát triển NL GQVĐ của HS qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ, đề tài đã đề xuất phương án dạy học một số kiến thức chương “Từ trường” và chương “Cảm ứng điện từ” Vật lí 11 THPT.

- Tiến hành TNSP như đã dự kiến để kiểm nghiệm tính đúng đắn của giả thuyết khoa học và tính khả thi của đề tài. Kết quả TNSP cho thấy giả thuyết khoa học mà đề tài đã nêu ra hoàn toàn đúng đắn. Cụ thể là trong thời gian thực hiện chủ đề DH có sử dụng tiến trình DH theo định hướng của đề tài thì HS TH hứng thú hơn, chủ động và tích cực hơn, NL GQVĐ của HS thông qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ ngày càng thành

thạo, tiến bộ và hoàn thiện hơn. Từ đó, KQHT môn Vật lí của HS được nâng cao, việc DH của GV ngày càng phong phú và hiệu quả hơn. Kết quả TN còn cho thấy, kết quả nghiên cứu của đề tài có thể phổ biến để sử dụng rộng rãi trong DH Vật lí ở các trường THPT hiện nay.

Như vậy, phát triển NL GQVĐ của HS qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ đã tạo động cơ hứng thú, tăng cường sự tham gia của HS vào quá trình GQVĐ, rèn luyện cho HS cách phát hiện và hiểu VĐ; thiết lập không gian VĐ; Lập kế hoạch và tiến hành GQVĐ; đánh giá và phản ánh giải pháp thông qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ. PP DH qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ như đã thực hiện giúp cho HS có thể trình bày VĐ, tự tin khi giao tiếp, hình thành thói quen dám nói, dám làm và dám bảo vệ ý kiến của mình trước người khác. Qua cách học tập này, HS đã biết sử dụng ngôn ngữ Vật lí để diễn tả, giải thích hiện tượng thực tế.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, nếu biết phát huy những tính năng ưu việt của TN với PTTQ vào DH thì ngoài việc tăng cường tính tích cực, chủ động của HS, còn giúp phát triển được NL GQVĐ cho HS, nâng cao chất lượng DH thông qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ.

B. Hướng phát triển của đề tài

Tiếp tục bổ sung, hoàn thiện hơn nữa về cơ sở lí luận của việc phát triển NL GQVĐ của HS qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ trong DH Vật lí ở trường THPT.

Có thể kết hợp GQVĐ thông qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ với sự hỗ trợ của các phương tiện DH hiện đại, DH trực tuyến.

C. Kiến nghị

Cần có các nghiên cứu theo hướng chú trọng đến phát triển NL GQVĐ của HS qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ kết hợp sử dụng các phương tiện DH hiện đại khác, các tài liệu điện tử và hình thức trực tuyến trong DH.

Cần sự quan tâm nghiên cứu các PPDH có chú trọng đến việc phát triển NL GQVĐ của HS qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ. Đồng thời, cần định hướng việc kiểm tra đánh giá sao cho HS phát huy được các NL GQVĐ thông qua việc sử dụng phối hợp TN với PTTQ trong DH Vật lí.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ

1. *Sử dụng PP giải quyết vấn đề trong dạy học chương các định luật bảo toàn vật lí 10 với sự hỗ trợ của phần mềm Crocodile Physics*, Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Trẻ năm 2017 của Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế, NXB Thông tin và Truyền thông.

2. *Tổ chức hoạt động tự học cho học sinh bài ‘Hiện tượng phân xạ toàn phần’ theo B-Learning*, Tạp chí khoa học - Đại học Huế: Khoa học Xã hội và Nhân văn, ISSN 2588-1213, Tập 127, Số 6A, 2018, Tr. 111-123.

3. *Năng lực thực hành và bộ tiêu chí đánh giá năng lực thực hành cho học sinh Trung học Phổ thông*, tạp chí khoa học – Trường Đại học sư phạm, Đại học Huế: Khoa học xã hội và nhân văn, ISSN 1859-1612, Số 02(50)/2019: tr. 60-67.

4. *Thiết kế bài dạy phân Quang hình học vật lí 11 theo hướng phát triển năng lực thực hành cho học sinh*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Phạm Văn Đồng, số đặc biệt: Chuyên san Hội thảo khoa học toàn quốc: Dạy học Vật lí phát triển phẩm chất

năng lực học sinh, đáp ứng chương trình giáo dục phổ thông mới, tháng 12 – 2019, tr.237 - 243.

5. *Hướng dẫn học sinh xây dựng và sử dụng túi hồ sơ học tập điện tử theo B-learning phần quang hình học*, Kỷ yếu Hội nghị Vật lí Thừa Thiên Huế 2021, NXB ĐH Huế

6. *Sử dụng bộ thí nghiệm máy thủy lực theo hướng phát triển năng lực thực nghiệm cho học sinh trong dạy học Vật lí 8*, Tạp chí khoa học - Đại học Huế: Khoa học Xã hội và Nhân văn, Tập 130, Số 6B, 2021.

7. *Sử dụng phần mềm Data Studio và giao diện Science Workshop trong dạy học bài “Suất điện động cảm ứng” Vật lí 11 theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh*, Tạp chí khoa học - Đại học Huế: Khoa học Xã hội và Nhân văn, ISSN 2588-1213, Tập 130, Số 6B, 2021, Tr. 35-48.

8. *Thiết kế và sử dụng bộ năng lực hợp tác của học sinh trong dạy học vật lí có sử dụng thí nghiệm trên máy tính ở trường Trung học Phổ thông*, Tạp chí khoa học - Đại học Huế: Khoa học Xã hội và Nhân văn, ISSN 2588-1213, Tập 130, Số 6E, 2021, Tr. 53-65.

9. *Phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học một số kiến thức về từ trường, cảm ứng điện từ vật lí 11 qua sử dụng phối hợp thí nghiệm với phương tiện trực quan*, Tạp chí Thiết bị Giáo dục, ISSN 1859-0810, Số 278 kỳ 1 tháng 12, 2022, Tr. 31-33.

10. *Dạy học vật lí với sự hỗ trợ của thí nghiệm và phương tiện trực quan nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh*, Tạp chí Giáo dục, ISSN 2354-0753, tập 22, số 23, 2022, Tr. 11-17.

11. *Phối hợp thí nghiệm với phương tiện trực quan trong dạy học vật lí theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh*, Tạp chí Thiết bị Giáo dục, ISSN 1859-0810, Số 279 kỳ 2 tháng 12, 2022, Tr. 16-18.

