

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM HÀ NỘI

CAO TIẾN KHOA

XÂY DỰNG, HOÀN THIỆN VÀ SỬ DỤNG
CÁC THÍ NGHIỆM TRONG DẠY HỌC MỘT SỐ KIẾN THỨC
CHƯƠNG “SÓNG CƠ” - VẬT LÝ 12 THEO HƯỚNG PHÁT HUY TÍNH
TÍCH CỰC VÀ PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SÁNG TẠO CỦA HỌC SINH

LUẬN ÁN TIẾN SĨ GIÁO DỤC HỌC

Hà Nội - 2014

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM HÀ NỘI**

CAO TIẾN KHOA

**XÂY DỰNG, HOÀN THIỆN VÀ SỬ DỤNG
CÁC THÍ NGHIỆM TRONG DẠY HỌC MỘT SỐ KIẾN THỨC
CHƯƠNG “SÓNG CƠ” -VẬT LÝ 12 THEO HƯỚNG PHÁT HUY TÍNH
TÍCH CỰC VÀ PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SÁNG TẠO CỦA HỌC SINH**

Chuyên ngành: Lí luận và Phương pháp Dạy học Bộ môn Vật lí

Mã số: 62 14 01 11

LUẬN ÁN TIẾN SĨ GIÁO DỤC HỌC

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: 1. PGS.TS. Phạm Xuân Quế

2. PGS.TS. Nguyễn Văn Khải

Hà Nội - 2014

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nêu trong luận án là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kì một công trình khoa học nào khác.

Tác giả luận án

Cao Tiến Khoa

LỜI CẢM ƠN

Tác giả luận án xin chân thành cảm ơn Ban Giám hiệu, Phòng Quản lý khoa học, Ban Chủ nhiệm Khoa Vật lý và Bộ môn Phương pháp dạy học Vật lý Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Trường Đại học Sư phạm – Đại học Thái Nguyên và các trường THPT - nơi tiến hành thực nghiệm đề tài Luận án.

Tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới PGS.TS Phạm Xuân Quế và PGS. TS Nguyễn Văn Khải đã tận tình hướng dẫn, động viên, giúp đỡ tác giả trong suốt thời gian nghiên cứu và hoàn thành Luận án.

Tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới các thầy cô trong Khoa Vật lý Trường Đại học Sư phạm Hà Nội đã dành nhiều thời gian góp ý cho tác giả trong thời gian nghiên cứu và hoàn thiện Luận án.

Cuối cùng, tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn đối với gia đình, bạn bè, những người đã giúp đỡ, động viên tác giả trong thời gian nghiên cứu và hoàn thành Luận án này.

Tác giả luận án

Cao Tiến Khoa

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

1. BCHTW Ban chấp hành trung ương
2. DHVL Dạy học vật lí
3. ĐHQG Đại học Quốc gia
4. ĐHSP Đại học Sư phạm
5. GV Giáo viên
6. HS Học sinh
7. KHGD Khoa học giáo dục
8. NCVL Nghiên cứu vật lí
9. PH&GQVĐ Phát hiện và giải quyết vấn đề
10. PTDH Phương tiện dạy học
11. QTDH Quá trình dạy học
12. SGK Sách giáo khoa
13. TBTN Thiết bị thí nghiệm
14. TN Thí nghiệm
15. TNSP Thực nghiệm sư phạm
16. THCS Trung học cơ sở
17. THPT Trung học phổ thông

