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

NGÔ TRỌNG TUỆ

TỔ CHỨC DẠY HỌC MỘT SỐ KIẾN THỨC CHƯƠNG "CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ"-VẬT LÍ 11 THEO HÌNH THỨC DẠY HỌC KẾT HỢP TRÊN LỚP VÀ QUA MẠNG

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

Hà Nội - Năm 2019

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

NGÔ TRỌNG TUỆ

TỔ CHỨC DẠY HỌC MỘT SỐ KIẾN THỨC CHƯƠNG "CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ"-VẬT LÍ 11 THEO HÌNH THỨC DẠY HỌC KẾT HỢP TRÊN LỚP VÀ QUA MẠNG

Chuyên ngành: Lí luận và phương pháp dạy học bộ môn Vật lí
Mã số: 9 14 01 11

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:
1. PGS.TS NGUYỄN XUÂN THÀNH
2. TS NGUYỄN ANH THUẤN

Hà Nội - Năm 2019

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu khoa học của tôi. Những kết quả trình bày trong luận án là trung thực và chưa ai công bố ở công trình nào khác.

Hà Nội, tháng 4 năm 2019

Ngô Trọng Tuệ

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới PGS.TS Nguyễn Xuân Thành và TS Nguyễn Anh Thuấn đã tận tình hướng dẫn, động viên và giúp đỡ tôi trong suốt quá trình làm luận án.

Tôi xin cảm ơn sâu sắc PGS.TS, Nhà giáo nhân dân Phạm Xuân Quế đã tận tình góp ý luận án cho tôi.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban Giám hiệu, Phòng Sau đại học, Ban Chủ nhiệm Khoa Vật lí, các thầy cô tổ Phương pháp dạy học - Khoa Vật lí trường ĐHSP Hà Nội đã giúp đỡ, tạo điều kiện để tôi hoàn thành luận án.

Tôi xin chân thành gửi lời cảm ơn tới Ban Giám hiệu, Phòng Sau đại học, Ban Chủ nhiệm Khoa Vật lí, các thầy cô tổ Phương pháp dạy học - Khoa Vật lí trường ĐHSP Hà Nội 2.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban Giám hiệu, thầy cô dạy Vật lí ở các trường THPT Hiệp Hòa số 1, THPT Hiệp Hòa số 3 đã cho phép tôi TNSP và dạy thực nghiệm giúp tôi. Tôi xin cảm ơn các thầy cô dạy Vật lí ở các trường THPT trên địa bàn huyện Yên Dũng, huyện Hiệp Hòa tỉnh Bắc Gang đã giúp tôi TNSP.

Cuối cùng, tôi xin chân thành cảm ơn gia đình, bạn bè và đồng nghiệp đã giúp tôi trong suốt quá trình làm luận án.

Hà Nội, tháng 4 năm 2019

Ngô Trọng Tuệ

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT vi
DANH MỤC CÁC BẢNG vii
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ ix
MỞ ĐẦU 1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU 6
1.1. Nghiên cứu về xây dựng môi trường dạy học trên lớp 6
1.2. Nghiên cứu về xây dựng môi trường dạy học trên mạng 9
1.3. Nghiên cứu về Dạy học kết hợp 14
1.4. Đề xuất vấn đề nghiên cứu khi sử dụng Dạy học kết hợp trong dạy học phát hiện và giải quyết vấn đề 21
CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÍ LUẬN VÀ THỰC TIỄN CỦA HÌNH THỨC DẠY HỌC KẾT HỢP TRONG DẠY HỌC VẬT LÍ PHỔ THÔNG 23
2.1. Phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh trong dạy học Vật lí phổ thông 23
2.1.1. Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo 23
2.1.1.1. Khái niệm năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo 23
2.1.1.2. Những thành tố và biểu hiện năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo 24
2.1.2. Biện pháp phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo 30
2.1.3. Dạy học Vật lí phổ thông theo định hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh 31
2.1.3.1. Xác định mục tiêu, nội dung, phương pháp, thiết bị dạy học và phương án kiểm tra đánh giá 31
2.1.3.2. Sử dụng tiến trình giải quyết vấn đề nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh 33
2.2. Sử dụng Dạy học kết hợp trong tiến trình giải quyết vấn đề để dạy học Vật lí phổ thông nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh45
2.2.1. Hình thức Dạy học kết hợp 45

2.2.1.1. Các mô hình, cấp độ Dạy học kết hợp 45
2.2.1.2. Vai trò, đặc điểm, lí do sử dụng Dạy học kết hợp 50
2.2.1.3. Những thuận lợi, khó khăn và điều kiện áp dụng thành công Dạy học kết hợp 51
2.2.2. Dạy học vật lí trong môi trường dạy học trên lớp và trên mạng.....52
2.2.2.1. Thuận lợi, khó khăn khi tổ chức dạy học vật lí trong môi trường dạy học trên lớp, trên mạng 52
2.2.2.2. Các tiêu chí về môi trường dạy học trên lớp và trên mạng cần xây dựng để tổ chức hoạt động học vật lí của học sinh 54
2.2.3. Yêu cầu khi sử dụng Dạy học kết hợp 55
2.2.4. Quy trình thiết kế bài học để sử dụng trong Dạy học kết hợp 57
2.2.5. Kiểm tra đánh giá trong Dạy học kết hợp 60
2.2.6. Sử dụng Dạy học kết hợp trong tiến trình giải quyết vấn đề 61
2.2.6.1. Cơ sở để phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo trong Dạy học kết hợp.....61
2.2.6.2. Hình thức Dạy học kết hợp trong dạy học phát hiện và giải quyết vấn đề ..62
2.2.6.3. Sử dụng Dạy học kết hợp khi luyện tập, thực hành, thí nghiệm và vận dụng/mở rộng kiến thức 65
2.3. Điều tra thực trạng, điều kiện dạy học chương Cảm ứng điện từ..... 71
2.3.1. Mục đích, nội dung điều tra 71
2.3.2. Phương pháp điều tra 72
2.3.3. Phân tích, xử lí thông tin thu được.....72
2.3.3.1. Quá trình tổ chức dạy học của giáo viên (kết quả ở Phụ lục 1) 72
2.3.3.2. Quá trình học của học sinh (kết quả ở Phụ lục 1, 2) 74
2.3.3.3. Cơ sở vật chất của nhà trường, học sinh 75
2.3.3.4. Một số kết luận chung 76
Kết luận chương 2 76
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ NỘI DUNG VÀ TỔ CHỨC DẠY HỌC CHƯƠNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ THEO HÌNH THỨC DẠY HỌC KẾT HỢP..... 78

3.1. Nghiên cứu mục tiêu dạy học, nội dung chương Cảm ứng điện từ 78
3.1.1. Xác định vấn đề cần giải quyết khi dạy học chương Cảm ứng điện từ 78
3.1.2. Xây dựng, lựa chọn nội dung để xây dựng bài học 79
3.1.3. Xác định chuẩn kiến thức, kĩ năng và mục tiêu phát triển năng lực.....83
3.1.4. Mức độ cần kiểm tra đánh giá.....85
3.2. Tổ chức dạy học, kiểm tra đánh giá chương Cảm ứng điện từ 87
3.2.1. Sơ đồ các hoạt động học của học sinh 87
3.2.2. Phương án kiểm tra đánh giá khi dạy học chương Cảm ứng điện từ.....101
3.2.3. Tổ chức hoạt động học theo hình thức Dạy học kết hợp 105
3.3. Quản lí các hoạt động học trên mạng 125
Kết luận chương 3 126
CHƯƠNG 4. THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM 127
4.1. Mục đích, đối tượng và phương pháp thực nghiệm sư phạm 127
4.1.1. Mục đích thực nghiệm sư phạm.....127
4.1.2. Đối tượng và phương pháp thực nghiệm sư phạm.....127
4.2. Triển khai thực nghiệm sư phạm 127
4.2.1. Thời gian, địa điểm thực nghiệm sư phạm.....127
4.2.2. Tiến hành thực nghiệm sư phạm.....128
4.3. Phân tích và đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm..... 128
4.3.1. Nội dung và tiêu chí đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm.....128
4.3.2. Phân tích tiến trình dạy học và đánh giá quá trình học tập của học sinh.....129
4.3.2.1. Phân tích tiến trình dạy học và đánh giá hoạt động của học sinh 129
4.3.2.2. Đánh giá biểu hiện năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh..142
Kết luận chương 4 149
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ 150
DANH MỤC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ..... 152
TÀI LIỆU THAM KHẢO 153

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

TT	Chữ viết tắt	Từ viết đầy đủ
1	CƯĐT	Cảm ứng điện từ
2	CT	Cấu tạo
3	DH	Dạy học
4	DHKH	Dạy học kết hợp
5	ĐHSP	Đại học Sư phạm
6	ĐL	Định luật
7	GV	Giáo viên
8	GQVĐ	Giải quyết vấn đề
9	HS	Học sinh
10	MPĐ	Máy phát điện
11	MT	Môi trường
12	NL	Năng lực
13	NTHĐ	Nguyên tắc hoạt động
14	NXB	Nhà xuất bản
15	SGK	Sách giáo khoa
16	SĐĐ	Suất điện động
17	TB	Trung bình
18	TC	Tạp chí
19	TCGD	Tạp chí Giáo dục
20	TBGD	Thiết bị Giáo dục
21	TN	Thí nghiệm
22	TNSP	Thực nghiệm sư phạm
23	TT	Thứ tự
24	ƯDKT	Ứng dụng kĩ thuật
25	VL	Vật lí

DANH MỤC CÁC BẢNG

Tên bảng	Trang
Bảng 2.1. Thành tố, chỉ số hành vi của NL GQVĐ và sáng tạo của HS trong DH VL	25
Bảng 2.2. Mức độ chỉ số hành vi của NL GQVĐ và sáng tạo của HS	26
Bảng 2.3. Mô hình 5E trong tiến trình GQVĐ	34
Bảng 2.4. Các hoạt động tương ứng với các giai đoạn của DH phát hiện và GQVĐ	35
Bảng 2.5. Sử dụng các biện pháp nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo	36
Bảng 2.6. Các giai đoạn tìm hiểu CT, giải thích NTHĐ của thiết bị kĩ thuật	43
Bảng 2.7. So sánh hoạt động học trong MT DH trên lớp và qua mạng	52
Bảng 2.8. Sử dụng DHKH trong DH phát hiện và GQVĐ	63
Bảng 2.9. Tiến trình DH giải bài tập VL trong DHKH	66
Bảng 2.10. Sử dụng DHKH tìm hiểu CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật	68
Bảng 2.11. Khả năng sử dụng hình thức DHKH trong DH phát hiện và GQVĐ	69
Bảng 2.12. Thông tin về số máy tính và mạng Internet mà HS có để sử dụng ở nhà	75
Bảng 3.1. Nội dung kiến thức DH trên lớp, qua mạng	81
Bảng 3.2. Tiến trình xây dựng khái niệm từ thông	89
Bảng 3.3. Tiến trình xây dựng ĐL Len-xơ	91
Bảng 3.4. Tiến trình xây dựng ĐL Fa-ra-đây	93
Bảng 3.5. Tiến trình xây dựng dòng điện Fu-cô	94
Bảng 3.6. Tiến trình xây dựng hiện tượng tự cảm	96
Bảng 3.7. Tiến trình tìm hiểu MPĐ	97
Bảng 3.8. Biện pháp để HS phát triển NL GQVĐ và sáng tạo	99
Bảng 4.1. Thông tin về lớp thực nghiệm	127
Bảng 4.2. Điểm số của HS khi trả lời câu hỏi ở hoạt động 1	130
Bảng 4.3. Điểm số của HS khi trả lời câu hỏi ở hoạt động 2	132

Bảng 4.4. Điểm số của HS khi trả lời câu hỏi ở hoạt động 4 135
Bảng 4.5. Điểm số của HS khi trả lời câu hỏi ở hoạt động 5 136
Bảng 4.6. Điểm số của HS khi làm bài toán đoạn dây dẫn ở hoạt động 5 137
Bảng 4.7. Điểm số của HS khi làm bài tập trắc nghiệm ở hoạt động 6 139
Bảng 4.8. Điểm số của HS khi làm bài tập tự luận ở hoạt động 6 139
Bảng 4.9. Điểm số bài kiểm tra của HS 141
Bảng 4.10. Xếp loại HS theo tiêu chí NL GQVĐ và sáng tạo ở các hoạt động 142
Bảng 4.11. Xếp loại nhóm HS theo tiêu chí NL GQVĐ và sáng tạo ở các hoạt động 143

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

Tên hình vẽ, đồ thị	Trang
Hình 1.1. Ma trận DHKH	15
Hình 2.1. Chu trình sáng tạo khoa học – kĩ thuật	33
Hình 2.2. Các mô hình DHKH	46
Hình 2.3. So sánh mô hình Lớp học đảo ngược và truyền thống	46
Hình 2.4. Các cấp độ DHKH	49
Hình 2.5. Quy trình thiết kế bài học dùng trong DHKH	57
Hình 2.6. Mô hình TPACK	59
Hình 2.7. Cách kiểm tra đánh giá trong DHKH	60
Hình 2.8. Mô hình đặc tính GQVĐ và sáng tạo trong DHKH	61
Hình 2.9. Tiến trình luyện tập, thực hành, TN của HS trong DHKH	65
Hình 2.10. Tiến trình vận dụng/mở rộng kiến thức của HS trong DHKH	67
Hình 3.1. Sơ đồ cấu trúc nội dung chương CƯĐT	80
Hình 3.2. Sơ đồ các hoạt động của HS khi học chương CƯĐT	88
Hình 3.3. TN dịch chuyển nam châm	106
Hình 3.4. Giao diện bài giảng hiện tượng CƯĐT	108
Hình 3.5. Mô phỏng TN nam châm chuyển động	111
Hình 3.6. Khối kim loại nóng đỏ	116
Hình 3.7. Giao diện bài giảng dòng điện Fu-cô	116
Hình 3.8. Con lắc nhôm liền khối	117
Hình 3.9. Con lắc nhôm xẻ rãnh	117
Hình 3.10. Con lắc nhôm đục lỗ	117
Hình 3.11. Tấm nhôm liền khối	117
Hình 3.12. Tấm nhôm xẻ rãnh	117
Hình 3.13. Tấm nhôm đục lỗ	117
Hình 3.14. MPĐ ở xe máy	118
Hình 3.15. Đồ thị của dòng điện khi nam châm chuyển động lại gần cuộn dây	124
Hình 3.16. Đồ thị của dòng điện khi nam châm rơi qua cuộn dây	124

Hình 3.17. Ảnh chụp danh sách các hoạt động của HS (menu bên trái) 125
Hình 3.18. Ảnh chụp câu hỏi cho HS cần trả lời ở một hoạt động 125
Hình 3.19. Ảnh chụp danh sách tiến độ thực hiện của HS 125
Hình 3.20. Ảnh chụp câu trả lời của một HS ở một hoạt động 125
Hình 4.1. Nhóm HS tiến hành TN 129
Hình 4.2. HS trình bày kết quả TN 129
Hình 4.3. Cá nhân HS học qua mạng 130
Hình 4.4. HS trả lời câu hỏi ở hoạt động 1 trên mạng 130
Hình 4.5. Nhóm HS thảo luận câu trả lời ở hoạt động 1 131
Hình 4.6. GV hướng dẫn HS thảo luận nhóm ở hoạt động 1 131
Hình 4.7. HS chỉ ra chiều dòng điện (nhóm 7) 133
Hình 4.8. HS nêu cách làm biến đổi từ thông (nhóm 7) 133
Hình 4.9. Nhóm HS giải thích kết quả TN hiện tượng tự cảm (nhóm 7) 135
Hình 4.10. Nhóm HS giải thích kết quả TN về dòng điện Fu-cô (nhóm 7) 137
Hình 4.11. HS làm TN kiểm chứng lời giải bài tập tự luận 139
Hình 4.12. HS tìm hiểu ƯDKT (MPĐ) 140
Hình 4.13. Báo cáo tìm hiểu ƯDKT (nhóm 7) 140
Hình 4.14. Đồ thị điểm số của nhóm HS 147
Hình 4.15. Đồ thị điểm số của HS đạt mức 1, 2 trong chỉ số ST12 148

MỞ ĐẦU

1. Lí do chọn đề tài

Trong những năm đầu của thiên niên kỷ mới này, máy vi tính và môi trường (MT) dạy học (DH) trên mạng đã được ứng dụng trong mọi lĩnh vực cuộc sống. MT DH trên mạng đã đem lại những lợi ích to lớn trong xã hội nói chung, trong mỗi ngành nói riêng, trong đó có ngành giáo dục.