MINISTRY OF EDUCATION AND TRAINING

DUONG DUC GIAP

**DEVELOPING STUDENTS' PROBLEM-SOLVING CAPACITY
IN TEACHING SOME KNOWLEDGE ABOUT
MAGNETIC FIELDS AND ELECTROMAGNETIC INDUCTION IN PHYSICS
GRADE 11 THROUGH THE COMBINATION BETWEEN EXPERIMENTS
AND VISUAL AIDS**

Major: Theory and Methods of Teaching Physics

Code: 9140111

SUMMARY OF DOCTORAL DISSERTATION

The dissertation has been completed at the

Supervisor:

Examiner 1:.....

Examiner 2:.....

Examiner 3:.....

This doctoral dissertation will be defended at

Board of Examiners at.....

on.....

.....

This doctoral dissertation can be found at:.....

.....

.....

.....

.....

ABSTRACT

1. Reason for choosing the topic

The 8th Conference of the Central Committee of the Communist Party of Vietnam (term XI) approved Resolution No. 29/NQ-TW dated November 4, 2013 on fundamental and comprehensive renovation of education and training to meet the requirements of industrialization and modernization in the context of a socialist-oriented market economy and international integration; The National Assembly issued Resolution No. 88/2014/QH13 dated November 28, 2014 on renovating general education curricula and textbooks, contributing to the fundamental and comprehensive renovation of education and training.

Our country's general education program after 2018 focuses on developing students' competencies in order to reconcile two goals: perfecting people for themselves and providing skills to serve society and the country. On the basis of comprehensive and harmonious education of virtue, intelligence, body, and beauty, the objectives of the general education program determine the requirements to be met in terms of quality and competence of students at each level of study; Subject program objectives determine the requirements for knowledge, skills, attitudes, towards the formation of subject-specific qualities, competencies and other qualities in each class as well as each study level. That is the commitment to ensure the quality of the whole system and each educational institution, which is the basis for directing, monitoring and evaluating the quality of general education.

Physics is an experimental science, so most of the general physical knowledge is formed in the experimental way, even the knowledge and laws generalized by the theoretical way only become scientific knowledge when tested experimentally.

Therefore, the enhancement of experiments in teaching physics is a principled requirement. The physical experiment is not only a means to acquire knowledge but also to test the correctness of knowledge, and a means to apply knowledge in practice.

In the student capacity system, problem-solving skills are one of the very important competencies that allow learners to synthesize knowledge, skills and psychological attributes such as excitement, belief, will to solve situations, problems arise in practice as well as in the learning process to perform a cognitive task, acquire new knowledge, skills and methods. Therefore, teaching must be towards the development of students' abilities in general and problem-solving skills in particular to help students adapt to the rapid development and unpredictable changes of the world in the 21st century.

For those reasons, we chose to research the topic: *"Developing students' problem-solving capacity in teaching some knowledge about Magnetic Fields and Electromagnetic Induction Physics Grade 11 through the combination between experiments and visual aids"*.

2. Objectives of the topic

Proposing the process of organizing physics teaching in the direction of developing problem-solving capacity by combining experiments with visual aids and applying knowledge about Magnetic Field and Electromagnetic Induction of Physics 11 to develop problem-solving capacity for students.

3. Scientific hypothesis

If the process of organizing teaching physics can be proposed to develop problem-solving capacity through the combination of experiments and visual aids and applying it into teaching, it will develop problem-solving capacity for students, thereby contributing to improving the efficiency of teaching Physics in high schools.

4. Research tasks:

- Researching the theoretical basis of the organization of teaching physics to develop students' competencies.
- Researching the role of experiments with visual aids to develop students' competencies.
- Researching the current situation of teaching physics to develop students' competencies through experimentation.
- Researching and proposing a teaching process to develop problem-solving skills through the combination of experiments with visual aids to develop cognitive activities for students.
- Researching the content and program of the program "Magnetic fields" and chapter "Electromagnetic induction" in Grade 11.
- Designing the teaching process with some knowledge about Magnetic Fields and Electromagnetic Induction Physics Grade 11 according to the proposed process.
- Conducting pedagogical experiments to evaluate the effectiveness of the topic.

5. Research scope

In the time and capacity allowed, the topic only studies teaching in the direction of developing problem-solving capacity through the combined use of experiments with visual aids in developing some knowledge about Magnetic Field and Electromagnetic Induction in Physics Grade 11.

6. Research object

Teaching some knowledge about Magnetic Field and Electromagnetic Induction Physics 11 oriented to develop problem-solving capacity through the combination between experiments with visual aids.

7. Research method of the topic

7.1. Theoretical research methods

- Researching the Party's documents, the state's policies along with the directives of the Ministry of Education and Training on the current problem of reforming teaching methods in high schools.
- Researching the theoretical basis of psychology, education and teaching theory to develop problem-solving capacity for students.
- Researching the program and textbook of Physics 11 in high school, chapter "Magnetic fields" and chapter "Electromagnetic induction".
- Studying documents on using experiments and visual aids in teaching physics.
- Researching on the process of developing problem-solving capacity through experiment with visual aids in teaching some knowledge about Magnetic field and Electromagnetic induction of Physics 11.

7.2. Practical research methods

- Investigating teachers of high schools to know the current state of teaching to develop problem-solving skills through the combination of experiments and visual aids for high school students.

- Investigating students in the control group and the experimental group to find out the development of problem-solving ability of students.

7.3. Experimental pedagogical methods

Conducting pedagogical experiments in high schools with control to check the feasibility of the topic.

7.4. Mathematical statistical methods

Using mathematical statistical methods to present the pedagogical experimental results and to test the statistical hypothesis about the difference in learning outcomes of the two control and experimental groups.

7.5. Methods and tools for assessing ability

8. New contributions of the topic

8.1. In terms of theory

- Theoretical basis of teaching in the direction of developing the problem-solving capacity of students in teaching physics in high school.

- Proposing the process of organizing teaching in the direction of developing problem-solving capacity through the combination of experiments with experimental development in teaching physics in high schools.

8.2. In terms of practice

- Coordinating some experiments with visual aids in teaching the chapter on magnetic fields and electromagnetic induction to develop problem-solving skills.

- Assessing the current state of teaching in the direction of developing problem-solving skills of students in teaching physics in high schools.

- Designing the teaching process of some knowledge units about Magnetic Fields and Electromagnetic Induction Physics 11 in high school according to the proposed process.

- Building a scale to evaluate students' problem-solving abilities.

9. Structure of the thesis

In addition to the introduction, conclusion, references and appendices, the thesis includes the following 4 chapters:

Chapter 1. Research problem overview

Chapter 2. Theoretical and practical basis of teaching physics towards the development of students' problem-solving ability through the use of experiments and visual aids

Chapter 3. Organization of teaching the chapter "Magnetic fields" and chapter "Electromagnetic induction" of Physics 11 in high school to develop students' problem-solving capacity through the combination of experiments and visual aids.