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Trang bìa phụ	
Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục.....	iii
Danh mục ký hiệu, chữ viết tắt	viii
Danh mục các bảng	ix
Danh mục các hình vẽ, đồ thị.....	ix
MỞ ĐẦU	1
Chương 1: TỔNG QUAN VỀ VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	6
1.1. CÁC NGHIÊN CỨU Ở NƯỚC NGOÀI	6
1.1.1. Các nghiên cứu về vấn đề phát triển tính tích cực, sáng tạo của HS	6
1.1.2. Các nghiên cứu về thiết bị thí nghiệm vật lý dành cho dạy học sóng cơ.....	8
1.2. CÁC NGHIÊN CỨU TRONG NƯỚC	10
1.2.1. Các nghiên cứu về vấn đề phát triển tính tích cực và sáng tạo của HS	10
1.2.2. Các nghiên cứu về TBTN vật lý trong dạy học sóng cơ.....	10
Chương 2: CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI	13
2.1. PHÁT HUY TÍNH TÍCH CỰC, NĂNG LỰC SÁNG TẠO	13
2.1.1. Phát huy tính tích cực của học sinh.....	13
2.1.1.1. Tính tích cực, tính tích cực nhận thức.....	13
2.1.1.2. Những biểu hiện của tính tích cực của HS trong học tập.....	13
2.1.1.3. Những tiêu chí đánh giá tính tích cực nhận thức của HS trong giờ học ...	15
2.1.1.4. Các biện pháp phát huy tính tích cực nhận thức	16
2.1.2. Phát triển năng lực sáng tạo của HS	16
2.1.2.1. Khái niệm năng lực sáng tạo	16
2.1.2.2. Các biểu hiện của năng lực sáng tạo	19
2.1.2.3. Tiêu chí đánh giá năng lực sáng tạo	20
2.1.2.4. Các biện pháp hình thành và phát triển năng lực sáng tạo của HS	21
2.2. TỔ CHỨC DẠY HỌC VẬT LÝ PHÒNG THEO CON ĐƯỜNG NGHIÊN CỨU VẬT LÝ.....	24
2.2.1. Quá trình nhận thức trong khoa học vật lý và trong dạy học vật lý	24
2.2.2. Tổ chức dạy học vật lý phỏng theo con đường nghiên cứu vật lý.....	27
2.2.2.1. Cơ sở tâm lý học của việc tổ chức quá trình nhận thức vật lý.....	27
2.2.2.2. Tổ chức dạy học PH&GQVĐ phỏng theo con đường nghiên cứu vật lý ..	28
2.3. VAI TRÒ CỦA THÍ NGHIỆM TRONG QUÁ TRÌNH NHẬN THỨC VẬT LÝ....	35

2.3.1. Vai trò của thí nghiệm trong việc tổ chức quá trình nhận thức vật lí một cách khoa học	35
2.3.1.1. Vai trò của thí nghiệm trong các giai đoạn nhận thức vật lí	35
2.3.1.2. Sự cần thiết sử dụng phối hợp các loại phương tiện dạy học trong việc tổ chức quá trình nhận thức vật lí một cách khoa học	36
2.3.2. Vai trò của thí nghiệm trong việc tổ chức quá trình nhận thức vật lí một cách tích cực sáng tạo	40
2.3.3. Đề xuất hệ thống các biện pháp sử dụng phối hợp thí nghiệm truyền thống và kĩ thuật số trong việc tổ chức quá trình nhận thức vật lí một cách tích cực, sáng tạo.....	42
2.4. THỰC TẾ DẠY HỌC CHƯƠNG “SÓNG CƠ” Ở THPT	47
2.4.1. Mục tiêu cần đạt được trong dạy học các kiến thức của chương “Sóng cơ”	48
2.4.2. Khảo sát thực trạng dạy học chương “Sóng cơ” ở trường THPT	51
2.4.2.1. Mục đích khảo sát	51
2.4.2.2. Nội dung khảo sát.....	51
2.4.2.3. Phương pháp điều tra khảo sát	51
2.4.2.4. Kết quả điều tra	52
KẾT LUẬN CHƯƠNG 2.....	56
Chương 3: XÂY DỰNG, HOÀN THIỆN CÁC THÍ NGHIỆM VÀ THIẾT KẾ TIẾN TRÌNH DẠY HỌC MỘT SỐ KIẾN THỨC CHƯƠNG “SÓNG CƠ” VẬT LÍ 12 NHẪM PHÁT HUY TÍNH TÍCH CỰC, SÁNG TẠO CỦA HỌC SINH.....	57
3.1. QUY TRÌNH XÂY DỰNG VÀ HOÀN THIỆN THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM TRONG DẠY HỌC VẬT LÍ.....	57
3.1.1. Các yêu cầu chung đối với thiết bị thí nghiệm	57
3.1.1.1. Yêu cầu về mặt khoa học và kĩ thuật	57
3.1.1.2. Yêu cầu về mặt sư phạm	57
3.1.1.3. Yêu cầu về kinh tế.....	58
3.1.1.4. Yêu cầu về thẩm mỹ.....	58
3.1.1.5. Các yêu cầu đối với thiết bị thí nghiệm biểu diễn và thực tập.....	58
3.1.2. Quy trình xây dựng thiết bị thí nghiệm trong dạy học vật lí.....	59
3.2. XÂY DỰNG VÀ HOÀN THIỆN CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM TRUYỀN THỐNG VÀ KỸ THUẬT SỐ NHẪM HỖ TRỢ DẠY HỌC MỘT SỐ KIẾN THỨC CHƯƠNG “SÓNG CƠ” VẬT LÍ 12	59
3.2.1. Xây dựng và hoàn thiện thiết bị thí nghiệm giao thoa sóng nước	59
3.2.1.1. Thiết bị thí nghiệm nguồn dao động	61
a) Sự cần thiết phải chế tạo TBTN nguồn dao động.....	61

b) Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của TBTN nguồn dao động	62
c) Kết quả thử nghiệm đánh giá	63
d) Đề xuất sử dụng	63
3.2.1.2. Thiết bị thí nghiệm máy phát tần số kép	64
a) Sự cần thiết phải chế tạo TBTN máy phát tần số kép.....	64
b) Cấu tạo máy phát tần số kép	65
c) Kết quả thử nghiệm và đánh giá	66
d) Đề xuất sử dụng	66
3.2.1.3. Thiết bị thí nghiệm đèn hoạt nghiệm	67
a) Sự cần thiết phải chế tạo đèn hoạt nghiệm	67
b) Cấu tạo của TBTN đèn hoạt nghiệm	70
c) Kết quả thử nghiệm và đánh giá	71
d) Đề xuất sử dụng	71
3.2.1.4. Các thí nghiệm có thể tiến hành với thiết bị thí nghiệm giao thoa sóng nước	72
3.2.2. Chế tạo thiết bị thí nghiệm khảo sát hiệu ứng Đốpplê.....	79
3.2.2.1. Sự cần thiết phải chế tạo thiết bị thí nghiệm khảo sát định lượng hiệu ứng Đốpplê	79
3.2.2.2. Các yêu cầu đối với thiết bị thí nghiệm khảo sát định lượng hiệu ứng Đốpplê	80
3.2.2.3. Thiết kế và chế tạo TBTN	80
3.2.2.4. Kết quả thử nghiệm và đánh giá.....	83
3.2.2.4. Các thí nghiệm có thể tiến hành với thiết bị thí nghiệm khảo sát định lượng hiện tượng Đốpplê	84
3.3. THIẾT KẾ TIỀN TRÌNH DẠY HỌC MỘT SỐ KIẾN THỨC VỀ SÓNG CƠ TRÊN CƠ SỞ SỬ DỤNG CÁC THÍ NGHIỆM TRUYỀN THỐNG VÀ KỸ THUẬT SỐ ĐÃ ĐƯỢC XÂY DỰNG VÀ HOÀN THIỆN.....	86
3.3.1. Đặc điểm việc xây dựng kiến thức chương “Sóng cơ”	86
3.3.2. Nội dung 1: Sóng dừng	87
3.3.2.1. Phân tích con đường tổ chức hoạt động nhận thức kiến thức về đặc điểm của hiện tượng sóng dừng	87
3.3.2.2. Sơ đồ logic tiến trình khoa học xây dựng các kiến thức về đặc điểm của hiện tượng sóng dừng	89
3.3.3.3. Tiến trình dạy học khảo sát đặc điểm của hiện tượng sóng dừng.....	90
3.3.3. Nội dung 2: Giao thoa sóng nước	92
3.3.3.1. Phân tích con đường tổ chức hoạt động nhận thức các kiến thức về hiện tượng giao thoa sóng nước và điều kiện xảy ra hiện tượng giao thoa sóng nước.....	92