Trong DH, việc sử dụng máy vi tính và MT DH trên mạng góp phần làm đổi mới trong nội dung, phương pháp, hình thức tổ chức DH. Các ứng dụng công nghệ thông tin, đặc biệt là các phương tiện DH số được lập trình để chạy trên mạng, có thể cho phép học sinh (HS) tiến hành thí nghiệm (TN) vật lí (VL) trên mạng một cách dễ dàng. Ngoài ra, tìm hiểu thông tin, thu thập thông tin, số liệu, xử lí thông tin, trình bày thông tin, trao đổi thảo luận… có thể tiến hành trên mạng mọi lúc, mọi nơi. Như vậy, một MT học tập nói chung và DH VL nói riêng đã hình thành nhờ MT DH trên mạng và các phần mềm ứng dụng trên MT DH trên mạng.

DH qua mạng (HS học nhờ mạng Internet ở nhà) tạo điều kiện để HS dễ dàng khai thác nguồn thông tin phong phú, tự học, thảo luận nhóm mọi lúc, mọi nơi. Tuy nhiên, MT DH trên mạng không cho phép HS làm TN thật, nhận phản hồi ngay ý kiến từ giáo viên (GV). Trong khi đó, DH trên lớp (HS học giáp mặt trên lớp, làm việc trực tiếp với GV, HS) giúp HS làm TN, thảo luận kết quả và nhận phản hồi ngay từ bạn học, GV. Như vậy, mỗi MT có một ưu điểm riêng trong DH, các ưu điểm của MT này giúp khắc phục hạn chế của MT kia.

Trong thực tiễn, đã có những công trình nghiên cứu sử dụng MT DH trên mạng trong việc DH kiến thức ở các nội dung riêng biệt: Nghiên cứu tài liệu mới, luyện tập hay kiểm tra đánh giá. Tuy nhiên, có ít những nghiên cứu sử dụng MT DH trên mạng để tổ chức hoạt động học trong sự phối hợp với hình thức học trên lớp ở đầy đủ các nội dung của quá trình DH (nghiên cứu tài liệu mới, luyện tập, vận dụng/mở rộng kiến thức và kiểm tra đánh giá).

Đã có nhiều công trình nghiên cứu sử dụng thiết bị DH, phương pháp DH tích cực trong MT DH trên lớp nhằm phát triển năng lực (NL) của HS. Tuy nhiên, còn ít nghiên cứu sử dụng MT DH trên mạng kết hợp với MT DH trên lớp để tổ chức hoạt động học theo phương pháp DH tích cực nhằm phát triển NL của HS.

Do đó, một vấn đề đặt ra là khai thác MT DH trên mạng trong sự phối hợp với MT truyền thống - MT DH trên lớp (MT giáp mặt- face to face) như thế nào trong việc tổ chức hoạt động học của HS ở các nội dung DH nhằm phát triển được NL của HS. Đồng thời, tạo điều kiện để GV giúp đỡ, trao đổi với HS trong quá trình DH.

Các nội dung về đổi mới phương pháp DH, kiểm tra đánh giá và rút kinh nghiệm giờ dạy ở trường trung học được Bộ giáo dục và đào tạo chỉ đạo trong công văn 5555/BGDĐT-GDTrH ngày 8 tháng 10 năm 2014. Công văn này cùng với những tài liệu tập huấn khác của Bộ giáo dục và đào tạo về hướng dẫn sử dụng phương pháp, kĩ thuật DH tích cực đều nhằm phát triển được NL của HS (như NL giải quyết vấn đề (GQVĐ) và sáng tạo). Mục tiêu DH theo định hướng phát triển NL như vậy là một trong những mục tiêu của Chương trình giáo dục phổ thông – Chương trình tổng thể (ban hành 7/2017).

Do đặc điểm nội dung kiến thức chương Cảm ứng điện từ (CƯĐT) ở lớp 11, tạo nhiều điều kiện để khai thác MT DH trên mạng kết hợp với MT DH trên lớp để DH một số đơn vị kiến thức trong quá trình HS nghiên cứu tài liệu mới, luyện tập, vận dụng/mở rộng kiến thức trong thực tiễn một cách hiệu quả.

Vì những lí do trên, tác giả chọn đề tài *"Tổ chức dạy học một số kiến thức chương "Cảm ứng điện từ"-Vật lí 11 theo hình thức dạy học kết hợp trên lớp và qua mạng"*.

2. Mục đích nghiên cứu

Thiết kế nội dung và tiến trình tổ chức hoạt động học của HS trong DH chương CƯĐT theo hình thức Dạy học kết hợp trên lớp và qua mạng (gọi tắt là DHKH) nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

3. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu:

+ Nội dung, phương pháp, hình thức tổ chức hoạt động học VL của HS theo hình thức DHKH.

+ NL GQVĐ và sáng tạo của HS trong DH VL.

+ Nội dung kiến thức chương CƯĐT.

- Phạm vi nghiên cứu: Nội dung, phương pháp, hình thức tổ chức DH chương CƯĐT cho HS lớp 11 ở địa bàn huyện Hiệp Hòa-Tỉnh Bắc Giang.

4. Giả thuyết khoa học

Nếu thiết kế được nội dung và tiến trình tổ chức hoạt động học chương CUĐT lớp 11 theo hình thức DHKH một cách phù hợp với phương pháp DH phát hiện và GQVĐ thì sẽ góp phần hình thành và phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

5. Nhiệm vụ nghiên cứu

- Nghiên cứu cơ sở lí luận về DH phát triển NL HS (trong đó tập trung vào phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS).

Kết hợp việc phân tích, tổng hợp tài liệu trong nước, ngoài nước về NL GQVĐ và sáng tạo của HS với xin ý kiến của chuyên gia để đề xuất cấu trúc NL GQVĐ và sáng tạo của HS trong DH VL. Từ cấu trúc NL, xây dựng tiêu chí đánh giá biểu hiện của NL này gồm 4 cấp độ. Nghiên cứu lí luận để đưa ra biện pháp phát triển NL này trong DH VL.

- Nghiên cứu vị trí, vai trò, yêu cầu của MT DH trên lớp và trên mạng đối với việc tổ chức hoạt động học nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

Phân tích lí luận trong nước, ngoài nước về MT DH trên lớp, trên mạng (kết hợp với kết quả nghiên cứu lí luận về NL GQVĐ và sáng tạo của HS trong DH VL) để chỉ ra vai trò, yêu cầu của từng MT DH trên lớp, trên mạng trong DH VL để thực hiện các biện pháp nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

- Nghiên cứu hình thức DHKH: Về các mô hình, điều kiện áp dụng (ở các mức độ khác nhau).

Tổng hợp lí luận trong nước, ngoài nước về DHKH để chỉ ra khái niệm, các mô hình, cấp độ, vai trò, đặc điểm của DHKH. Kết hợp phân tích lí luận và bước đầu tìm hiểu thực tiễn để chỉ ra điều kiện để áp dụng thành công DHKH.

- Khảo sát thực tiễn và lựa chọn mức độ áp dụng DHKH cho Việt Nam.

Khảo sát thực tiễn bằng trao đổi, phiếu điều tra 02 đối tượng là GV và HS ở một số trường THPT ở Bắc Giang, Bắc Ninh, Hải Dương. Tiến hành phỏng vấn GV trước khi thực nghiệm sư phạm (TNSP) về mức độ và sự cần thiết sử dụng mạng Internet trong DH VL (có chương CUĐT), cách thức GV tổ chức cho HS học tập, làm bài tập và thảo luận (trong đó có qua mạng Internet). Sau đó phân tích kết quả điều tra để thấy mức độ sử dụng mạng Internet trong tổ chức DH VL của GV, từ đó xác định cách thức, mức độ sử dụng Internet để tổ chức theo hình thức DHKH.

Điều tra HS lớp 11 trước khi TNSP về nhu cầu, mức độ sử dụng Internet trong học tập. Phân tích kết quả điều tra để xác định mức độ sử dụng Internet trong DH VL một cách phù hợp với HS.

- Thiết kế và thử nghiệm hình thức DHKH trong DH chương CUĐT.

Phân tích nội dung DH và đặc điểm cấu trúc chương CUĐT để thiết kế tiến trình DH gồm các hoạt động của HS theo hình thức DHKH phù hợp với DH phát hiện và GQVĐ. Đồng thời, xây dựng các tiêu chí đánh giá NL GQVĐ và sáng tạo của HS khi học chương này. Sau đó, TNSP tại trường THPT Hiệp Hòa số 1 và phân tích kết quả TNSP (định tính và định lượng) để bước đầu đánh giá hiệu quả của tiến trình DH đã thiết kế nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

6. Phương pháp nghiên cứu

6.1. Nghiên cứu lí thuyết

Nghiên cứu các tài liệu về NL GQVĐ và sáng tạo của HS, MT DH trên lớp và trên mạng, DH phát hiện và GQVĐ trong DH VL để phân tích, tổng hợp, khái quát hóa hệ thống lí luận nhằm:

- Đề xuất cấu trúc NL GQVĐ và sáng tạo của HS trong DH VL.

- Xác định vai trò của MT DH trên lớp, trên mạng và đặc điểm hình thức DH ở hai MT này để đề xuất sử dụng hình thức DHKH trong DH phát hiện và GQVĐ để tổ chức hoạt động học nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

6.2. Nghiên cứu thực tiễn

- Thăm dò ý kiến GV về thực trạng tổ chức DH chương CUĐT, khó khăn mà HS mắc phải khi học chương này. Đồng thời, điều tra về yêu cầu sử dụng Internet trong tổ chức hoạt động học của HS

- Điều tra thực trạng sử dụng Internet của HS khi học VL, mong muốn của HS về cách tổ chức DH của GV khi học chương CUĐT. Khảo sát điều kiện về máy tính, mạng Internet của HS.

6.3. Phương pháp chuyên gia

Phương pháp chuyên gia được sử dụng để xin ý kiến chuyên gia về cấu trúc NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

6.4. Nghiên cứu thực nghiệm sư phạm

Điều tra, TNSP với các nội dung:

- Điều tra quá trình dạy, học VL để chỉ ra yêu cầu của MT cần xây dựng, khó khăn mà GV và HS gặp phải khi DH chương CUĐT.

- TNSP nhằm đánh giá tính khả thi của tiến trình DH đã thiết kế. Đồng thời, điều chỉnh tiến trình tổ chức hoạt động học của HS.

Qua phân tích kết quả TNSP để đánh giá phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS khi học chương CUĐT theo các tiêu chí đã xây dựng.

7. Những đóng góp mới của luận án

7.1. Ý nghĩa khoa học

Đề xuất cấu trúc NL GQVĐ và sáng tạo của HS trong DH VL.

Đề xuất tiến trình DHKH nhằm phát triển NL của HS trong điều kiện thực tiễn của Việt Nam.

7.2. Ý nghĩa thực tiễn

Xây dựng được nội dung, phương pháp, hình thức tổ chức DH trên lớp và qua mạng chương CUĐT trong chương trình giáo dục phổ thông Việt Nam.

8. Cấu trúc của luận án

Ngoài phần mở đầu, kết luận, tài liệu tham khảo. Luận án gồm 04 chương:

Chương 1. Tổng quan vấn đề nghiên cứu

Chương 2. Cơ sở lí luận và thực tiễn của hình thức Dạy học kết hợp trong dạy học Vật lí phổ thông

Chương 3. Thiết kế nội dung và tổ chức dạy học chương Cảm ứng điện từ theo hình thức Dạy học kết hợp

Chương 4. Thực nghiệm sư phạm

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Nghiên cứu về xây dựng môi trường dạy học trên lớp

Phân tích khái niệm về MT học tập thấy rằng MT học tập gồm MT vật chất (không gian lớp học, thiết bị DH, tài liệu...) và MT xã hội (quan hệ GV-HS, HS-HS...) [42], [57], [69], [70]. Như vậy, MT học tập là nơi mà hoạt động học diễn ra, nó bao gồm MT vật chất và MT xã hội.

Một trong những MT DH thông dụng mà hoạt động học của HS diễn ra là MT DH trên lớp. Một số khái niệm về MT DH trên lớp chỉ ra rằng MT DH trên lớp là nơi diễn ra hoạt động học, nó gồm các yếu tố VL như thiết bị DH, thiết bị TN, không gian lớp học... và cách bố trí chúng [31], [70], [122]. Như vậy, MT DH trên lớp là nơi hoạt động DH diễn ra, nó gồm yếu tố về vật chất (như thiết bị DH, thiết bị TN, tài liệu học tập…) và cách sắp xếp chúng.