Chapter 4. Pedagogical Experiment

Chapter 1. OVERVIEW

1.1. Researching results on capacity, problem-solving capacity and teaching, problem-solving capacity development

New studies focus on identifying levels of problem-solving skills, thereby providing an opportunity to develop this ability in specific content that has not yet delved into the implementation of abilities assessment in current teaching practice.

1.2. Researching results on capacity development and problem-solving through the use of experiments and visual aids in teaching

The world is currently interested in three trends of exploiting, using experiments and visual aids in teaching: Modernization trend; Multimedia trend and self-made experimental research, exploitation and use.

Thus, domestic and foreign scientists have made very specific studies on skills, structures, positions, roles and relationships between visual aids and components of the teaching process. They have confirmed the important role of using experiments and visual aids in the teaching process in general and teaching physics in particular.

1.3. Research direction of the thesis

We continue to study the theory and propose the process of using the combination of experiments and visual aids to develop the students' problem-solving abilities. Specifically:

- What elements, behaviors and criteria does the student's abilities problem-solving structure include?
- What is the process of developing problem-solving capabilities for students through the combined use of experiments and visual aids?
- How to evaluate the development of students' problem-solving skills?

Chapter 2. THEORETICAL AND PRACTICAL BASIS OF TEACHING IN THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' PROBLEM-SOLVING CAPACITY THROUGH THE COMBINATION OF EXPERIMENTS AND VISUAL AIDS

2.1. Teaching towards developing problem-solving abilities

2.1.1. The concept of the capacity

Capacity is a combination of unique psychological attributes of an individual expressed in an activity to perform a particular task, meet requirements and ensure that the activity achieves the results that the task requires. service set. The capacity of each person is formed, fostered and developed through activities and is formed on the basis of knowledge, skills and values. such as: Motivation, will, direction, etc.

2.1.2. Problem-solving ability

2.1.2.1. Problem

2.1.2.2. Problem-solving ability

Based on studies [4]; [19]; [11].... , we give the structure problem-solving abilities report including the following elements: detecting and understanding problems; setting up stadium space; planning and implementing the solution; Evaluating and reflecting on solutions. Each element includes some individual behavior when working independently or when working in groups during the problem-solving process.

Table 2.2. Problem-solving abilities structure
(4 elements and 15 behavioral indicators)

Elemental Ability	Behavioral index	Behavioral coding
Detecting and understanding the problem	Detected the problem	PH1
	Identify, understand, and interpret information	PH2
	Show understanding of the problem	PH3
Proposing and selecting solutions to solve problems	Collect, organize, and evaluate information	DX1
	Connect information with existing knowledge	DX2
	Identify ways and strategies to solve the problem	DX3
	Selecting the solution, establishing the problem space	DX4
Planning and executing problem-solving	Set the execution process	LK1
	Supplement, determine how to use resources	LK2
	Present the problem-solving solution according to the built plan	LK3
	Organize the implementation of problem-solving according to the proposed process	LK4
Evaluating and reflecting on the problem-solving	Evaluate the implemented solution	TG1
	Reflect on solution values	TG2
	Confirm, draw experience in problem-solving	DG3
	Generalize and apply to similar new situations	TG4

2.1.3. Teaching to develop students' problem-solving ability

Organizing teaching to develop problem-solving skills is to organize situations so that students can be self-reliant, communicative by providing data to students. An appropriate situation will help students act creatively and effectively. According to the studies of the authors [12] , [2] , [10] , [25] , [28] the organization of teaching in to develop problem-solving skills is done in 7 steps, specifically :

➤ Step 1. Proposing the problem

Teachers create situations with problems, giving students the motivation to be interested in learning; at the same time, orienting students to discover problems that need to be solved. In this phase, training students skills to detect problems that need solving.

➤ Step 2. Solving the problem

Teachers ask students to work together to identify problem goals and offer solutions to solve problems. In order to orient students to solve problems, teachers need to arrange consecutive situations for students to think and look for answers. Thereby training students skills to define goals, skills to analyze phenomena and propose appropriate solutions, and practice teamwork skills.

➤ Step 3. Drawing the results of the problem-solving

Teacher asks students to synthesize suggested answers and draw the results of problem-solving. In this step, the teacher trains students to synthesize and generalize the results obtained.

➤ Step 4. Inferring the consequences to be verified

Teachers guide students on how to validate and come to conclusions from problem-solving results, considered as a hypothesis. The testing of hypotheses is through theoretical or experimental reasoning. In this step, students are trained to propose appropriate solutions when solving the problem.

➤ **Step 5. Concluding**

After testing by theoretical or experimental inference, the teacher asks students to compare the verification results. If the results of the inferences match, then the problem-solving results are validated and come to conclusions. If the results of the inferences do not match, it is necessary to re-check and deduce the results to be re-checked. In this step, it trains students to evaluate results and generalize knowledge.

➤ **Step 6. Consolidating**

Teachers ask students to systematize the knowledge they have just learned and present in front of the class, thereby training students the skill of synthesizing knowledge.

➤ **Step 7. Applying knowledge**

Teachers let students apply knowledge to solve exercises or explain phenomena related to newly learned knowledge. Thereby training students to analyze and synthesize skills when applying knowledge.

In the process of organizing teaching, teachers need to flexibly organize situations with problems to promptly orient students' exploration activities, contributing to training problem-solving skills, thereby developing problem-solving skills for students.

2.1.4. Building a framework for students' problem-solving abilities

2. 1. 4.1. Evaluation Tool

2. 1. 4.2. Method

2. 1. 4.3. Problem-solving competency framework

Table 2. 4 . Rubric table assesses problem-solving ability

Elemental Ability	Behavioral index	Behavioral expression			
		Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
Detecting and understanding the problem	PH1	Unable to analyze situations in learning, unable to detect problems that need to be studied.	Analyze situations in learning; Know how to self-discover the problem, set the problem but have not been able to state the problem.	Analyze situations in learning; Know how to self-discover the problem; Set the problems but presenting problem is not complete.	Analyze situations in learning; Know how to self-discover the problems; Set the problems; Presenting the problem;
	PH2				
	PH3				

Setting up the problem space	TL1	Identify and learn information related to the problem but at the level of personal experience.	Identify and learn information related to the problem but at the level of personal experience.	Identify and learn information related to the problem in textbooks and discuss with friends .	Identify and learn about information related to problems in textbooks, other references and through discussion with friends.
	TL2				
	TL3		Problem-solving solution proposed but not reasonable.		Proposing problem-solving solution .
	TL4	The problem-solving solution is not recommended.		Proposing problem-solving solution but not creative.	
Planning, proposing and implementing the solution	LK1	No plans have been made.	Prepare a problem-solving plan.	Make a plan to problem-solving.	Make a plan to problem-solving.
	LK2		Implementation of the plan but not enough is still embarrassing .	Make plans independently but not yet creative .	Make a creative or logical independent plan.
	LK3				
	LK4				
Reviewing, reflecting the solution	TG1	Control a part of the plan but still confused .	Control the plan but still confused.	Control the whole plan but not mastering the plan.	Control the entire plan and master the plan .
	TG2	Implement a part of the solution, but the suitability of the solution has not been evaluated .	Implement the problem-solving solution but still confused, not yet assessed the suitability or inappropriateness of the solution .	Implement the problem-solving solution with reasonable adjustments , but the solution has not	Implement the problem-solving solution with reasonable adjustments and recognize the suitability
	DG3				
	TG4				