3.3.3.2. Sơ đồ logic tiến trình khoa học xây dựng kiến thức “Giao thoa sóng cơ”	97
3.3.4. Nội dung 3: Những đặc trưng của âm	102
3.3.4.1. Phân tích con đường tổ chức hoạt động nhận thức kiến thức về Những đặc trưng của âm	102
3.3.4.2. Sơ đồ logic tiến trình khoa học xây dựng kiến thức theo con đường thực nghiệm “Những đặc trưng của âm”	104
3.3.4.3. Tiến trình dạy học xây dựng kiến thức “Những đặc trưng của âm”	104
3.3.5. Nội dung 4: Hiệu ứng Đốpplê	106
3.3.5.1. Phân tích con đường tổ chức hoạt động nhận thức kiến thức về hiệu ứng Đốpplê	106
3.3.5.2. Sơ đồ logic tiến trình khoa học xây dựng kiến thức hiệu ứng Đốpplê ...	108
3.3.5.3. Tiến trình dạy học kiến thức về hiện tượng Đốpplê	109
KẾT LUẬN CHƯƠNG 3	111
Chương 4: THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM	113
4.1. MỤC ĐÍCH, ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM	113
4.1.1. Mục đích, nhiệm vụ thực nghiệm sư phạm	113
4.1.2. Đối tượng và phương pháp thực nghiệm sư phạm	113
4.1.3. Thời gian, địa điểm và công tác chuẩn bị thực nghiệm sư phạm	114
4.2. PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM	115
4.2.1. Xây dựng các tiêu chí đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm	115
4.2.2. Đánh giá định tính	117
4.2.2.1. Nội dung 1: Sóng dừng và các đặc trưng	117
4.2.2.2. Nội dung 2: Giao thoa sóng cơ	122
4.2.2.3. Nội dung 3: Sóng âm: Những đặc trưng của âm	127
4.2.2.4. Nội dung 4: Hiệu ứng Đốpplê	128
4.2.3. Đánh giá định lượng	130
KẾT LUẬN CHƯƠNG 4	135
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	136
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ	138
TÀI LIỆU THAM KHẢO	139
PHỤ LỤC	P1
Phiếu điều tra	P1
Đề kiểm tra thực nghiệm	P3
Một số hình ảnh thực nghiệm sư phạm	P9

DANH MỤC CÁC BẢNG

	<i>Trang</i>
Bảng 4.1. Thông tin về lớp thực nghiệm và lớp đối chứng.....	114
Bảng 4.2a. Các biểu hiện của HS trong giờ dạy Khảo sát đặc điểm của sóng dừng.....	120
Bảng 4.2b. Các biểu hiện của tính tích cực nhận thức của HS trong giờ học Khảo sát đặc điểm của sóng dừng.....	121
Bảng 4.2c. Các biểu hiện của tính sáng tạo của HS trong giờ học Khảo sát đặc điểm của sóng dừng.....	122
Bảng 4.2d. Các biểu hiện của HS trong giờ dạy Giao thoa sóng cơ	124
Bảng 4.2đ. Các biểu hiện tính tích cực của HS trong giờ học Giao thoa sóng cơ	125
Bảng 4.2e. Các biểu hiện tính sáng tạo của HS trong giờ học Giao thoa sóng cơ	126
Bảng 4.2f. Các biểu hiện tính tích cực của HS Trong giờ học Sóng âm: Những đặc trưng của âm	127
Bảng 4.2g. Các biểu hiện tính tích cực của HS trong giờ học Hiệu ứng Đốpplê	129
Bảng 4.3. Bảng ma trận đề kiểm tra phần “Sóng cơ”	131
Bảng 4.4. Thống kê điểm số kiểm tra.....	131
Bảng 4.4a. Tần suất lũy tích hội tụ lùi (theo số lượng)	132
Bảng 4.4b. Tần suất lũy tích hội tụ lùi (theo phần trăm).....	132
Bảng 4.4c. Tổng hợp các thông số thống kê.....	133

DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH, ĐỒ THỊ

	<i>Trang</i>
Hình 2.1. Chu trình sáng tạo khoa học theo V.G. Razumôpxki	24
Hình 3.1 Nguồn sóng sử dụng trong TN giao thoa sóng nước	63
Hình 3.2 Sơ đồ khối cấu tạo của máy phát tần số kép.....	65
Hình 3.3 Hình ảnh máy phát tần số kép đã được ghép nối máy tính.....	67
Hình 3.4 Bộ TN đèn hoạt nghiệm.....	70
Hình 3.5 Giao diện modul khảo sát độ lệch pha giữa các dao động.....	73
Hình 3.6 Mô đun M1	80
Hình 3.7 Bộ TN khảo sát hiện tượng Đốpplê	81
Hình 3.8 Chi tiết khối động lực trong Mô đun M1	81
Hình 3.9 Giao diện phần mềm ghép nối và xử lý số liệu thực nghiệm	83
Đồ thị 4.1. Trường THPT Đại Từ năm học 2010 - 2011	133
Đồ thị 4.2. Trường THPT Đại Từ năm học 2011 - 2012	133
Đồ thị 4.3. Trường THPT Gang Thép năm học 2010 – 2011.....	133
Đồ thị 4.4. Trường THPT Gang Thép năm học 2011 – 2012.....	133