Trong MT DH trên lớp có hình thức DH trên lớp *(DH giáp mặt- face to face)*. Hình thức DH trên lớp là hình thức tổ chức DH mà thời gian học tập được quy định một cách cụ thể và ở một địa điểm riêng biệt, GV chỉ đạo hoạt động nhận thức có tính chất tập thể ổn định, có thành phần không đổi, đồng thời chú ý đến những đặc điểm của từng HS để sử dụng các phương pháp và phương tiện DH nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho HS nắm vững tài liệu một cách trực tiếp cũng như làm phát triển NL nhận thức và giáo dục họ tại lớp học [57].

Một số nghiên cứu lí luận về MT DH trên lớp trong DH đã chỉ ra vai trò, giải pháp xây dựng MT DH trên lớp cũng như những đặc trưng, ảnh hưởng của nó tới quá trình học tập của HS và lưu ý sao cho DH có hiệu quả.

Về vai trò, giải pháp xây dựng MT DH trên lớp, tác giả Jean-Marc Denommé và Madeleine Roy (2000) trình bày về các yếu tố của MT (MT ngoại vi và MT bên trong), mối quan hệ của bộ ba Người học-Người dạy-Môi trường. Tác giả cho rằng MT DH trên lớp ảnh hưởng đến phương pháp học và phương pháp sư phạm: MT DH trên lớp gồm yếu tố vật chất như thiết bị DH và cách sắp xếp chúng, thời gian làm việc. Các yếu tố này ảnh hưởng đến việc học của người học như cách thức thu nhận kiến thức, hứng thú của người học. Cần sắp xếp bàn ghế để người học thuận lợi trao đổi, thời gian học hợp lí để người học hoàn thành việc học [42].

Trong nghiên cứu về xây dựng MT học tập sao cho có hiệu quả giáo dục cao, tác giả Vũ Thị Sơn (2004) trình bày các yếu tố của MT DH trên lớp ảnh hưởng tới quá trình học của HS, bao gồm MT vật chất *(thiết bị DH, học liệu)* và MT xã hội *(mối quan hệ HS với HS và với GV)*. Nó phải đáp ứng yêu cầu hàng ngày của GV và HS trong hoạt động dạy và học. Tác giả cho rằng "MT học tập hiệu quả là nơi tạo được cho HS cảm giác thoải mái, an toàn và được tôn trọng bởi bạn bè, thầy cô giáo và do đó mà các quá trình nhận thức sẽ được kích thích hoạt động" [70]. Cùng đề cập đến ảnh hưởng của MT DH trên lớp (như trang thiết bị) đến quá trình học tập của HS, tác giả Thái Duy Tuyên (2010) cho rằng cần bố trí chúng một cách thuận lợi để HS cảm giác thoải mái, sẵn sàng tham gia và hợp tác trong các hoạt động chung [83]. Khi nói tới phòng học bộ môn (gợi ý khi xây dựng MT DH trên lớp), tác giả đã chỉ ra ưu điểm của nó, những yêu cầu của phòng học bộ môn (về thiết bị, dụng cụ TN) [83]. Cùng về vấn đề trên, tác giả Phó Đức Hòa, Ngô Quang Sơn (2011) nêu sự ảnh hưởng của MT DH trên lớp tới người dạy và người học. Đó là: Các phương tiện tạo điều kiện cho HS giao lưu với nội dung phong phú, với hình thức đa dạng, tạo điều kiện hình thành và phát triển nhân cách. MT DH trên lớp là nơi bộc lộ và phát huy khả năng trí tuệ của bản thân [31].

Trong MT DH trên lớp có sự hỗ trợ của máy vi tính, tác giả Đỗ Mạnh Cường (2008) trình bày vai trò của máy tính, GV, HS, vị trí của GV và HS trong lớp học có máy tính. Tác giả cho rằng, đặc điểm của máy tính có khả năng tương tác hai chiều khác với công nghệ truyền thống, khi máy tính được đưa vào sử dụng cùng với MT truyền thống (MT DH trên lớp), tất cả các thành phần trong MT DH trên lớp cần phải tương tác với máy tính [16]. Với MT DH trên lớp có hình thức bài học, tuy nhiên hình thức bài học có thể diễn ra ở các MT khác. Trong cuốn Lí luận DH, tác giả Nguyễn Văn Hộ (2002) cho rằng "Trong điều kiện hiện nay, địa điểm diễn ra bài học có thể ở trên lớp cố định, cũng có thể ở những phòng học chuyên môn, ở vườn trường, nơi tham quan và nhiều khi ở một địa điểm nào đó thuận lợi cho việc học tập qua Internet và các phương tiện truyền thông đại chúng" [33].

Một số nghiên cứu vận dụng lí luận về sử dụng MT DH trên lớp đã phân tích kết quả TNSP để chỉ ra vai trò, giải pháp xây dựng MT DH trên lớp. Như của tác giả Đỗ Mạnh Cường (2009) đã chỉ ra khái niệm MT học tập, chỉ ra sự tác động của

máy tính tới MT DH trên lớp (làm thay đổi vai trò GV: GV trở thành người hướng dẫn, hỗ trợ). Tác giả đưa ra nguyên tắc thiết kế DH trong MT DH trên lớp có sự hỗ trợ của máy tính. Kết quả thực nghiệm cho thấy bài giảng điện tử có tác dụng tích cực đối với cải thiện MT làm việc và nâng cao hiệu quả DH [17]. Trong công trình "Mối quan hệ giữa động cơ, chiến lược học tập và có nên lựa chọn MT truyền thống hoặc bao gồm một thành phần MT trực tuyến", tác giả Karen Clayton, Fran Blumberg và Daniel P. Auld (2010) công bố kết quả nghiên cứu thực nghiệm về MT DH trên lớp và MT DH trên mạng. Tác giả cho rằng "những người lựa chọn MT truyền thống làm chủ được định hướng và có nhiều nỗ lực trong học tập, những người lựa chọn MT học tập phi truyền thống báo cáo hiệu quả học tập lớn hơn khả năng của họ để hoàn thành một khóa học trực tuyến" [112]. Trong tài liệu Tạo dựng MT học và dạy hiệu quả của OECD (2009) đã chỉ ra khái niệm MT DH trên lớp. Trong báo cáo cho thấy, phần lớn thời gian trên lớp từ 70% đến 90% giành cho dạy và học. Thời gian còn lại làm nhiệm vụ hành chính, giữ gìn trật tự. Báo cáo cũng chỉ ra vai trò của GV trong DH, lí do tại sao tổ chức những lớp học tích cực [122].

Trong DH VL, tuy không nghiên cứu cụ thể về các thành phần của MT DH trên lớp nhưng các công trình nghiên cứu về chế tạo, sử dụng thiết bị DH là các công trình quan trọng nghiên cứu về sử dụng MT DH trên lớp. Các công trình này tập chung về chế tạo thiết bị TN VL và tổ chức DH giáp mặt trong môn VL. Có nhiều luận án, bài báo về vấn đề này, có thể kể ra một số công trình tiêu biểu: Nguyễn Thanh Sơn (2009) - Sử dụng bài tập thí nghiệm chương Cảm ứng điện từ (Vật lí 11) [67]. Lương Thị Lệ Hằng (2011) - Tổ chức hoạt động nhận thức cho HS trong DH chương "Từ trường" và "Cảm ứng điện từ" Vật lí 11 THPT theo hướng phát triển NL GQVĐ với sự hỗ trợ của máy vi tính [27]. Đặng Minh Chưởng (2011) - Xây dựng và sử dụng các thiết bị thí nghiệm thực tập trong DH chương "Cảm ứng điện từ" Vật lí lớp 11 trung học phổ thông nâng cao theo hướng phát triển hoạt động nhận thức tích cực, sáng tạo của HS [14]. Dương Xuân Quý (2011) - Xây dựng và sử dụng thiết bị thí nghiệm thực tập theo hướng phát triển hoạt động học tích cực, sáng tạo của HS trong DH chương "Dao động cơ" ở lớp 12 trung học phổ thông [65]. Hà Duyên Tùng (2015) - Xây dựng và sử dụng các thiết bị thí nghiệm theo hướng phát triển hoạt động nhận thức tích cực, sáng tạo của HS trong DH các kiến thức về từ trường ở lớp 11 trung học phổ thông [82].

MT DH trên lớp tạo điều kiện cho HS sử dụng thiết bị TN, phát triển NL thực nghiệm. Với MT DH trên mạng, có thể sử dụng kĩ thuật mô phỏng (ví dụ bằng Java), quay video TN kết hợp với kĩ thuật xử lí hình ảnh để HS hiểu rõ hơn hiện tượng VL. Để đánh giá hiệu quả sử dụng phối hợp các MT trong thực tiễn, tác giả Pedro J. Pardo (2011) nghiên cứu thực nghiệm và công bố trong công trình "Nghiên cứu so sánh hiệu quả của ba MT: Mô phỏng hiện thực, dạng thức mô phỏng truyền thống, phòng TN truyền thống". Mô phỏng hiện thực cho phép "hình dung và tương tác với một hiện tượng mô phỏng như HS sẽ trải nghiệm trong phòng TN thực", "nó bổ sung cho quan sát các hệ thống thực". Đánh giá thực nghiệm, tác giả Pedro J. Pardo khẳng định "các HS sử dụng mô phỏng đạt được thành tích lớn hơn những HS sử dụng dạng thức mô phỏng truyền thống hoặc phòng TN VL" [124].

Như vậy, một số nghiên cứu lí luận về MT DH trên lớp đã chỉ ra những yếu tố ảnh hưởng tới hoạt động DH, bao gồm MT vật chất (thiết bị DH và cách sắp xếp chúng, thời gian làm việc) và MT xã hội của lớp học (mối quan hệ HS với HS và với GV). Các yếu tố của MT này ảnh hưởng tới phương pháp sư phạm, hứng thú học tập và sự sáng tạo của HS. Đồng thời, các nghiên cứu cũng nêu ra yêu cầu của MT DH trên lớp để HS tự tin, thoải mãi và sẵn sàng tham gia hợp tác. Trong DH VL, một số tác giả nghiên cứu về chế tạo thiết bị TN và sử dụng chúng trong tổ chức học tập giáp mặt.

Về nghiên cứu vận dụng lí luận sử dụng MT DH trên lớp, một số tác giả kết luận: MT DH trên lớp giúp HS làm chủ được quá trình học tập. Trong DH VL, sử dụng thiết bị TN trên lớp phát triển được NL sáng tạo của HS.

1.2. Nghiên cứu về xây dựng môi trường dạy học trên mạng

Do sự phát triển nhanh chóng của công nghệ thông tin và truyền thông nên ngày nay việc học qua mạng Internet đã trở nên phổ biến, đã có nhiều công trình nghiên cứu về MT DH trên mạng (Learning Platform) về mặt lí luận DH. Các công trình này chủ yếu nghiên cứu bắt đầu từ những năm 90 của thế kỷ trước và phát triển mạnh mẽ cho tới ngày nay. MT DH trên mạng còn gọi là MT học tập ảo (virtual learning environments). MT DH trên mạng là MT DH dựa trên máy tính và Internet với hệ thống phần mềm tạo điều kiện thuận lợi cho việc quản lí và cung cấp các nội dung giáo dục cho HS. MT này không giới hạn về không gian và thời gian để

cho phép HS truy cập nội dung học tập. MT này cũng cung cấp các công cụ và tài nguyên học tập để hỗ trợ GV trong việc cung cấp và quản lí nội dung học tập, chẳng hạn như diễn đàn thảo luận, các hệ thống chia sẻ tài liệu, tải lên và tải về nội dung học tập và đánh giá HS [111].

Trong MT DH trên mạng, HS giao tiếp với đối tượng học tập và HS, GV qua mạng máy tính gọi là Học trực tuyến (Online-learning hoặc còn gọi là E-learning). E-learning là hình thức học tập bằng truyền thông qua mạng Internet theo cách tương tác với nội dung học tập và được thiết kế dựa trên nền tảng phương pháp DH [71].

Nghiên cứu về vai trò, giải pháp xây dựng và tổ chức DH trong MT DH trên mạng, một số công trình nghiên cứu về mặt lí luận chỉ ra rằng E-learning có nhiều ưu điểm, nó đáp ứng được những tiêu chí của nền giáo dục mới là học ở mọi nơi, học ở mọi lúc, học suốt đời, dạy cho mọi người với mọi trình độ tiếp thu khác nhau [31], [71]. Tác giả Lưu Lâm (2002) cho rằng học qua mạng giúp người học chủ động về không gian, thời gian, hình thức và phương pháp học tập. Qua đó phát huy được tính tích cực của người học, phù hợp với định hướng đổi mới của ngành giáo dục "lấy người học làm trung tâm". Đồng thời, tác giả cũng chỉ ra rằng, với việc học qua mạng, để hiệu quả DH cao thì người học cần tích cực, người dạy cần tổ chức, định hướng [49].

Trong công trình nghiên cứu của tác giả Phạm Xuân Quế (2007) đã chỉ ra những ưu điểm, các hình thức sử dụng MT DH trên mạng trong đào tạo cũng như điều kiện để DH qua mạng thành công. Những ưu điểm: Thao tác với các TN trên màn hình với các môn lí, hóa, người học vượt qua rào cản về tư liệu do nguồn tài nguyên khổng lồ trên mạng Internet. Để DH qua mạng thành công, thì vai trò của GV và HS cũng thay đổi, GV đóng vai trò người hướng dẫn, HS phải xây dựng cho mình tính tự lực, chủ động trong học tập [63]. Cùng vấn đề này, tác giả Ngô Tứ Thành (2003) cũng cho rằng trong sử dụng E-learning, vai trò của GV, HS cũng thay đổi. GV dạy cách chiếm lĩnh kiến thức thay cho cách truyền thụ kiến thức, HS tìm, sử dụng và quản lí thông tin thay thế học thuộc thông tin [74].

Lưu ý về sử dụng E-learning trong DH, tác giả Trần Thị Thái Hà (2009) chỉ ra một số lưu ý, bao gồm những thay đổi trong dạy-học, tính sư phạm, những thách thức của việc dạy-học trong MT E-learning. Những thay đổi trong DH là quan niệm

về tri thức chuyển từ *"cái gì là đúng"* sang *"tôi có thể làm gì",* mục tiêu giáo dục chuyển từ *"chú trọng nội dung"* sang *"định hướng quá trình",* phương pháp giáo dục chuyển đổi về mặt nguyên lí từ tập trung vào "*dạy"* sang tập trung vào *"học"*. GV chuyển dần sang trợ giúp, quản lí MT học tập, tạo động cơ cho việc học tập. Những yêu cầu về tính sư phạm của nội dung DH như lôi cuốn người học, nâng cao hiệu quả học tập, phát triển được NL của người học. Những thách thức như sự lựa chọn công nghệ, phát huy ưu thế của công nghệ mới dưới quan điểm sư phạm mới, việc chuyển tải các học liệu dựa trên đa phương tiện [26].