		Not applicable in new situations .	Partially applied in new situations .	been evaluated. Can be applied in new situations but still confused .	or nonconformity of the solution. Can be used in new situations .
--	--	------------------------------------	---------------------------------------	---	---

The score is based on the conversion scale as follows:

Level 0: 0 point: Students are absent from school;

Level 1: 1 point;

Level 2: 2 points;

Level 3: 3 points;

Level 4: 4 points

Adding the scores of the above expressions n gives a total score of X.

- $50 \leq X \leq 60$: Very good; $40 \leq X < 50$: Good;

$30 \leq X < 40$: Average; $15 \leq X < 30$: Poor.

2.2. Using a combination of experiments and visual aids

2.2.1. Physics Experiment

2.2.2. The role of experiments in teaching physics

2.2.3. Using a combination of experiments and visual aids in teaching physics to develop students' problem-solving skills

2.3.1. Objectives of the investigation

2.3.2. Investigation method

- Teacher investigation: through the survey form (Appendix 1), attending group meetings, educational council meetings, face-to-face discussions, referencing lesson plans, attending class hours, grade books .

- Student investigation: through questionnaires (Appendix 2), face-to-face exchange, through students' tests, observe students during class hours, through classroom teachers.

- Interview with school leaders, visit Physics laboratories .

2.3.3. Objects of investigation

2.3.4. Investigation results

+ Most of the students only do experiments during practice hours or requested by teachers (93.14%);

+ There are 2.00% of students said that they have never done experiments because in the practice period each group consists of many members, so they can avoid the task so that other friends in the same group can do it instead;

+ There are 2.00% of students who said that if they find experiments fun through TV, the internet, reference books, etc., they will practice along with excellent academic performance and an average of over 8.0 in Physics in the first semester;

+ Overall, it can be seen that the positivity in physics practice of students is not high.

2.3.4.3. *About the use of experimental facilities and equipment in the teaching process*

2.4. The process of organizing teaching to develop students' problem-solving abilities through the combination of experiments and visual aids

Learning must be a cognitive activity starting with a specific problem-solving need. If you want to have scientific awareness and scientific knowledge, you must have a real problem. Teaching must try to lead students to the problem and organize problem-solving activities, building knowledge. It is the shortest way to grasp scientific cognitive PP.

In the cognitive activity mentioned above experiments with visual aids is built and processed not to derive theories through simple induction but for the purpose of proposing hypotheses and experimental testing whose result is the acceptance of the correctness of a given hypothesis or theory or leads to the formulation of a new hypothesis. In summary, if physics learning activities are organized for students in the process of teaching Physics in a scientific and appropriate manner, the following goals will be achieved: Students acquire knowledge by their own activities, so they have the opportunity to practice thinking and practical skills necessary for PHYSICS study and research activities; Students acquire cognitive activity modes as the basis for the development of independent thinking; Students correctly understand the relationship between reality and theory.

Based on the above, in our opinion, in order to organize learning activities to help students actively participate actively, self-study, research, build new knowledge and achieve current subject goals, it is necessary that the designer must organize activities according to the problem-solving method that imitates the problem-solving activity in teaching physics.

Stage 1: PREPARATION

➤ *Step 1. Studying the lesson objectives indicating the skills and competencies that need to be developed*

The teacher studies the lesson objectives to point out the skills and competencies that need to be developed in the lesson such as:

- Forming or practicing skills of studying and remembering knowledge by mind mapping;
- Applying knowledge to solve qualitative and quantitative problems;
- Practicing experimental skills
- Problem-solving and creativity.
- Physical abilities .

➤ *Step 2. Researching the teaching content to identify the knowledge units using experiments that need the support of visual aids .*

Teachers need to analyze teaching content, indicate which content needs to be used experiments with visual aids:

- Teaching content in which physical phenomena take place on horizontal planes that are difficult to observe, experiments have small changes ;
- Teaching content in which physical phenomena occur abstractly unobservable without virtual experiments ;
- Teaching content in which the physical phenomenon occurs very quickly and requires extremely fast measurement speed to show the laws of the phenomenon;

- Teaching content where the laws of physics are visible and convincing only if a large amount of data is obtained from experiments;
- Teaching content in which the laws of physics are most evident through the analysis of graphs of data over time;
- Teaching content where the laws of physics require a lot of calculations based on the collected data.

➤ ***Step 3. Drafting a specific teaching process***

After building the contents that need teaching to coordinate experiments with visual aids, teachers need to draft a specific teaching process for the identified knowledge content based on the teaching purpose, the ability to meet the experiments set, the set design pedagogical ideas, choose the form of organization teaching and ppteaching; then design the content of specific teaching activities , i.e, build a teaching "scenario" .

Preparing experiments and visual aids

After identifying the experiments that need to be teaching, the next step is to check the practice in high school and the experiments equipment available in the laboratory: experiments kit, cables, connecting devices; what equipment can be used or not? what are the advantages and disadvantages of using those devices?. Teachers prepare visual aids to support experiments in the lesson.

Stage 2: ORGANIZATION OF TEACHING

Step 4. Stating the problem

In this step, the teacher can use the experiments built to create a situation to raise the problem for the lesson. Thereby, students discover and state the problem through individual work, or group work, thereby accepting the learning task.

Step 5. Solving the problem

* **Proposing and selecting problem-solving solutions:** The teacher organizes for students to propose problem-solving solutions using the built experiments (ie, finding answers to the scientific questions given in the previous stage. paragraph above). In this step, the teacher guides groups of students to discuss and discuss to propose a problem-solving solution and select a feasible problem-solving solution. during this stage, students need:

- Analyzing the problem, clarifying the relationship between what is known and what to find.
- Choosing an approach to problem-solving: follow the path of theoretical reasoning or inductively generalize empirically.
- On that basis to propose and select the problem-solving solution.

* **Implementation of the solution:** The teacher transfers the task to the students to plan the implementation of the selected solution to problem-solving. On that basis, students proceed to implement the problem-solving solution either by self-help or through group activities. Here, if inductively generalizing the experiment, by conducting experiments, students collect and process data from there to draw conclusions about what to find. If following the path of theoretical inference, experiments will act as a means to check the correctness of conclusions from theoretical inference.