Cũng về các vấn đề trên, một số tác giả nước ngoài như Tamara van Gog, Dominique M.A.Sluijsmans, Desire´e Joosten-ten, Brinke Frans J.Prins (2010) nghiên cứu về MT E-learning đưa ra các bước để HS tham gia khóa học E-learning từ lựa chọn trình độ khóa học, thực hiện nhiệm vụ, kiểm tra. Đồng thời, với MT E-learning, tác giả cũng chỉ ra vai trò của nó: Cho phép HS cải thiện việc học của họ; cho phép HS có kĩ năng tự đánh giá; Hỗ trợ HS có thông tin phản hồi từ bạn học hoặc GV trong khi thực hiện nhiệm vụ học hoặc đánh giá kĩ năng của họ; Linh hoạt, bằng cách cung cấp một chuỗi các nhiệm vụ, nhưng sự lựa chọn là đầy đủ; Có thể truy cập, cho phép HS thực hiện các nhiệm vụ bất cứ khi nào, bất cứ nơi nào họ muốn khi họ có Internet [131]. Nghiên cứu về sử dụng Wikis, tác giả Said Hadjerrouit (2014) chỉ ra chức năng của wikis trong tổ chức nhóm HS trong học tập, HS khi học trên wikis gồm các hoạt động: Thêm thông tin, thêm các liên kết, làm rõ thông tin, xóa thông tin... các hoạt động này giúp phân tích quá trình làm việc của HS trên wikis [129].

Các nghiên cứu vận dụng lí luận vào thực tiễn về việc sử dụng MT DH trên mạng được các nhà nghiên cứu triển khai ở nhiều bộ môn khác nhau. Đồng thời, về mặt quản lí giáo dục cũng được nghiên cứu và triển khai trong thực tiễn dưới góc độ quản lí giáo dục. Các kết quả thực tiễn đã chỉ ra vai trò, giải pháp xây dựng MT DH trên mạng. Một số công trình nghiên cứu như của tác giả Nguyễn Danh Nam (2007) nêu ra những ưu điểm của E-learning như tính linh hoạt, tính thích ứng cá nhân, tăng khả năng ghi nhớ của người học. Tác giả đã đưa ra mô hình ứng dụng E-learning với ba mức độ khác nhau, để kiểm tra hiệu quả của mô hình đó tác giả đã tiến hành TNSP. Kết quả bước đầu cho thấy kết quả học tập lớp thực nghiệm cao

hơn lớp đối chứng [53]. Tác giả Juan Enrique Huerta-Wong, Richard Schoech (2010) đã so sánh quá trình học của HS ở hai MT là MT học tập ảo (virtual learning environments) và MT DH trên lớp (face to face). Đồng thời, tác giả cũng đưa ra kĩ thuật giảng dạy *(xem video, thảo luận, tham gia bài học)* cho trường hợp nghiên cứu này. TNSP cho thấy nhóm học trong MT học tập ảo cho kết quả cao hơn nhóm học trong MT DH trên lớp. DH giáp mặt cho phép HS thực hành cùng nhau trong nhóm học tập, trong MT học tập ảo thì HS không có thực hành cùng nhau, mà chỉ giữa HS với máy tính [111].

Nghiên cứu về tình hình thực tiễn ứng dụng E-learning, các định hướng ứng dụng E-learning trong giai đoạn tới của một số tác giả như Đỗ Xuân Thảo và Lê Hải Yến (2008), Ngô Quang Sơn (2008), Nguyễn Văn Hồng (2009), tác giả đã đưa ra các yêu cầu, biện pháp quản lí bài điện tử sao cho DH qua mạng có hiệu quả. Các yêu cầu: Tạo điều kiện để nhà trường quản lí các khóa học và học viên, tận dụng tối đa cơ sở vật chất, tăng tính tương tác hai chiều giữa dạy và học. Các biện pháp: Nâng cao nhận thức cho cán bộ GV, bồi dưỡng các kiến thức và kĩ năng tin học cơ bản cho GV [32], [68], [75].

DH qua mạng có những ưu điểm nổi bật nên được ứng dụng trong DH ở nhiều bộ môn khác nhau trong đó có môn VL. Các nghiên cứu về lí luận DH VL qua mạng đã chỉ ra những lợi ích, khó khăn và giải pháp khắc phục khi thực hiện các khóa học VL qua mạng. Một số kết quả nghiên cứu như của tác giả Mai Văn Trinh và Phan Thị Kim Dung (2005) đã chỉ ra chức năng của DH qua mạng: GV chủ động trong việc điều khiển quá trình DH một cách trọn vẹn và giám sát tiến độ trình bày đúng kế hoạch; HS sử dụng Website để ôn tập, củng cố kiến thức đã học, xem trước nội dung học, vận dụng kiến thức đã học, tìm kiếm thông tin cần thiết; Phát triển khả năng tự học, tự nghiên cứu, NL giải quyết các nhiệm vụ học tập; Kích thích hứng thú, gây sự chú ý của HS, tăng cường trí nhớ, mở rộng đào sâu kiến thức và phát triển tư duy HS [90]. Cùng vấn đề này, tác giả Phạm Xuân Quế (2007) chỉ ra khó khăn khi sử dụng TN ảo: Làm thế nào để tạo điều kiện cho người học "tương tác" được với thiết bị TN, nghĩa là "tiến hành" được TN trên mạng, tự "thu thập" được các số liệu thực nghiệm trên mạng, tự "phân tích, xử lí" các số liệu đó. Làm thế nào để người học khi "tiến hành" TN trên mạng, tự "thu thập" được các số liệu thực nghiệm trên mạng lại tin tưởng vào "tính chân thực" của các số liệu [63].

Sử dụng bài giảng điện tử trong DH VL có thể sử dụng online (trực tuyến-trong MT DH trên mạng) hoặc offline (ngoại tuyến-không qua mạng Internet). Với các công cụ hỗ trợ thiết kế bài giảng điện tử hiện nay có thể giúp GV dễ dàng đưa bài giảng điện tử lên mạng Internet, nhờ đó HS có thể khai thác bài giảng điện tử ở mọi lúc, mọi nơi. Theo tác giả Lê Công Triêm (2010), "Sử dụng bài giảng điện tử cùng với hệ thống multimedia sẽ tạo ra nhiều cơ hội, nhiều điều kiện để tích cực hóa hoạt động nhận thức của HS trong giờ lên lớp. Trong DH VL cần kết hợp TN thực với các TN ảo, TN mô phỏng được đưa vào ngay trong bài giảng điện tử" [88].

Tác giả Trần Thanh Bình (2013) nghiên cứu ứng dụng E-learning DH phần "Dao động cơ và sóng cơ" VL 12. Tác giả chỉ ra sự hỗ trợ của hệ thống E-learning trong tổ chức hoạt động nhận thức VL (theo các pha của DH phát hiện và GQVĐ). Đồng thời, tác giả cũng chỉ ra các hình thức áp dụng E-learning vào DH (học trên lớp, học từ xa, hỗ trợ toàn bộ quá trình tự học của HS) [12].

Một số công trình nghiên cứu khác chỉ ra các MT học tập trên mạng điển hình (MT hợp tác, MT đầy đủ), các đặc trưng cơ bản của công nghệ DH trực tuyến theo tiếp cận định hướng người học (về phương tiện, phương pháp, kĩ năng), các hoạt động DH trong MT hướng dẫn có cấu trúc [23], [24], [25]. Chỉ ra nguyên tắc, quy trình, vai trò của Website [94].

Nhiều công trình nghiên cứu thực nghiệm về sử dụng MT DH trên mạng trong DH VL, các công trình này đánh giá vai trò của học tập qua mạng đối với HS. Để đánh giá tính khả thi của DH qua mạng, tác giả Phạm Xuân Quế, Phạm Kim Chung (2002) đã tiến hành TNSP khi DH chương Dao động cơ học. Kết quả thực nghiệm cho thấy, khi dạy-học qua mạng có tác dụng nâng cao chất lượng nắm vững kiến thức, phát huy tính tích cực, tự lực của HS [64]. Nhằm đánh giá vai trò của trang Web trong DH chương Từ trường, tác giả Lê Thị Thu Hiền (2006) đã xây dựng trang Web và sử dụng trong DH chương này. Với các video quay TN thực, các TN tiến hành trên máy giống TN bên ngoài được đưa vào trang Web để HS quan sát, thao tác. Kết quả thực nghiệm cho thấy chất lượng hiểu và vận dụng kiến thức lớp thực nghiệm khá hơn lớp đối chứng, HS có thái độ tích cực, tự lực [34].

Tác giả Nguyễn Thị Nhị, Lương Viết Mạnh (2006) xây dựng Website hỗ trợ DH VL. Các Website này hỗ trợ các giai đoạn của quá trình DH: Củng cố trình độ

xuất phát cho HS; Hình thành kiến thức và kĩ năng mới cho HS; Chức năng củng cố và vận dụng kiến thức; Chức năng tổng kết, ôn tập và hệ thống hóa kiến thức; Chức năng kiểm tra đáng giá kiến thức, kĩ năng của HS [51], [53].

Rút ra từ kết quả TNSP khi ứng dụng hệ thống E-learning vào DH phần "Dao động cơ và sóng cơ" VL 12, tác giả Trần Thanh Bình (2013) rút ra kết luận: Việc sử dụng E-learning vào quá trình DH giúp GV và HS tiết kiệm thời gian dạy và học kiến thức. Giúp HS tự học, tự kiểm tra, đánh giá, tìm kiếm thông tin [12].

Tác giả Phạm Thị Phú, Trương Thị Phương Chi (2015) nghiên cứu mô hình dạy tự học với sự hỗ trợ của E-learning ở trường trung học phổ thông đã đề xuất quy trình ba pha của mô hình dạy tự học ở trường phổ thông và áp dụng vào DH module Hạt nhân nguyên tử. Đồng thời, tác giả cũng đưa ra 06 bước để thiết kế bài học theo mô hình dạy tự học [59]. Cũng về cách tổ chức DH, tác giả Mai Văn Trinh, Trương Thị Phương Chi (2015) nghiên cứu sử dụng E-learning nhằm rèn kĩ năng tự học cho HS khi học phần Hạt nhân nguyên tử, nội dung nghiên cứu gồm sơ đồ tổ chức học tập của E-learning và áp dụng dạy khi dạy lí thuyết, bài tập phần Hạt nhân nguyên tử [91].

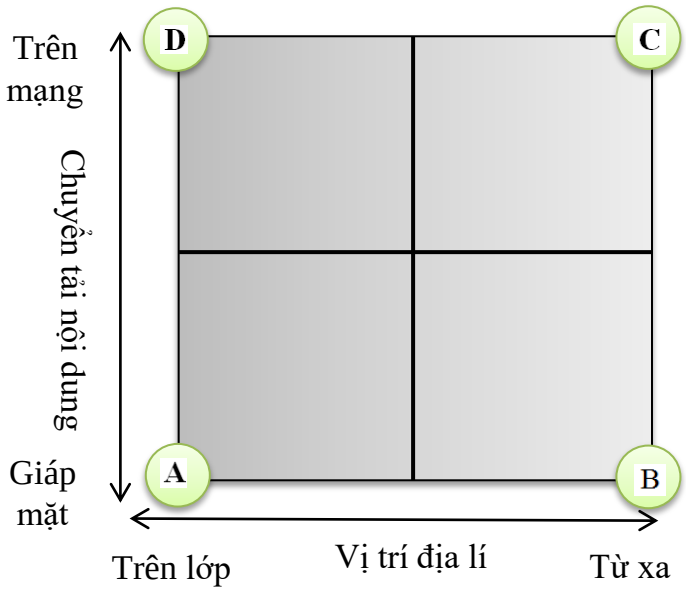
Như vậy, các vấn đề chính mà các công trình nghiên cứu lí luận về sử dụng MT DH trên mạng gồm: Chỉ ra ưu, nhược điểm cũng như vai trò của MT DH trên mạng để tổ chức hoạt động nhận thức của HS. Chỉ ra HS là vị trí trung tâm, quá trình tự học được phát huy, HS tích cực hơn, hiệu quả học tập cao hơn; GV đóng vai trò tổ chức, định hướng. Đồng thời, khi DH qua mạng cần thay đổi cả nội dung và phương pháp. Trong DH VL, một số công trình nghiên cứu lí luận DH qua mạng đã chỉ ra những yêu cầu, vai trò, thuận lợi, khó khăn trong DH.

Kết quả nghiên cứu vận dụng lí luận về sử dụng MT DH trên mạng chỉ ra: DH qua mạng có thể hỗ trợ các giai đoạn của quá trình DH, kết quả học tập qua mạng có thể cao hơn so với học trên lớp, tốc độ học nhanh hơn, HS vận dụng tốt kiến thức.

1.3. Nghiên cứu về Dạy học kết hợp

Những nghiên cứu ở trên về MT DH trên lớp và MT DH trên mạng đã chỉ ra đặc điểm DH ở hai MT này. Đồng thời, các nghiên cứu cũng chỉ ra rằng với mỗi MT có hình thức tổ chức DH, phương pháp DH khác nhau sao cho phù hợp với đặc

điểm MT để có thể phát triển NL của người học. Nhằm phát huy những ưu điểm của các hình thức DH trong hai MT đó, đã hình thành một hình thức DH trong đó có sự kết hợp giữa DH trên lớp và DH qua mạng. Người ta gọi hình thức kết hợp đó là DHKH (B-learning hay Blended learning/Hybrid courses) [124]. Thuật ngữ DHKH (Blended learning) được sử dụng vào cuối năm 1990 khi sự ra đời phổ biến của Internet. Tuy nhiên, giống như nhiều thuật ngữ thông dụng Internet khác trong khoảng thời gian này, ý nghĩa chính xác của nó đã thay đổi và sau đó có ý nghĩa ổn định. Từ năm 2006 đến nay, DHKH được hiểu là một sự kết hợp DH giáp mặt (face to face) và DH trên nền tảng công nghệ trung gian (Technology mediated). Một số định nghĩa về DHKH: Tác giả Curtis J. Bonk, Charles R. Graham định nghĩa DHKH là sự kết hợp giữa hướng dẫn giáp mặt và hướng dẫn qua máy tính [102]. Trong tài liệu của Knewton định nghĩa DHKH cung cấp mọi lúc để HS học tập, có ít nhất một phần học trên lớp và một phần qua mạng có sự kiểm soát về thời gian, địa điểm, lộ trình và tiến độ [141]. Tác giả Michael B. Horn định nghĩa DHKH là một chương trình giáo dục chính quy mà ở đó HS học một phần trực tuyến, có sự kiểm soát về thời gian, địa điểm, lộ trình và tiến độ. Có ít nhất một phần giảng dạy trên lớp, các hình thức học tập của từng HS phải được liên kết với nhau tạo sự thống nhất. Cách thức học tập khóa học, môn học của HS được kết nối để cung cấp trải nghiệm học tập tích hợp [117], [137]. Như vậy, DHKH là mô hình Học tập mà HS phải kết hợp học trên lớp và qua mạng để hoàn thành nhiệm vụ học tập.



Hình 1.1. Ma trận DHKH

Để hiểu rõ thế nào là/không là DHKH, Hình 1.1 mô tả khi nào cấu thành/không cấu thành thành DHKH.

A (Không phải là DHKH): HS học hoàn toàn giáp mặt trên lớp.

B (Không phải là DHKH): HS học hoàn toàn ở nhà, không sử dụng mạng.

C (Có thể là DHKH): Nếu HS sử dụng mạng theo nhu cầu cá nhân để học (theo Mô hình tự do (Self-Blend)).

D (là DHKH): HS sử dụng MT DH trên mạng để học trên lớp.

(là DHKH): HS học bằng cách sử dụng kết hợp giữa học trên lớp và qua mạng [105], [141], [142].

Những kết quả nghiên cứu dưới đây đã chỉ ra vai trò, mô hình, đặc điểm cũng như giải pháp xây dựng DHKH.

Nghiên cứu lí luận về DHKH, tác giả Charles R. Graham (2005) đã định nghĩa về DHKH, những lí do để sử dụng DHKH, những mô hình mà DHKH tồn tại, vấn đề hoặc thách thức của DHKH, chỉ dẫn tương lai cho hệ thống DHKH. Trả lời câu hỏi tại sao sử dụng DHKH? Tác giả Charles R. Graham đưa ra ba lí do: (1) Đổi mới phương pháp sư phạm *(như DH hiệu quả hơn, tăng tính ứng dụng trên lớp),* (2) Tăng cường cơ hội và sự linh hoạt *(khả năng tham gia khóa học, lựa chọn học qua mạng và giáp mặt để hoàn thành khóa học)*, (3) Giảm chi phí đào tạo. Các mức độ của DHKH: Mức độ hoạt động, khóa học, chương trình, cấp trường. Về thách thức của DHKH gồm 6 vấn đề: (1) Vai trò của sự tương tác trực tiếp, (2) Vai trò lựa chọn của HS và tự điều chỉnh, (3) Mô hình hỗ trợ và đào tạo, (4) Sự cân bằng giữa sáng tạo và sản xuất, (5) Thích ứng văn hóa, và (6) Quan hệ với thiết bị số. Về tương lai của DHKH, sự kết hợp ngày càng tăng, kết hợp nhằm tận dụng thế mạnh và tránh điểm yếu của từng MT [102].

Về phân loại các hình thức DHKH, trong tài liệu của Intel (2012) đưa ra 6 mô hình DHKH: (1) Mô hình giáp mặt là chủ đạo; (2) Mô hình vòng xoay; (3) Mô hình linh hoạt; (4) Mô hình kết hợp đặc thù; (5) Mô hình kết hợp tự do; (6) Mô hình trực tuyến là chủ đạo [107]. Tác giả Michael Horn (2014) đưa ra 4 mô hình DHKH: (1) Mô hình vòng xoay (*gồm có: mô hình hoán đổi trạm học tập, mô hình hoán đổi lớp học, mô hình Lớp học đảo ngược, mô hình vòng quay cá nhân*); (2) Mô hình linh hoạt; (3) Mô hình A La Carte; (4) Mô hình lớp học nâng cao [118].

Nghiên cứu về vai trò của DHKH, tác giả Tô Nguyên Cương (2012) chỉ ra một số ưu điểm: Những buổi học trên lớp cho phép giải thích các nội dung trừu

tượng, phức tạp; Qua các buổi học giúp HS phát triển các kĩ năng (TN, diễn đạt); Thông qua hoạt động trên lớp học "thật", GV kích thích được sự tích cực của HS trên lớp học "ảo" [15]. Tác giả Trần Huy Hoàng, Nguyễn Kim Đào (2012) chỉ ra vai trò của DHKH: Kích thích hứng thú học tập của HS; Cung cấp hệ thống thông tin phong phú, chính xác và nhanh chóng; Tăng cường khả năng tự học. Tác giả cũng đưa ra 5 bước để xây dựng bài dạy trong DHKH (Phân tích vấn đề học tập→Thiết kế hình thức DHKH→Xây dựng nội dung giảng dạy trên máy tính→Xây dựng tiến trình DH→Đánh giá hiệu quả của mô hình) [28]. Trong tài liệu Blended Learning in Finland (2010) nêu lên vai trò của MT DH trên mạng trong các giai đoạn DH: Trước buổi làm việc đồng bộ, trong buổi làm việc đồng bộ, sau buổi làm việc đồng bộ, chuẩn bị buổi làm việc đồng bộ tiếp theo. Trong mỗi giai đoạn, tác giả chỉ ra cách sử dụng MT DH trên mạng hỗ trợ các hoạt động học của HS: Sử dụng các video, kiểm tra, thảo luận trên diễn đàn trước khi thảo luận trên lớp...[103].

Nghiên cứu về tổ chức DH trong DHKH, các nghiên cứu của tác giả Tô Quang Cường, Phạm Kim Chung (2015) đã đưa ra các bước xây dựng kế hoạch DHKH, áp dụng DHKH trong DH phát hiện và GQVĐ, DH trải nghiệm sáng tạo, DH dự án. Tác giả đã chỉ ra những hoạt động của GV, HS ở trên lớp, trên mạng ở các bước trong các phương pháp DH [18]. Về quy trình tổ chức DH theo DHKH, tác giả Nguyễn Thanh Thủy (2016) đề xuất gồm 4 giai đoạn: Chuẩn bị DH→Tổ chức DH→Tổ chức kiểm tra đánh giá→Cải tiến, hoàn thiện [78]. Tác giả Lê Thị Minh Thanh (2016) đưa ra quy trình thực hiện lớp học đảo ngược gồm 3 bước: Bước 1: Trước giờ học trên lớp (GV: Tạo bài giảng đưa lên mạng, sinh viên tự học để chuẩn bị cho hoạt động trên lớp), Bước 2: Trong giờ học trên lớp (GV kiểm tra sinh viên, hướng dẫn kiến thức sinh viên chưa hiểu, sinh viên thực hành ứng dụng các khái niệm đã học), Bước 3: Sau giờ học trên lớp (GV hướng dẫn, giải đáp sinh viên trên mạng nội dung sinh viên chưa hiểu, sinh viên ôn tập, tìm hiểu mở rộng thêm kiến) [73]. Tác giả Lewis và Orton chỉ ra rằng, người học trải qua các pha: Pha 1. Tự học trực tuyến để có được thông tin cơ bản; Pha 2. Học trên lớp tích cực trong việc ứng dụng kiến thức; Pha 3. Học trực tuyến hỗ trợ vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học vào trong MT làm việc [102]. Tác giả Margie Martin (2003) đưa ra quy trình tổ chức DH bằng DHKH gồm các bước chính: Học trên lớp lần 1→Học qua

mạng (thảo luận với bạn, giảng viên)→Học trên lớp lần cuối. Ở quy trình này, MT DH trên lớp được sử dụng trong giai đoạn đầu: Định hướng hoạt động và giai đoạn cuối: Đánh giá, kết luận. Còn MT DH trên mạng được sử dụng trong giai đoạn trao đổi, thảo luận giữa GV và HS cũng như giữa HS với nhau để GQVĐ [116]. Tác giả Philipp Bitzer, Matthias Söllner, JanMarco Leimeister (2015) đưa ra tiến trình bài học trong hình thức DHKH, bắt đầu từ Giới thiệu mục tiêu bài học (GV thực hiện)→Tìm hiểu nội dung (trên lớp)→Biết, hiểu mục tiêu (qua mạng)→Áp dụng, thảo luận (trên lớp với GV)→GV (và HS) đánh giá kết quả [126]. Tác giả Jared Keengwe, Joachim Jack Agamba (2015) và Lutz-Christian Wolff, Jenny Chan (2016) trình bày về khái niệm lớp học đảo ngược, ở mô hình này, HS học trước lí thuyết qua mạng qua video bài giảng, tài liệu, trả lời một số câu hỏi trước khi học trên lớp [108], [115].

Cùng nghiên cứu về xây dựng bài học và tổ chức DH trong DHKH, tác giả Nguyễn Thế Dũng (2015) chỉ ra các ưu điểm, nhược điểm của mô hình Lớp học đảo ngược và 3 bước thiết kế tiến trình DH. Tác giả cũng chỉ ra khó khăn khi áp dụng mô hình này: Theo dõi quá trình HS tự học ở nhà, HS cần có khả năng tự học, GV phải có kế hoạch cho cả năm học [20]. Tác giả Nguyễn Thế Dũng đưa ra các hoạt động học trực tuyến ứng với các bậc nhận thức Bloom-Lorin Anderson, ứng với mỗi bậc nhận thức là các hoạt động với công cụ trên mạng hỗ trợ quá trình học. Ví dụ: Ở mức hiểu, HS hoạt động trên mạng như thảo luận, lập bản đồ tư duy, tham gia trò chơi học tập...[21] Cùng nghiên cứu vấn đề này có công trình nghiên cứu của Nguyễn Thị Mai Lan (2013) về mô hình học tập kết hợp theo cách tiếp cận hệ sinh thái học tập và đề xuất áp dụng mô hình này trong quá trình đánh giá tự học [48].

Kiểm tra đánh giá trong DHKH có nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thế Dũng (2015), tác giả đã trình bày các công cụ đánh giá của Moodle để hỗ trợ quá trình đánh giá nhằm phát triển NL người học, đồng thời đưa ra mô hình tổ chức DH trong DHKH (mô hình Lớp học đảo ngược) nhằm phát huy hiệu quả của quá trình học tập hướng tới phát triển NL người học [19]. Trong hình thức DHKH, có đánh giá quá trình và đánh giá tổng kết. Đánh giá được thực hiện trước, trong và sau khi khóa học kết thúc. Việc đánh giá này qua một số hình thức: Làm bài trắc nghiệm trên mạng, tự đánh giá, quan sát của GV, đánh giá đồng đẳng, làm bài kiểm tra trên lớp khi kết thúc khóa học [141], [143]. Trong đánh giá quá trình, sử dụng Rubric theo các cấp độ giúp HS hiểu mục tiêu học và tiêu chí chấm điểm [128].

Về vai trò của GV, theo tác giả Lê Công Triêm, Lê Thanh Huy, Nguyễn Đình Hoa Cương (2009), do ưu điểm của E-learning so với DH truyền thống nên trong sự kết hợp E-learning và DH truyền thống thì vai trò của GV là người định hướng, chỉ dẫn, hỗ trợ và là huấn luyện viên, trọng tài [89].

Một số nghiên cứu vận dụng DHKH trong DH như của tác giả Đỗ Vũ Sơn (2015) so sánh DH trực tuyến và DH trên lớp ở các yếu tố: Phương tiện DH, MT học tập, quá trình dạy-học, hoạt động kiểm tra đánh giá kết quả học tập. Đồng thời, tác giả chỉ ra ưu điểm của DH trực tuyến và DH truyền thống. Tác giả cũng đưa ra hai hình thức kết hợp trong môn Địa lí: DH trực tuyến hoàn toàn hoặc kết hợp với DH trên lớp trong một bài [66]. Tác giả Nguyễn Việt Dũng (2014) chỉ ra 4 mức độ phối hợp giữa DH giáp mặt và E-learning: DH truyền thống ở lớp, E-learning chỉ là tài liệu tham khảo; cân bằng giữa DH truyền thống và E-learning; E-learning hỗ trợ quá trình tự học một nội dung hoàn toàn qua mạng; E-learning hỗ trợ tự học một khóa học hoàn toàn qua mạng. Tác giả đã vận dụng các mức độ phối hợp này trong hình thức DHKH vào DH phần mạng máy tính cho sinh viên [22].

Một số kết quả nghiên cứu của tác giả nước ngoài như của Paul Ginns, Robert Ellis (2007) nêu ra quy trình kết hợp DH giáp mặt và DH qua mạng: Bài học trên lớp→Trao đổi, thảo luận trên lớp→Cá nhân hoặc nhóm học qua mạng→Toàn bộ HS học giáp mặt để chỉnh sửa các khái niệm đã học. Tác giả đã thực nghiệm nhằm đánh giá Blened learning về các nội dung: Chất lượng DH, sự tương tác (làm việc nhóm của sinh viên), chất lượng nguồn tài nguyên trực tuyến, quản lí HS. Một trong những kết quả thực nghiệm (qua % ý kiến đồng ý) cho thấy: Tài liệu DH trực tuyến giúp HS trong quá trình học tập giáp mặt; Hoạt động học trực tuyến giúp HS hiểu các hoạt động học giáp mặt [123].

Tác giả Timo Portimojärvi và Leena Rantala (2010) nghiên cứu sử dụng video trong hình thức DHKH chỉ ra rằng khi tạo dựng MT DHKH cần xem xét 3 yếu tố liên quan tới nhau: (1) Kiến thức (môn học, media trong trường hợp này); (2) Học bài mới (cách tham gia vào bài giảng, học tập hợp tác, cá nhân học tập); (3) Công cụ (các thiết bị, phần mềm và các thiết bị cần thiết khác) [103].

Tác giả Cho Cho Wai và Ernest Lim Kok Seng (2013) nghiên cứu vai trò của một số công cụ trong DHKH. Kết quả chỉ ra rằng video và các bài thuyết trình

Powerpoint mang lại hiệu quả chính trong hình thức DHKH, các bài tập trực tuyến có tác dụng nâng cao kết quả học tập trong hình thức DHKH [98].

Trong DH VL, một số kết quả nghiên cứu lí luận về sử dụng DHKH đã chỉ ra các bước DH dựa trên đặc thù của nội dung DH VL và hình thức DHKH. Một số công trình như của tác giả Homeyra R. Sadaghiani (2011) đưa ra quy trình tổ chức DHKH trong DH VL gồm 3 bước: Sử dụng video, mô phỏng trên mạng hỗ trợ trước khi học giáp mặt→Hoàn thành các câu trắc nghiệm→Học giáp mặt [106]. Tác giả Lê Thị Thu Hiền (2013) đưa ra quy trình DHKH trong DH VL gồm 4 bước: 1. Lựa chọn, thiết kế hệ thống E-learning VL; 2. Trước khi lên lớp, GV phải cấu trúc lại nội dung DH; 3. GV bắt đầu hoạt động DH bằng việc chỉ rõ toàn bộ cấu trúc và logic của nội dung bài học; 4. Hướng dẫn HS tìm kiếm kiến thức [35]. Cùng vấn đề này, nhóm tác giả Trần Huy Hoàng, Nguyễn Kim Đào (2014, 2016) nghiên cứu lí luận sử dụng DHKH trong DH VL đã chỉ ra khái niệm, cấu trúc, mô hình, đặc điểm, vai trò, nguyên tắc thiết kế và quy trình DHKH (Giai đoạn 1-Chuẩn bị, Giai đoạn 2-Tổ chức hoạt động học online, Giai đoạn 3- Tổ chức hoạt động học F2F, Giai đoạn 4-Kiểm tra, đánh giá kết quả học tập) [28, 30].