Step 6 . Evaluating , adjusting and applying

During the implementation of the problem-solving solution, teachers need to regularly monitor, evaluate and make appropriate adjustments to the actual situation to help students' problem-solving skills effectively. At the same time, students are encouraged to self-assess and self-adjust the problem-solving solution to ensure the feasibility and effectiveness of the selected solution.

After completing the problem-solving, conducting an assessment to draw conclusions about the advantages and limitations to apply to new situations.

In this step, experiments with the support of visual aids is used to consolidate and put knowledge into practice. Thereby, new problems appear and require students to discover and propose solutions to solve new problems.

2.5. Conclusion of chapter 2

Through studying the theoretical and practical basis of teaching in the direction of developing students' problem-solving skills through the combination of experiments with visual aids , we have the following conclusions:

- Depending on the point of view, abilities has different concepts, but all concepts have the same structure and components of abilities. On that basis, we introduce the concept that problem-solving skills is a general ability in the studied ability structure; Given the structure problem-solving skills with 4 component competencies and 15 behavioral indicators; Proposing a table of criteria to evaluate the capacity of problem-solving, thereby proposing the teaching process in the direction of developing problem-solving skills;

- After understanding the concepts and roles of experiments with visual aids, the need to coordinate experiments with visual aids , the role and principles of coordination, we propose some forms of coordination and propose regulations building and using experiments combination with visual aids in teaching ;

- Investigating the reality of teaching and learning of teachers and students in high schools to find out the practice of teaching and learning physics in general and teaching chapter "Magnetic fields" and chapter "Electromagnetic induction" in particular, which obtains the following information: School facilities and subject classrooms; Teacher situation: Number, qualifications, experience, etc; Forms of teaching that teachers have been using today; Advantages and difficulties that teachers encounter in the process of teaching physics in general and teaching chapter "Magnetic fields" and chapter "Electromagnetic induction" in particular; Abilities practice of students in the process of studying physics; using visual aids, experiments equipment during teaching; Organization of physics awareness activities in high schools. From the results of such research, we take as a basis to propose a teaching process using a combination of experiments with visual aids to develop problem-solving skills for students.

Chapter 3. organization of teaching "magnetic fields" and "electromagnetic induction" chapters of physics grade 11 to develop students' problem-solving capacity through the combination between experiments and visual aids

3.1. Structural features, content of "Magnetic fields" and "Electromagnetic induction" chapters:

3.1.1. Chapter "Magnetic Fields"

1.2. Chapter "Electromagnetic induction"

3.2. Some difficulties in teaching "Magnetic fields" and "Electromagnetic induction" chapter in Physics 11 in High Schools

Through teaching practice, observing time and discussing with colleagues, it is shown that in teaching chapter "Magnetic fields" and chapter "Electromagnetic induction" the following difficulties still exist:

- At the end of the 9th grade program in secondary school, it takes more than a year, until the second semester of the 11th grade in high school, that students continue to study advanced in the chapter "Magnetic fields" and chapter "Electromagnetic induction". So during this time students may forget some previous knowledge. Furthermore, a great deal of knowledge is new to students, so teachers spend a lot of time to review old knowledge. Moreover, in the 9th grade Physics, knowledge is only qualitative, has not been studied quantitatively, has not clearly studied the origin and nature of problems.

- In the chapter "Magnetic fields" and chapter "Electromagnetic induction" there are many abstract concepts such as the concept of magnetic fields, magnetic field lines, magnetic flux, which students cannot directly perceive with senses but they need to have good imagination. This requires logical reasoning with a high level of critical thinking. Students find it difficult to understand, remember and apply to explain relevant real-life phenomena, so students often lose interest in learning ;

- The applied knowledge in practice has not been given importance in terms of practical application and has not been focused by teachers in teaching; because the content of the lesson is long but the time is short; due to the purpose of studying to meet the exam, it is mainly based on theory, solving exercises, taking advantage of review to 1 period test according to the program distribution of the Ministry of Education and Training;

- Some knowledge students often have misconceptions about some concepts in the chapter, so students easily misunderstand the nature of some phenomena :

+ The concept of "magnetic field lines", "magnetic flux" is still abstract without illustrations : because it cannot be seen with the naked eye, it is difficult for students to imagine the magnetic field lines and the change of magnetic field lines through the wire loop for induced current;

+ Students often confuse "against the variation of the magnetic field" with "against the magnetic field". When determining the direction of induced current, students usually understand: the induced current magnetic field is opposite to the induced current generated magnetic field;

In addition, when using experiments, teachers often encounter some difficulties such as:

+ The experiment took place too quickly, making it difficult for students to

observe.

+ The experiment took place on a horizontal plane, so it was difficult for students to observe.

+ Experiments on the phenomenon of induction only let students know that there is current, but students do not know the cause of the current if they do not combine virtual experiments to show the magnetic variation .

+ Experiment on magnetic force, current-carrying wire has small deformation, so it will be difficult for students to observe.

+ Experiments on the phenomenon of induction take place quickly, students only receive the final result but do not see the process taking place.

+ Some experiments need a lot of data to give final results.

3.3. Some experiments and visual aids used in the process of designing and teaching the chapter "Magnetic fields" and chapter "Electromagnetic induction" in Physics 11 in high schools

3.3.1. Visual aids

3.3.2. Experiments

3.4. Designing the process of teaching some knowledge in "Magnetic fields" and "Electromagnetic induction" chapters in Physics 11 in high schools

3.4.1. Using the combination of experiments and visual aids in teaching "Magneticity of current-carrying conductors"

3.4.2. Using the combination of experiments and visual aids in teaching the "determining the magnetic force due to a uniform magnetic field acting on a current-carrying conductor"

3.4.3. Using the combination of experiments and visual aids in teaching "electromagnetic induction phenomenon"

3.4.4. Using the combination of experiments and visual aids in teaching the "Induced Electromotive force in closed circuit"

3.4.5. Designing the process of teaching lessons from school (2 hours)

3.4.6. Design the teaching process of the lesson "Compassion. Inductive"

3.4. Conclusion of chapter 3

Results of research on building a teaching process to develop students' problem-solving capacities through the combination between experiments and visual aids in teaching chapter "Magnetic fields" and chapter "Electromagnetic induction" in physics 11 in high schools, allow to draw some conclusions as follows:

- The knowledge of the chapter "Magnetic fields" and chapter "Electromagnetic induction" is not studied continuously by students from grade 9 but is interrupted in grade 10, leading to students having many difficulties, most of them have forgotten some old knowledge. Moreover, the 9th grade physics knowledge of lower secondary school is only qualitative, has not been studied quantitatively, has not clearly studied the origin and nature of problems. Therefore, knowledge of chapter "Magnetic field" and chapter "Electromagnetic induction" in grade 11 almost have to be taught again from the beginning;

- In the chapter "Magnetic fields" and chapter "Electromagnetic induction" there are many abstract concepts. The concepts of magnetic field, magnetic field

lines, and magnetic flux are all concepts that students cannot directly perceive with their senses but have to imagine. This requires a high level of thinking and reasoning. Students find it difficult to understand, remember and apply to explain related phenomena leading to fear and uninterest in learning;

- The applied knowledge in practice has not been given much importance in terms of application in practical production life, but mainly in favor of theory, solving exercises, taking advantage of review to one period test according to the distribution of the program submitted by the Ministry of Education and Training;

- Some knowledge students still misunderstand, aiming to confuse:

+ The concept of "magnetic lines of force", "magnetic flux" is still abstract: because it cannot be seen with the naked eye, it is difficult for students to imagine the magnetic lines of force, the change of the magnetic field lines through the wire loop to have an electric current. touch;

+ They often confuse "against the variation of the magnetic field" with "against the magnetic field". When determining the direction of induced current, students usually understand: the induced current magnetic field is opposite to the induced current generated magnetic field;

+ They cannot explain why when the wire frame rotates in the magnetic field, the direction of the current changes and does not know how many times it changes.

- From the process of organizing teaching towards the development of students' problem-solving capabilities through the combination between experiments and visual aids proposed in chapter 2, we have designed 3 teaching processes: "Determining the magnetic force due to a uniform magnetic field acting on a piece of current-carrying conductor", "Electromagnetic induction phenomenon" and "Effective electromotive force induced in a closed circuit", is used to pedagogical experiments in chapter 1. 4 .

Chapter 4. Pedagogical experiments

Pedagogical experiments was conducted in two rounds at two high schools in Thua Thien Hue province. In which the first pedagogical experiment mainly evaluates qualitatively in order to check and adjust the measures and procedures that have been built. The 2nd pedagogical experiment was evaluated both qualitatively and quantitatively to test the correctness of the proposed scientific hypothesis.

4.1. Objectives of pedagogical experiment

4.1.1. Objectives of pedagogical experiment round 1

4.1.2. Objectives of pedagogical experiment round 2

4.2. Scope, object of pedagogical experiment

4.2.1. Experimental range

4.2.2. Experimental object

- Learners: Grade 11 students from Thuan Hoa High School, Hue City and Nguyen Dinh Chieu High School, Phong Dien District, Thua Thien Hue Province in the 2019-2020 school year and the 2020-2021 school year.

- Teachers: Teacher Nguyen Thi Nu, Teacher Ho Thi Minh (Physics - Technology group at Thuan Hoa High School, Hue City) and Teacher Hoang Quynh Diep, Teacher Do Thi Thu Hang (Physics - Technology team) Nguyen Dinh Chieu High School , Phong Dien District, Thua Thien Hue Province) .

4.3. Experimental progress

4.3.1. Select experimental sample

4.3.1.1. Select experimental sample round 1

4.3.1.2. Select experimental sample round 2

4.4. Methods of assessing students' problem-solving ability through a combination of experiments and visual aids

4.4.4. Mathematical statistics –

4.5. Experimental results

4.5.1. Results of pedagogical experiment round 1

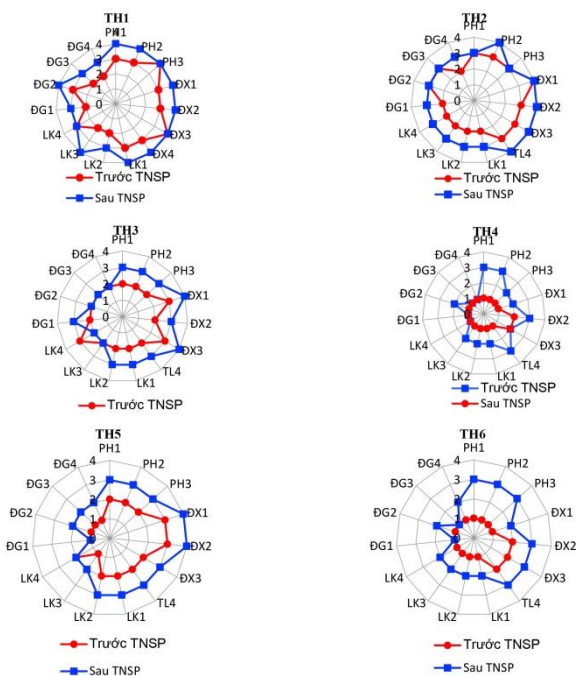
4.5.2. Results of round 2 pedagogical experiment

4.5.2.1. Assess students' problem-solving abilities through a combination of experiments and visual aids through monitoring the progress of a group of students

a) Magnetic force, magnetic field of electric current in conductor with special shape

b) Electromagnetic induction

Graph 4.1. Development path of problem-solving skills of students in a case study.



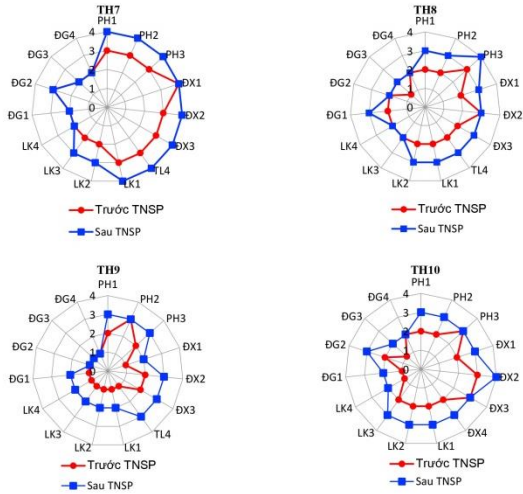
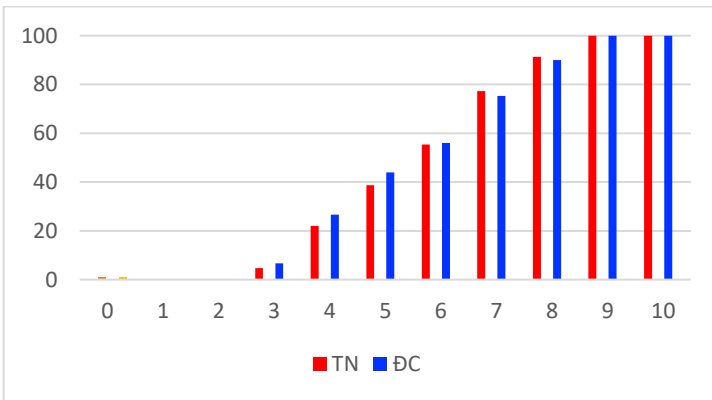