Với ưu điểm của DH qua mạng và đặc thù của thiết bị DH bộ môn VL (sử dụng thiến bị TN, kĩ thuật mô phỏng, sản phẩm multimedia…) nên hình thức DHKH có nhiều điều kiện áp dụng. Một số công trình nghiên cứu thực nghiệm về sử dụng hình thức DHKH trong DH VL được một số tác giả nghiên cứu và công bố trên tạp chí (TC) chuyên ngành trong những năm gần đây.

Một số công trình sử dụng DHKH trong DH VL như của tác giả Lê Thị Thu Hiền (2013) về xây dựng trang Web hỗ trợ DH phần Quang hình học ở THPT theo một số hình thức: Đóng vai trò bổ sung cho lớp học truyền thống, giúp đào tạo một module trên mạng, đào tạo một bài học VL trên mạng [35]. Áp dụng DHKH trong môn VL, HS tới lớp làm việc trong phòng TN, trả lời câu hỏi, giải quyết các vấn đề. HS học theo tốc độ cá nhân với thời gian của họ, thảo luận qua mạng, làm việc với phòng TN trên mạng, làm việc trực tuyến [139].

Nghiên cứu của tác giả nước ngoài như của Zhongzhou Chen, Timothy Stelzer và Gary Gladding (2010) về sử dụng multimedia trên mạng hỗ trợ HS trước khi đến lớp (prelecture assignment). Với mô hình này, “HS bắt buộc phải trả lời câu

hỏi sau khi chuẩn bị bài và trước khi tham dự bài học, điều đó như là tiêu chuẩn đánh giá sự hiểu biết kiến thức VL của HS trước khi tham dự bài học". Kết luận TNSP, tác giả khẳng định "có cải thiện lớn trong hiểu biết của HS về các khái niệm VL cơ bản trước khi tham dự bài học" [135]. Cùng về vấn đề này, tác giả Homeyra R. Sadaghiani (2011) nghiên cứu khai thác multimedia ở MT DH trên mạng trong DH VL phần Điện trường và Từ trường. Trong mô hình này, trước khi thảo luận, trả lời các câu hỏi trắc nghiệm trên lớp thì HS phải sử dụng MT DH trên mạng để chuẩn bị cho bài học. Kết quả TNSP cho thấy: Thời gian học tập trên lớp giảm 1/3; người dùng multimedia trả lời câu hỏi đúng nhiều hơn; HS thấy thú vị hơn, hiệu quả học tập cao hơn, tốc độ khóa học cao hơn so với khóa học dùng sách giáo khoa (SGK) [106].

Như vậy, các nghiên cứu lí luận này đã chỉ ra: Thế nào là DHKH, tại sao cần sử dụng DHKH, những thách thức và các mô hình DHKH, tiến trình tổ chức DHKH.

Kết quả nghiên cứu vận dụng DHKH cho thấy HS có sự tiến bộ trong việc hiểu các khái niệm, thời gian học trên lớp giảm, tốc độ khóa học cao hơn, hiệu quả học tập cao hơn so với khi chỉ sử dụng MT DH trên lớp.

1.4. Đề xuất vấn đề nghiên cứu khi sử dụng Dạy học kết hợp trong dạy học phát hiện và giải quyết vấn đề

** Một số hạn chế của các nghiên cứu ở trên:*

(1) Chưa chỉ rõ thuận lợi, khó khăn khi sử dụng MT DH trên lớp, trên mạng trong DH VL.

(2) Chưa làm rõ khả năng sử dụng kết hợp DH trên lớp, qua mạng trong DH phát hiện và GQVĐ nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

** Xác định vấn đề cần tiếp tục nghiên cứu:*

(1) Đề xuất mô hình tổ chức DHKH trong DH phát hiện và GQVĐ phù hợp với DH VL phổ thông ở Việt Nam trên cơ sở yêu cầu cụ thể hóa việc xây dựng MT DH trên lớp và trên mạng phù hợp với điều kiện thực tế Việt Nam.

(2) Thực nghiệm mô hình đã đề xuất với nội dung DH chương CƯĐT nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo.

** Những nội dung cụ thể:*

(1) Nghiên cứu lí luận về sử dụng MT DH trên lớp, trên mạng:

- Nghiên cứu vai trò, ảnh hưởng của MT DH trên lớp, trên mạng và giải pháp xây dựng các MT này để tổ chức DH VL phổ thông theo DH phát hiện và GQVĐ.

- Nghiên cứu lí luận về DHKH trong DH VL phổ thông: Hoàn thiện mô hình, điều kiện áp dụng DHKH ở các mức độ khác nhau (làm rõ cách sử dụng DHKH trong DH phát hiện và GQVĐ, yêu cầu thiết kế các hoạt động của HS).

(2) Nghiên cứu vận dụng lí luận trong thực tiễn về sử dụng MT DH lớp, trên mạng: Xây dựng nội dung DH, tiến trình DH và TNSP chương CƯĐT theo hình thức DHKH.

(3) Nghiên cứu lí luận và thực tiễn liên quan đến việc tổ chức hoạt động học nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS:

- Cấu trúc NL GQVĐ và sáng tạo trong DH VL. Biện pháp phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS trong DH VL khi sử dụng DHKH trong DH phát hiện và GQVĐ.

- Đánh giá phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS khi sử dụng DHKH trong DH phát hiện và GQVĐ (thực nghiệm ở chương CƯĐT).

CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÍ LUẬN VÀ THỰC TIỄN CỦA HÌNH THỨC DẠY HỌC KẾT HỢP TRONG DẠY HỌC VẬT LÍ PHỔ THÔNG

2.1. Phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh trong dạy học Vật lí phổ thông

2.1.1. Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo

2.1.1.1. Khái niệm năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo

*** Khái niệm NL**

Phân tích một số khái niệm về NL chỉ ra đặc điểm chung của NL là được hình thành và phát triển là dựa trên các yếu tố như kiến thức, kĩ năng, thái độ… để thực hiện hiệu quả một hoạt động liệu [43], [87] [93].

Đối với NL của HS được hiểu "Là thuộc tính cá nhân được hình thành, phát triển nhờ tố chất sẵn có và quá trình học tập, rèn luyện, cho phép con người huy động tổng hợp các kiến thức, kĩ năng và các thuộc tính cá nhân khác như hứng thú, niềm tin, ý chí,... thực hiện thành công một loại hoạt động nhất định, đạt kết quả mong muốn trong những điều kiện cụ thể" [5].

Đối với HS thì NL được hình thành và phát triển dựa trên một số yếu tố:

- Tố chất có sẵn;
- Kiến thức học được;
- Hành động hiệu quả và đạt kết quả phù hợp;
- Hành động hiệu quả, linh hoạt trong điều kiện mới, không quen thuộc [87].

*** Khái niệm sáng tạo**

Sáng tạo có thể được hiểu theo nghĩa: Sáng tạo là hoạt động trí tuệ cao cấp mà kết quả là tìm ra cái mới, có ý nghĩa [83], [84], [113], [125]. Sáng tạo là một loại hoạt động mà kết quả của nó là một sản phẩm tinh thần hay vật chất có tính cách tân, có ý nghĩa xã hội, có giá trị [73].

Trong quá trình sáng tạo nói chung, nghiên cứu VL nói riêng, sản phẩm hay câu trả lời đòi hỏi: (1) Phải có tính mới, phù hợp, hữu dụng, có giá trị cho nhiệm vụ, công việc của con người. (2) Nhiệm vụ phải có tính trực giác chứ không mang tính logic [54], [73].

*** Khái niệm NL GQVĐ và sáng tạo**

Tiến trình GQVĐ có yếu tố sáng tạo được gọi là tiến trình GQVĐ sáng tạo (Treffinger và Isaksen, 1992 [146]). Trong quá trình GQVĐ đòi hỏi có yếu tố sáng tạo (thể hiện ở các thành phần trong GQVĐ sáng tạo), giúp chủ thể hình thành và phát triển NL gọi là NL GQVĐ và sáng tạo. NL này thể hiện ở khả năng lựa chọn giải pháp và thực hiện giải quyết những tình huống, những vấn đề học tập và thực tiễn mà ở đó không có sẵn quy trình, thủ tục, giải pháp thông thường, đồng thời đánh giá giải pháp GQVĐ để điều chỉnh và vận dụng linh hoạt trong hoàn cảnh, nhiệm vụ mới [37].

Như vậy, có thể định nghĩa "NL GQVĐ và sáng tạo là khả năng phát hiện vấn đề và tìm kiếm được giải pháp mới, độc đáo, không theo khuôn mẫu và điều chỉnh, thực hiện thành công giải pháp cho vấn đề cần giải quyết".

Các thành tố đầu tiên để cấu thành NL GQVĐ và sáng tạo: Đặc điểm nhân phẩm, thái độ, khả năng nhận thức, kiến thức có liên quan [147].

2.1.1.2. Những thành tố và biểu hiện năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo

Nghiên cứu định nghĩa, tiến trình GQVĐ sáng tạo [146] và những biểu hiện của sáng tạo trong [3], [5], [41], [50], [52], [79], [84], [130] để xác định biểu hiện của NL GQVĐ và sáng tạo của HS trong DH VL, các biểu hiện này thể hiện ở những điểm mới, hữu dụng về kiến thức, kĩ năng, giải pháp... mà HS có được và so với độ tuổi HS. Gồm: Chỉ ra được vấn đề mới, phát biểu rõ ràng giả thuyết khi nghiên cứu các thông tin có được qua thực tiễn, TN. Đề xuất giải pháp GQVĐ có tính độc đáo, hữu dụng và biết điều chỉnh giải pháp cho phù hợp, áp dụng giải pháp vào tình huống mới. Đưa ra được và lựa chọn được phương án TN tối ưu, lựa chọn được thiết bị TN phù hợp với phương án TN. Dự đoán được hiện tượng VL sẽ xảy ra và giải thích đầy đủ, chính xác hiện tượng VL. Giải thích rõ ràng, đầy đủ cấu tạo (CT), nguyên tắc hoạt động (NTHĐ) của thiết bị kĩ thuật hoặc đề xuất chế tạo một thiết bị kĩ thuật có sử dụng kiến thức VL. Vận dụng được kiến thức vào các tình huống thực tiễn và giải được bài tập VL sáng tạo.

Kết hợp các phân tích này với phân tích cơ sở tâm lí học sáng tạo [54], tiến trình DH phát hiện và GQVĐ và cụ thể hóa các chỉ số hành vi [5] để đề xuất thành tố và chỉ số hành vi NL GQVĐ và sáng tạo của HS khi học VL ở Bảng 2.1. Bảng đề xuất này đã được chỉnh sửa theo góp ý của chuyên gia (Phụ lục 15).

Bảng 2.1. Thành tố, chỉ số hành vi của NL GQVĐ và sáng tạo của HS trong DH VL

Thành tố	Chỉ số hành vi (biểu hiện)
XÁC ĐỊNH VÀ PHÁT BIỂU VẤN ĐỀ	
1. Phát hiện và làm rõ vấn đề mới khi nghiên cứu VL	ST1. Phân tích tình huống để làm nảy sinh vấn đề khi nghiên cứu tình huống trong cuộc sống, tìm hiểu hiện tượng VL. ST2. Phát biểu vấn đề cần giải quyết.
GQVĐ VÀ KẾT LUẬN	
2. Đề xuất, lựa chọn, thực hiện và phát triển giải pháp GQVĐ khi học VL	ST3. Lựa chọn cách GQVĐ bằng con đường suy luận lí thuyết hoặc thực nghiệm. ST4A. GQVĐ nhờ suy luận lý thuyết: Phát biểu bài toán lí thuyết, trình bày lời giải bài toán lí thuyết để đi đến câu trả lời. ST4B. Đề xuất giả thuyết và trình bày các căn cứ của giả thuyết. ST5. Điều chỉnh nội dung bài toán và lời giải bài toán lí thuyết hoặc nội dung giả thuyết và căn cứ của giả thuyết.
3. Đề xuất phương án TN, tiến hành TN	ST6. Đề xuất phương án TN kiểm tra: thực hiện suy luận từ kết luận nhờ lí thuyết hoặc từ giả thuyết để đi đến hệ quả cần kiểm tra; Thiết kế phương án TN gồm dụng cụ, bố trí, cách tiến hành và dự kiến kết quả. ST7. Tiến hành TN kiểm tra: lắp đặt, tiến hành đo, ghi chép kết quả đo, xử lý kết quả đo và rút ra kết luận.
4. Lựa chọn hoặc thiết kế, chế tạo, cải tiến thiết bị TN	ST8. Phân tích để lựa chọn phương án TN đơn giản, giảm sai số. ST9. Lựa chọn hoặc cải tiến thiết bị TN hiện có để thiết bị hoạt động hiệu quả hơn. ST10. Thiết kế, chế tạo thiết bị TN mới.
LUYỆN TẬP, VẬN DỤNG/MỞ RỘNG KIẾN THỨC	
5. Vận dụng kiến thức mới	ST11. Vận dụng kiến thức VL để giải bài tập VL có đặc điểm mới về thông tin trong bài tập, cách vận dụng kiến thức để giải bài tập.

	ST12. Vận dụng kiến thức VL để giải thích hiện tượng, tình huống mới trong thực tiễn. ST13. Vận dụng kiến thức VL để giải thích CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật. ST14. Đề xuất phương án thiết kế và/hoặc chế tạo thiết bị ứng dụng kĩ thuật (ƯDKT) của VL.

Ứng với các chỉ số hành vi ở trên, mức độ của tiêu chí đánh giá NL GQVĐ và sáng tạo của HS được mô tả ở Bảng 2.2.

Bảng 2.2. Mức độ chỉ số hành vi của NL GQVĐ và sáng tạo của HS

Chỉ số hành vi	**Mức độ**			
	4 điểm	**3 điểm**	**2 điểm**	**1 điểm**
ST1. Phân tích tình huống để làm nảy sinh vấn đề khi nghiên cứu tình huống trong cuộc sống, tìm hiểu hiện tượng VL.	Phân tích được tình huống và chỉ ra rõ ràng hiện tượng VL mới cần nghiên cứu.	Phân tích được tình huống nhưng chỉ ra không rõ ràng hiện tượng VL mới cần nghiên cứu.	Phân tích được tình huống nhưng không chỉ ra hiện tượng VL mới cần nghiên cứu.	Phân tích tình huống không chính xác và không chỉ ra hiện tượng VL mới cần nghiên cứu.
ST2. Phát biểu vấn đề cần giải quyết.	Phát biểu vấn đề một cách rõ ràng, chính xác bằng ngôn ngữ VL.	Phát biểu vấn đề một cách rõ ràng nhưng thiếu chính xác bằng ngôn ngữ VL.	Phát biểu vấn đề chưa rõ ràng, thiếu chính xác bằng ngôn ngữ VL.	Phát biểu vấn đề không hợp lý.
ST3. Lựa chọn cách GQVĐ bằng con đường suy luận lí thuyết hoặc thực nghiệm.	Lựa chọn được con đường GQVĐ và nêu được những lý do để lựa chọn.	Lựa chọn được con đường GQVĐ nhưng giải thích không rõ ràng những lý do để lựa chọn.	Lựa chọn được con đường GQVĐ nhưng không giải thích được những lý do để lựa chọn.	Lựa chọn con đường GQVĐ không hợp lý.

ST4A. GQVĐ nhờ suy luận lí thuyết: Phát biểu bài toán lí thuyết, trình bày lời giải bài toán lí thuyết để đi đến câu trả lời.	Phát biểu bài toán một cách chính xác, ngắn gọn và trình bày chính xác lời giải.	Phát biểu bài toán một cách chính xác, ngắn gọn nhưng trình bày không chính xác lời giải.	Phát biểu bài toán một cách chính xác nhưng chưa ngắn gọn, trình bày không chính xác lời giải.	Phát biểu sai bài toán.
ST4B. Đề xuất giả thuyết và trình bày các căn cứ của giả thuyết.	Đề xuất được giả thuyết và giải thích rõ ràng căn cứ để nêu giả thuyết.	Đề xuất được giả thuyết nhưng giải thích không rõ ràng căn cứ để nêu giả thuyết.	Đề xuất được giả thuyết nhưng không giải thích được căn cứ để nêu giả thuyết.	Nêu giả thuyết không hợp lý.
ST5. Điều chỉnh nội dung bài toán và lời giải bài toán lí thuyết hoặc nội dung giả thuyết và căn cứ của giả thuyết.	Có điều chỉnh hợp lý nội dung bài toán và lời giải bài toán lí thuyết hoặc nội dung giả thuyết và căn cứ của giả thuyết.	Có điều chỉnh hợp lý nội dung bài toán/lời giải bài toán lí thuyết hoặc nội dung giả thuyết/căn cứ của giả thuyết.	Chỉ điều chỉnh nội dung bài toán/ lời giải bài toán lí thuyết hoặc nội dung giả thuyết/căn cứ của giả thuyết.	Điều chỉnh không hợp lý nội dung bài toán và lời giải bài toán lí thuyết hoặc nội dung giả thuyết và căn cứ của giả thuyết.
ST6. Đề xuất phương án TN kiểm tra: thực hiện suy luận từ kết luận nhờ lí thuyết hoặc từ giả thuyết để đi đến hệ quả cần kiểm tra; Thiết kế phương án TN gồm dụng cụ, bố trí, cách tiến hành và dự kiến kết quả.	Thực hiện được suy luận từ kết luận nhờ lí thuyết hoặc từ giả thuyết để đi đến hệ quả cần kiểm tra; Thiết kế được phương án TN gồm dụng cụ, bố trí, cách tiến hành và dự kiến kết quả.	Thực hiện được suy luận từ kết luận nhờ lí thuyết hoặc từ giả thuyết để đi đến hệ quả cần kiểm tra; Thiết kế phương án TN chỉ gồm các yếu tố: dụng cụ, bố trí, cách tiến hành.	Thực hiện được suy luận từ kết luận nhờ lí thuyết hoặc từ giả thuyết để đi đến hệ quả cần kiểm tra nhưng không thiết kế được phương án TN gồm dụng cụ, bố trí, cách tiến hành và dự kiến kết quả.	Thực hiện không hiệu quả suy luận từ kết luận nhờ lí thuyết hoặc từ giả thuyết để đi đến hệ quả cần kiểm tra.

ST7. Tiến hành TN kiểm tra: lắp đặt, tiến hành đo, ghi chép kết quả đo, xử lý kết quả đo và rút ra kết luận.	Thực hiện được lắp đặt, tiến hành đo, ghi chép kết quả đo, xử lý kết quả đo và rút ra kết luận.	Chỉ thực hiện được lắp đặt, tiến hành đo, ghi chép kết quả đo, xử lý kết quả đo.	Chỉ thực hiện được lắp đặt, tiến hành đo, ghi chép kết quả đo.	Thực hiện không hiệu quả lắp đặt, tiến hành đo.
ST8. Phân tích để lựa chọn phương án TN đơn giản, giảm sai số.	Thực hiện được việc phân tích để lựa chọn phương án TN đơn giản, giảm sai số.	Thực hiện được việc phân tích để lựa chọn phương án TN đơn giản và giảm sai số.	Thực hiện được việc phân tích để lựa chọn phương án TN đơn giản/ giảm sai số.	Thực hiện không hiệu quả việc phân tích để lựa chọn phương án TN.
ST9. Lựa chọn hoặc cải tiến thiết bị TN hiện có để thiết bị hoạt động hiệu quả hơn.	Thực hiện được việc lựa chọn hoặc cải tiến thiết bị TN hiện có để thiết bị hoạt động hiệu quả hơn và giải thích được lí do lựa chọn/cải tiến.	Thực hiện được việc lựa chọn hoặc cải tiến thiết bị TN hiện có để thiết bị hoạt động hiệu quả hơn nhưng giải thích không rõ ràng lí do lựa chọn/cải tiến.	Thực hiện được việc lựa chọn hoặc cải tiến thiết bị TN hiện có để thiết bị hoạt động hiệu quả hơn.	Thực hiện không hiệu quả việc lựa chọn hoặc cải tiến thiết bị TN hiện có.
ST10. Thiết kế, chế tạo thiết bị TN mới.	Trình bày được phương án thiết kế, chế tạo thiết bị TN mới và giải thích rõ ràng phương án.	Trình bày được phương án thiết kế, chế tạo thiết bị TN mới nhưng giải thích không rõ ràng phương án.	Trình bày được phương án thiết kế, chế tạo thiết bị TN mới nhưng không giải thích phương án.	Trình bày được phương án thiết kế, chế tạo thiết bị TN không khả thi.

ST11. Vận dụng kiến thức VL để giải bài tập VL có đặc điểm mới về thông tin trong bài tập, cách vận dụng kiến thức để giải bài tập.	Vận dụng được kiến thức để giải chính xác bài tập.	Vận dụng được kiến thức để giải chính xác một phần bài tập.	Vận dụng kiến thức giải sai bài tập.	Không biết vận dụng kiến thức để giải bài tập.
ST12. Vận dụng kiến thức VL để giải thích hiện tượng, tình huống mới trong thực tiễn.	Giải thích rõ ràng, chính xác hiện tượng VL trong thực tiễn bằng ngôn ngữ VL.	Giải thích rõ ràng, chính xác một phần hiện tượng VL trong thực tiễn bằng ngôn ngữ VL.	Giải thích được một phần hiện tượng VL trong thực tiễn.	Giải thích không rõ ràng, thiếu chính xác về hiện tượng VL trong thực tiễn.
ST13. Vận dụng kiến thức VL để giải thích CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật.	Giải thích rõ ràng, chính xác CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật bằng ngôn ngữ VL.	Giải thích rõ ràng, chính xác một phần CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật bằng ngôn ngữ VL.	Chỉ giải thích được CT hoặc NTHĐ của thiết bị kĩ thuật.	Giải thích không rõ ràng, không chính xác về CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật.
ST14. Đề xuất phương án thiết kế và/hoặc chế tạo thiết bị ƯDKT của VL.	Đưa ra được phương án thiết kế và giải thích rõ ràng CT, NTHĐ bằng ngôn ngữ VL.	Đưa ra được phương án thiết kế nhưng giải thích chưa rõ ràng CT, NTHĐ bằng ngôn ngữ VL.	Đưa ra phương án thiết kế nhưng không giải thích rõ ràng CT, NTHĐ bằng ngôn ngữ VL.	Đưa ra phương án thiết kế không hợp lí, giải thích không rõ ràng CT, NTHĐ.

Các tiêu chí trên sẽ được cụ thể hóa thành các tiêu chí để đánh giá NL GQVĐ và sáng tạo của HS khi học chương CƯĐT.

2.1.2. Biện pháp phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo

Biện pháp 1. Sử dụng MT học tập thuận lợi cho HS

Trước hết là MT DH trên lớp: HS sáng tạo hơn nếu được bố trí trong một lớp có cùng trình độ; thái độ, hành vi, sự sáng tạo, sự cởi mở của GV ảnh hưởng tới sự sáng tạo của HS. Cần tạo các nhóm học tập trong lớp, tổ chức sự tham gia thảo luận của HS nhiều hơn; tài liệu học tập, thiết bị DH phong phú hơn [54], [77] [150].

Tiếp theo là MT DH trên mạng: Các nội dung DH qua mạng cần chú trọng tới tính tương tác giữa HS và nội dung; tạo điều kiện cho HS tự học mọi lúc, mọi nơi; tạo cơ hội làm việc nhóm của HS thông qua MT DH trên mạng; trợ giúp HS trong các giai đoạn nhận thức. Có thể sử dụng kết hợp với MT DH trên lớp để HS có cơ hội tiếp cận nguồn học liệu, sử dụng TN và tìm tòi, suy nghĩ.

Khi DH trên lớp, qua mạng phải để HS cảm thấy tự tin nhằm bộc lộ được suy nghĩ của mình, nhận thấy ý nghĩa của kiến thức và kĩ năng có được sau khi học [55].

Biện pháp 2. Tổ chức hoạt động sáng tạo gắn liền với việc hình thành kiến thức mới

Kiến thức VL ở trường phổ thông được loài người khẳng định. Tuy nhiên, chúng luôn mới mẻ với HS. Để phát triển được NL GQVĐ và sáng tạo, cần tổ chức quá trình nhận thức VL theo chu trình sáng tạo. Như vậy, sẽ giúp HS biết được: Chỗ nào có thể suy nghĩ dựa trên những hiểu biết đã có, chỗ nào phải đưa ra kiến thức mới, giải pháp mới. Việc tập trung sức lực vào chỗ mới đó sẽ giúp cho hoạt động sáng tạo có hiệu quả, rèn luyện cho tư duy trực giác nhạy bén.

Biện pháp 3. Tổ chức HS luyện tập đưa ra dự đoán, xây dựng giả thuyết

Dự đoán khoa học không phải là tuỳ tiện mà luôn luôn phải có một cơ sở nào đó, tuy chưa thật là chắc chắn. Có thể có các cách dự đoán sau đây trong giai đoạn đầu của hoạt động nhận thức VL của HS:

- Dựa vào sự liên tưởng tới một kinh nghiệm đã có.

- Dựa trên sự tương tự: Dựa trên dấu hiện bên ngoài giống nhau mà dự đoán sự giống nhau về bản chất. Dựa trên sự giống nhau về CT mà dự đoán sự giống nhau về tính chất.

- Dựa trên sự xuất hiện đồng thời giữa hai hiện tượng mà dự đoán giữa chúng có quan hệ nhân quả.

- Dựa trên nhận xét thấy: Hai hiện tượng luôn luôn biến đổi đồng thời, cùng tăng hoặc cùng giảm mà dự đoán về quan hệ nhân quả giữa chúng.

- Dựa trên sự thuận nghịch thường thấy của nhiều quá trình.

- Dựa trên sự mở rộng phạm vi ứng dụng của một kiến thức đã biết sang một lĩnh vực khác.

- Dự đoán về mối quan hệ định lượng.

Biện pháp 4. Cho HS luyện tập đề xuất phương án kiểm tra dự đoán

Muốn kiểm tra xem dự đoán, giả thuyết có phù hợp với thực tiễn không, ta phải xem điều dự đoán đó biểu hiện trong thực tiễn như thế nào, có những dấu hiệu nào có thể quan sát được. Điều đó có nghĩa là từ một dự đoán, giả thuyết, ta phải suy ra một hệ quả có thể quan sát được trong thực tiễn, sau đó tiến hành TN để xem hệ quả rút ra bằng suy luận đó có phù hợp với kết qủa TN không. Vấn đề đòi hỏi sự sáng tạo ở đây là đề xuất được phương án kiểm tra hệ quả đã rút ra được.

Biện pháp 5. Tổ chức HS giải các bài tập sáng tạo

Khi giải bài tập sáng tạo, ngoài việc phải vận dụng một số kiến thức đã học, HS bắt buộc phải lấy được thông tin mới từ dữ kiện, có những ý kiến mới mẻ, không thể suy ra một cách logic từ những kiến thức đã học khi giải bài toán [73].

Biện pháp 6. Yêu cầu HS vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn

Sử dụng kiến thức VL để giải thích hiện tượng VL ở TN, trong tự nhiên; giải thích CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật. Do đó, khi HS vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn có nhiều cơ hội để phát triển NL GQVĐ và sáng tạo. Hoạt động đòi hỏi sáng tạo: Giải thích lí do dùng thiết bị TN, hiện tượng VL hay kết quả TN; giải thích cấu tao, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật; sử dụng thiết bị TN đã có tiến hành TN mới.

2.1.3. Dạy học Vật lí phổ thông theo định hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh

2.1.3.1. Xác định mục tiêu, nội dung, phương pháp, thiết bị dạy học và phương án kiểm tra đánh giá

DH VL theo định hướng phát triển NL về bản chất là đặt ra mục tiêu cao hơn mục tiêu hiện tại để HS vận dụng kiến thức, kĩ năng vào các tình huống thực tiễn. Cần làm rõ yêu cầu về mục tiêu, nội dung, phương pháp, thiết bị DH và cách kiểm tra đánh giá nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

- Về mục tiêu DH: Ngoài các yêu cầu về mức độ như nhận biết, thông hiểu kiến thức cần có mức độ cao hơn là vận dụng kiến thức trong các tình huống, nhiệm vụ gắn với thực tiễn. Với các mục tiêu về kĩ năng, cần yêu cầu HS đạt được ở mức độ phát triển kĩ năng thực hiện các hoạt động đa dạng.

- Về nội dung DH:

+ Kiến thức VL dạy cho HS phổ thông phải gắn với thực tiễn, tạo điều kiện để tổ chức hoạt động học tích cực theo tiến trình DH phát hiện và GQVĐ. Lựa chọn những kiến thức cơ bản, gần gũi với kinh nghiệm sống của HS và phù hợp với NL HS. Kiến thức VL phải được diễn đạt dưới dạng các chủ đề thực tiễn, thay vì thiên về cấu trúc lí thuyết.