Chart 4.1. The input cumulative frequency distribution



Graph 4.2. Graph of the cumulative input frequency distribution

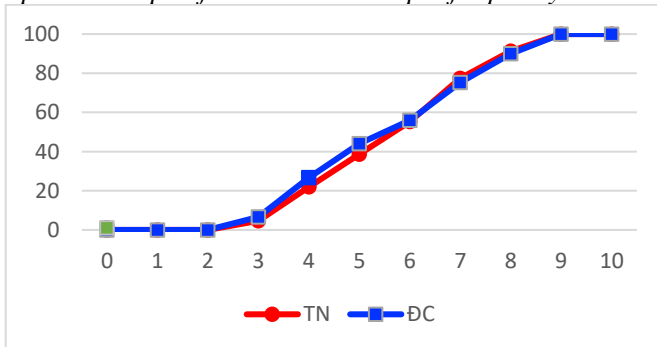
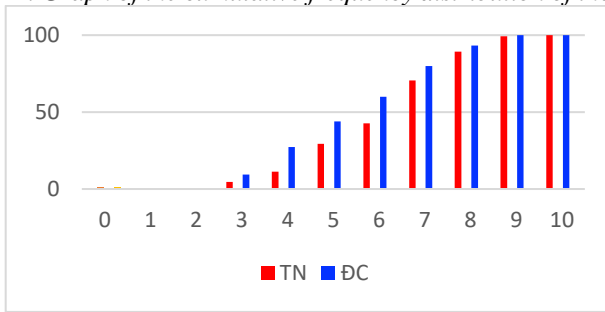


Chart 4.2. 2 . Graph of the cumulative frequency distribution of the test output



Graph 4. 3 . Where is the cumulative frequency distribution ?

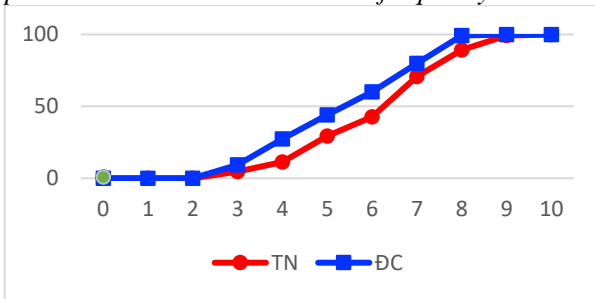
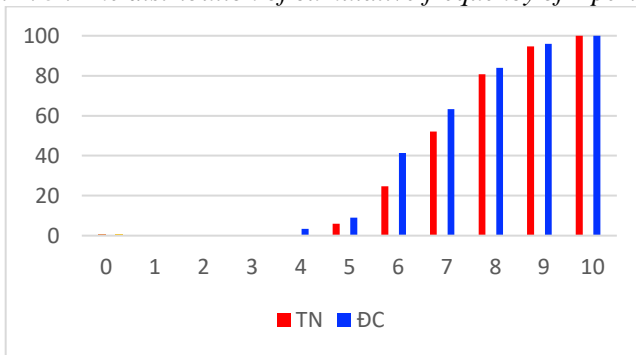
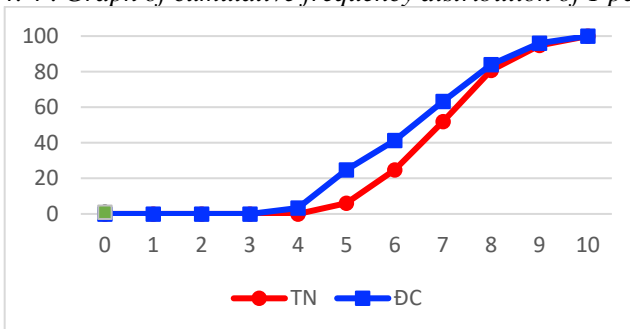


Chart 4. 3 . The distribution of cumulative frequency of 1 period test



Graph 4. 4 . Graph of cumulative frequency distribution of 1 period test



4.5.3 . General comments

4.6. Conclusion Chapter 4

Pedagogical experiments results and statistical tests allow to conclude:

- The process of organizing teaching to develop students' problem-solving abilities through the combination between experiments and visual aids in teaching physics in high school, lessons and instructions on problem-solving methods are designed appropriately and highly feasibly, meeting the teaching goal and contributing to the innovation of teaching in the direction of focusing on students, creating favorable conditions for teachers to organize problem-solving activities for students in teaching physics. The evaluation criteria for students' problem-solving abilities through the combination of experiments and visual aids ensure reasonableness and testability.

- Students are able to develop problem-solving skills through the combination of experiments and visual aids in learning with a good spirit, attitude, and problem-solving with creativity, initiative, and high self-discipline. Students' problem-solving skills through the combination of experiments and mathematical development are more and more advanced, effective. The combination between experiments and visual aids brings interest in learning for students and creates opportunities to promote the spirit of exchange, sharing, cooperation in problem solving and work. Students become more confident and be able to listen, present in front of the crowd and realize their own roles and responsibilities to the community. Since then, they have formed a good personality and necessary virtues to meet the requirements of the country's human resources to ensure the successful implementation of the orientation of Industrialization - Modernization of the country.

- The students' performance in Physics taught in the direction of focusing on developing problem-solving skills for students through the combination of experiments and visual aids is significantly improved compared to teaching methods that pay little attention to develop problem-solving skills for students

- From the results of pedagogical experiments, it is possible to conclude that the scientific hypothesis proposed by the thesis is correct. The method of organizing teaching in the direction of developing problem-solving skills for students through the combination between experiments and visual aids in teaching Physics in high schools is completely feasible.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

A. Conclusion

Based on the research objectives and tasks of the thesis and the results of the experiment topic: "Developing students' problem-solving skills through the combined use of experiments with visual aids in teaching some knowledge about magnetic fields and Electromagnetic induction", it can be concluded some basic issues as follows:

- Reviewing a number of domestic and foreign research projects related to the topic of the thesis. There has been analysis, synthesis and evaluation of the results of previous studies. From there, there are grounds and conditions to determine the problems that need to be further researched, in the topic of their thesis, such as: Structure problem-solving skills; Process of developing students' problem-solving

skills through the combination of experiments with visual aids; Evaluate the development of problem-solving skills of students;

- The topic has clarified the following issues:

- + Concepts: abilities, problem-solving, problem-solving skills, experiments with visual aids

- o *Abilities is the ability to mobilize and combine flexibly and in an organized manner the knowledge, skills and attitudes to perform well in learning tasks, and effectively deal with a complex requirement of activities. in certain context .*

- o Problem-solving is a process in which the learner identifies a problem to be solved, selects an optimal solution to a novel problem, and evaluates what happens .

- o problem-solving skills are abilities manifesting through the detection and clarification of problems; propose, select, implement and evaluate problem-solving solutions; recognize, form and implement new ideas; and independent thinking. In this thesis, problem-solving skills are understood as the ability to detect problems and understand problems, propose solutions to choose problem-solving solutions, plan and implement solutions, evaluate and reflect on solutions, and propose solutions. get new champions when needed effectively with a positive spirit .

- + The components of problem-solving skills include the following elements: Detecting and understanding problems ; Proposing and selecting solutions to solve problems ; Planning and implementing problem-solving ; Evaluate and reflect on solutions. Each element includes some manifestation of individual behavior when working independently or when working in groups during the problem-solving process.

- The topic has clearly defined the development of students' problem-solving skills through the combination of experiments with visual aids, which must be concretized by developing corresponding abilities for students.

- The topic has proposed 1 process and 2 processes:

- + The teaching process towards developing problem-solving capacity for students consists of 7 steps.

- + The process of preparing teaching using a combination of experiments with visual aids consists of three steps

- + The process of organizing teaching with the combination of experiments and visual aids consists of 2 stages and 6 steps.

The above processes are used flexibly with appropriate levels for students and can be used in the stages of the lesson, in the types of lessons, using the process during class time or outside. class time. From there, applying this process to the teaching process of some knowledge of Magnetic Fields and Electromagnetic Induction Physics 11.

- The topic provides a table of evaluation criteria for problem-solving skills and 4 rubrics for each unit of knowledge in chapter "Magnetic field" and chapter "Electromagnetic induction" Physics 11.

- The topic has shown the need, role and principle of coordination experiments with visual aids. suggest some ways to combine experiments and visual aids.

- The topic explored the Physics 11 program, especially clarifying the characteristics of the knowledge of the chapter "Magnetic fields" and chapter

"Electromagnetic induction" of Physics 11 in the direction of problem-solving through the combination between experiments and visual aids.

- Combining the characteristics of the knowledge of the chapter "Magnetic field" and the chapter "Electromagnetic induction" of Physics 11 high school with the development process of students' problem-solving skills through the combination between experiments with visual aids, the topic has been developed and proposed a plan to teach some knowledge of chapter "Magnetic field" and chapter "Electromagnetic induction" Physics 11 high school.

- Conduct pedagogical experiments as planned to test the correctness of the scientific hypothesis and feasibility of the topic. Pedagogical experiments results show that the scientific hypothesis that the topic has raised is completely correct. Specifically, during the implementation of the teaching topic, using the teaching process according to the subject's direction, the students are more interested, active, their problem-solving skills through the combination between experiments and visual aids is becoming more and more proficient, progressive and complete. Since then, students' physics skills have been improved, and teachers' teaching has become richer and more effective. The experiments results also show that the research results of the topic can be widely used in Physics teaching in high schools today.

Thus, the development of students' problem-solving skills through the combination between experiments and visual aids has created motivation, increasing students' participation in the problem-solving process, training students to detect and understand the problem; setting the space problem; planning and implementing problem-solving; Evaluating and reflecting on solutions through the combination between experiments with visual aids. Teaching methods through the combination between experiments and visual aids help students to present their problems, confidently communicate, form the habit of daring to speak, dare to do and dare to defend their opinions in front of others. Through this way of learning, students know how to use the language of Physics to describe and explain real phenomena.

Research results show that, if you know how to promote the superior features of experiments with visual aids into teaching, in addition to enhance students' activeness and initiative, it also helps develop problem-solving skills for students, improve High quality teaching through the combination between experiments and visual aids.

B. Development direction of the topic

Continue to supplement and further perfect the theoretical basis of the development of students' problem-solving skills through the combination between experiments and visual aids in teaching physics in high school.

Problem-solving can be combined through the use of experiments and visual aids as well as the support of modern teaching facilities, online teaching.

C. Recommendations

Research is needed to focus on the development of students' problem-solving skills through the combination between experiments and visual aids as well as with the use of other modern teaching facilities, electronic documents and online forms in teaching.

Attention is needed to research teaching methods that focus on developing students'

problem-solving skills through the combination between experiments and visual aids. At the same time, it is necessary to orient the assessment so that students can promote the problem-solving skills through the combination between experiments and visual aids in teaching physics.

REFERENCES

1. *Using methodology to solve problems in teaching chapter 10 laws of conservation of physics with the support of Crocodile Physics software* , Proceedings of Young Science Conference 2017 of University of Education, Hue University , Information and Communication Publishing House.
2. *Organizing self-study activities for students in lesson 'The phenomenon of total reflection' according to B-Learning* , Scientific Journal - Hue University: Social Sciences and Humanities , ISSN 2588-1213, Volume 127, No. 6A, 2018, P. 111-123.
3. *Practical competence and set of criteria for assessing practical competence for high school students* , scientific journal - University of Pedagogy, Hue University: Social Sciences and Humanities, ISSN 1859-1612, No. 02(50)/2019: p. 60-67.
4. *Lesson design for the part on Optical Geometry 11 in the direction of developing practical capacity for students* , Science and Technology Magazine, Pham Van Dong University, special issue: Journal of Scientific Conference nationwide: Teaching Physics to develop the quality of students' competencies, meeting the new general education program, December 2019, pp.237 - 243.
5. *Guiding students to build and use electronic study bags according to B-learning part of optical geometry* , Proceedings of the Physics Conference of Thua Thien Hue 2021, Hue University Publishing House
6. *Using hydraulic machine experiments in the direction of developing experimental capacity for students in teaching Physics 8* , Science Journal - Hue University: Social Sciences and Humanities, Vol. 130, No. 6B, 2021.
7. *Using Data Studio software and Science Workshop interface in teaching the lesson "Inductive electromotive force" Physics 11 towards developing students' problem-solving ability* , Science Journal - Hue University : Humanities and Social Sciences , ISSN 2588-1213, Volume 1 30 , No. 6 B , 20 21 , P. 35 - 48 .
8. *Design and use of students' collaborative competencies in teaching physics using computer experiments in high schools* , Science Journal - Hue University: Social Sciences and Humanities literature , ISSN 2588-1213, Volume 1 30 , No. 6 E , 20 21 , P. 53 - 65 .
9. *Developing students' problem-solving capacity in teaching some knowledge about magnetic fields, physical electromagnetic induction 11 through the use of a combination of experiments with visual media* , Journal of Educational Equipment , ISSN 1859-0810, No. 278, December 1, 2022, P. 31-33.
10. *Teaching physics with the support of experiments and visual aids to develop students' problem-solving capacity* , Journal of Education, ISSN 2354-0753, vol. 22, no. 23, 2022, P. . 11-17.
11. *Coordination of experiments with visual aids in teaching physics towards developing students' problem-solving abilities* , Journal of Educational Equipment , ISSN 1859-0810, Issue 279, December 2, 2022 , Tr. 16-18.