+ Kiến thức có tính hiện đại: Đưa kiến thức về thuyết lượng tử, thuyết tương đối, công nghệ nano... thay thế những kiến thức ít có ứng dụng thực tiễn.

- Về phương pháp DH: Tổ chức các loại hoạt động học để tạo cơ hội phát triển NL GQVĐ và sáng tạo. Các hoạt động cần xác định rõ mục đích, nội dung và cách tổ chức, dự kiến sản phẩm.

+ Hoạt động tìm tòi, khám phá phát hiện vấn đề/đòi hỏi của thực tiễn

+ Hoạt động tìm tòi, nghiên cứu kiến thức mới gắn với vấn đề/đòi hỏi của thực tiễn.

+ Hoạt động đề xuất giải pháp GQVĐ/đòi hỏi của thực tiễn.

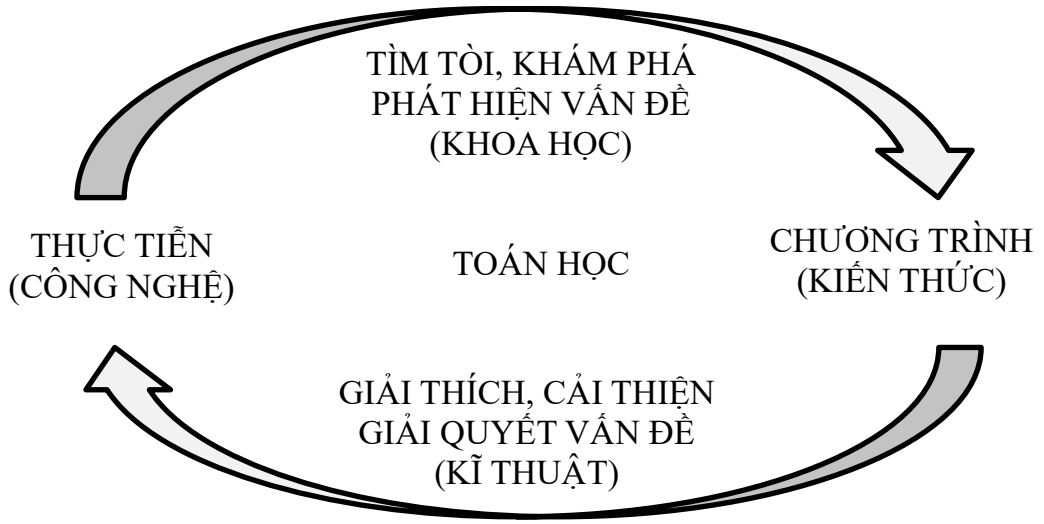
+ Hoạt động thiết kế, chế tạo mô hình và thử nghiệm giải pháp GQVĐ

- Về thiết bị DH: Cần sử dụng TN VL, phần mềm DH phù hợp với nội dung DH, tiến trình DH để tạo cơ hội cho HS bộc lộ các chỉ số hành vi của NL GQVĐ và sáng tạo.

- Về kiểm tra đánh giá: Đánh giá NL GQVĐ và sáng tạo thông qua đánh giá khả năng vận dụng kiến thức, kĩ năng thực hiện nhiệm vụ của HS trong các tình huống phức hợp khác nhau, gắn với thực tiễn. Đánh giá NL là đánh giá mức độ đáp ứng các chỉ số hành vi của HS [3], [8] [40].

HS hiểu và sử dụng tiêu chí đánh giá như các gợi ý định hướng các hoạt động học nhằm thúc đẩy sự hình thành và phát triển NL GQVĐ và sáng tạo.

2.1.3.2. Sử dụng tiến trình giải quyết vấn đề nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh



Hình 2.1. Chu trình sáng tạo khoa học – kĩ thuật

Chu trình ở Hình 2.1 gồm 2 quy trình là Quy trình khoa học (ở trên) và Quy trình kĩ thuật (ở dưới). Hai quy trình này khép kín tạo thành Chu trình sáng tạo Khoa học – kĩ thuât. Sáng tạo theo chu trình này sẽ phát minh ra kiến thức khoa học và thúc đẩy công nghệ phát triển. Toán học đóng vai trò công cụ để nghiên cứu.

Quy trình khoa học: Từ thực tiễn công nghệ, các nhà khoa học thường xuyên đặt ra các câu hỏi khoa học để cải tiến công nghệ. Để trả lời được câu hỏi khoa học đó, các nhà khoa học thực hiện quy trình: Câu hỏi - giả thuyết - kiểm chứng - kết luận. Kết quả quy trình này là phát minh ra kiến thức mới.

Quy trình kĩ thuật: Xuất phát từ vấn đề hay đòi hỏi của thực tiễn, các nhà công nghệ sử dụng kiến thức khoa học để sáng tạo ra giải pháp công nghệ để GQVĐ hay đòi hỏi của thực tiễn. Để thực hiện việc này, các nhà công nghệ thực hiện quy trình: Vấn đề - giải pháp - thử nghiệm - kết luận. Kết quả là phát minh ra các công nghệ mới [7].

Vận dụng chu trình Hình 2.1 trong DH VL phổ thông, cần tổ chức HS tìm hiểu thực tiễn để phát hiện vấn đề hay đòi hỏi thực tiễn. Để GQVĐ hay đòi hỏi của thực tiễn, HS cần học kiến thức (ở trong chương trình). Sau đó, HS vận dụng kiến thức vào thực tiễn để GQVĐ hay đòi hỏi của thực tiễn. Như vậy, tiến trình GQVĐ

của HS gồm: 1. Phân tích tình huống → 2. Tìm tòi, xây dựng kiến thức → 3. Luyện tập, thực hành, TN → 4. Vận dụng/mở rộng (hoạt động 2, 3 để nghiên cứu kiến thức mới). Nội dung các hoạt động này được thiết kế dựa trên mô hình 5E (Engage – Tham gia, Explore–Khám phá, Explain-Giải thích, Elaborate-Áp dụng và Evaluate - Đánh giá), trong đó nội dung đánh giá được thực hiện ở các hoạt động [155].

Bảng 2.3. Mô hình 5E trong tiến trình GQVĐ

Các hoạt động	Tìm hiểu thực tiễn	Nghiên cứu kiến thức mới	Vận dụng/mở rộng
Mô hình 5E	Tham gia: HS hứng thú, bị lôi cuốn tham gia hoạt động do kiến thức, kĩ năng đã có liên hệ với nội dung cần học. GV xác định kiến thức, kĩ năng của HS có liên hệ với nội dung sẽ dạy để thiết kế hoạt động.	Khám phá - Giải thích: HS phát triển sự hiểu biết kiến thức, kĩ năng bằng cách tìm tòi, giải thích kiến thức mới. GV trao đổi, giải thích kiến thức để HS hiểu rõ hơn.	Áp dụng: HS vận dụng kiến thức mới vào thực tiễn, trong ngữ cảnh mới để hiểu rõ kiến thức, phát triển kĩ năng. GV thiết kế hoạt động sao cho HS có cơ hội để vận dụng kiến thức.

Tiến trình gồm 4 hoạt động tương ứng với phương pháp DH phát hiện và GQVĐ (các giai đoạn/pha trình bày trong [39]): Khi vận dụng trong tiến trình xây dựng các loại kiến thức, sử dụng các giai đoạn của phương pháp DH phát hiện và GQVĐ trong mô tả tiến trình DH. Luận án sử dụng tên 4 hoạt động để mô tả các hoạt động chi tiết của HS. Thông thường 1 bài học có 4 loại hoạt động trên. Tuy nhiên, cũng có thể tách riêng bài "Kiến thức mới", "Luyện tập, thực hành, TN", "Vận dụng/mở rộng kiến thức".

Khi tạo vấn đề và GQVĐ, các mức độ giảm dần từ khó đến dễ: HS tự phát hiện, lựa chọn vấn đề trong cuốc sống, tìm giải pháp GQVĐ→GV cung cấp thông tin tạo tình huống có vấn đề, HS xác định vấn đề và tìm giải pháp GQVĐ→GV nêu vấn đề, gợi ý HS GQVĐ→GV nêu vấn đề, nêu cách GQVĐ [6]. Trong luận án, ở

bước 3 thực hiện GQVĐ, HS được hướng dẫn để xây dựng kiến thức nhờ bài giảng E-learning, tài liệu. Mục đích tổ chức như vậy để HS có nhiều thời gian trên lớp để vận dụng kiến thức; làm TN, thực hành.

Bảng 2.4. Các hoạt động tương ứng với các giai đoạn của DH phát hiện và GQVĐ

Các giai đoạn/pha của DH phát hiện và GQVĐ	Tiến trình GQVĐ (gồm 4 hoạt động)
1. Làm nảy sinh vấn đề cần giải quyết từ tình huống (điều kiện) xuất phát: từ kiến thức cũ, kinh nghiệm, TN, bài tập, truyện kể lịch sử… ⬇ 2. Phát biểu vấn đề cần giải quyết (câu hỏi cần trả lời)	Hoạt động 1. Phân tích tình huống
⬇	⬇
3. Giải quyết vấn đề - Suy đoán giải pháp GQVĐ: Nhờ khảo sát lí thuyết và/hoặc khảo sát thực nghiệm. - Thực hiện giải pháp đã suy đoán. ⬇ 4. Rút ra kết luận (kiến thức mới)	Hoạt động 2. Tìm tòi, xây dựng kiến thức
⬇	⬇
5. Vận dụng kiến thức mới để giải quyết những nhiệm vụ đặt ra tiếp theo	Hoạt động 3. Luyện tập, thực hành, TN Hoạt động 4. Vận dụng/mở rộng

Sử dụng các biện pháp nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo trong quá trình tổ chức các hoạt động của HS nhằm phát triển các chỉ số:

Bảng 2.5. Sử dụng các biện pháp nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo

Biện pháp	**Các giai đoạn của DH phát hiện và GQVĐ**	**Cơ hội để HS bộc lộ chỉ số NL GQVĐ và sáng tạo**
Biện pháp 1. Sử dụng MT học tập thuận lợi cho HS	Pha 1. Làm nảy sinh vấn đề cần giải quyết từ tình huống (điều kiện) xuất phát Pha 2. Phát biểu vấn đề cần giải quyết Pha 3. Giải quyết vấn đề Pha 4. Rút ra kết luận Pha 5. Vận dụng kiến thức mới để giải quyết những nhiệm vụ đặt ra tiếp theo	ST1, ST2, ST3, ST4A, ST4B, ST5, ST6, ST7, ST8, ST9, ST10, ST11, ST12, ST13, ST14
Biện pháp 2. Tổ chức hoạt động sáng tạo gắn liền với việc hình thành kiến thức mới	Pha 1. Làm nảy sinh vấn đề cần giải quyết từ tình huống (điều kiện) xuất phát Pha 2. Phát biểu vấn đề cần giải quyết Pha 3. Giải quyết vấn đề Pha 4. Rút ra kết luận	ST1, ST2, ST3, ST4A, ST4B, ST5, ST6, ST7, ST8, ST9, ST10
Biện pháp 3. Tổ chức HS luyện tập đưa ra dự đoán, xây dựng giả thuyết	Pha 3. Giải quyết vấn đề	ST4B, ST5
Biện pháp 4. Cho HS luyện tập đề xuất phương án kiểm tra dự đoán	Pha 3. Giải quyết vấn đề	ST6, ST8
Biện pháp 5. Tổ chức HS giải các bài tập sáng tạo	Pha 5. Vận dụng kiến thức mới để giải quyết những nhiệm vụ đặt ra tiếp theo	ST11
Biện pháp 6. Yêu cầu HS vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn	Pha 5. Vận dụng kiến thức mới để giải quyết những nhiệm vụ đặt ra tiếp theo	ST12, ST13, ST14

Tiến trình GQVĐ gồm 4 hoạt động trong được mô tả chi tiết:

Hoạt động 1. Phân tích tình huống

1. Mục tiêu: Thu thập và phân tích thông tin để phát hiện vấn đề hoặc đòi hỏi của thực tiễn

Từ kiến thức cũ, kinh nghiệm, TN, bài tập, truyện kể lịch sử…hay tìm hiểu hiện tượng VL trong thự tiễn, ƯDKT của VL để HS nghiên cứu, phân tích thông tin. Qua đó phát hiện vấn đề, đòi hỏi của thực tiễn cần giải quyết.

Vấn đề cần giải quyết liên quan tới khái niệm, định luật (ĐL) hoặc thuyết VL mà HS chưa biết. Nó là là câu hỏi liên quan tới hiện tượng VL, ƯDKT của VL.

Đòi hỏi của thực tiễn là tình huống cần giải quyết trong cuộc sống mà quá trình giải quyết tình huống đó cần sử dụng kiến thức VL.

2. Nội dung và cách thức tổ chức:

*** Nội dung:**

- Tìm hiểu về hiện tượng VL qua làm TN, tìm hiểu trong tự nhiên, làm bài tập, câu chuyện lịch sử hoặc tìm hiểu sản phẩm, công nghệ có ứng dụng kiến thức VL (thông qua việc thu thập và phân tích thông tin, đặt các câu hỏi). Đánh giá về hiện tượng, sản phẩm, công nghệ (đưa ra những nhận xét, phán đoán). Để tiếp cận thông tin, tổ chức theo các mức độ:

+ Mức độ tốt nhất là tổ chức cho HS làm TN, tìm hiểu mô hình, ƯDKT hoặc video về hiện tượng VL (không quan sát được trên lớp) liên quan tới kiến thức VL mới. Cho HS tìm hiểu tình huống trong cuộc sống liên qua tới kiến thức VL.

+ Mức độ tiếp theo là tổ chức cho HS tìm hiểu hiện tượng qua video, tranh ảnh về TN, mô hình, ƯDKT liên quan tới kiến thức VL mới.

+ Mức độ cuối cùng là cho HS nghiên cứu SGK, tài liệu khoa học có nội dung kiến thức VL mới.

Tùy thuộc vào kiến thức VL mà có cách làm nảy sinh vấn đề [3]:

1. Làm nảy sinh vấn đề cần giải quyết	Hiện tượng VL	Xây dựng biểu tượng về hiện tượng VL: Tìm hiểu thực tiễn, TN… để thấy hiện tượng VL mới, qua đó xuất hiện nhu cầu cần tìm hiểu hiện tượng VL mới.
	Đại lượng VL	Phân tích hiện tượng VL để thấy nhu cầu cần xây dựng đại lượng VL mới để diễn tả tính chất VL mà các đại lượng đã

		có chưa mô tả. Xác định cần nghiên cứu đặc điểm định tính hay định lượng trước.
	ĐL VL	Tìm hiểu thực tiễn, TN hoặc sản phẩm, công nghệ có ứng dụng kiến thức VL để thấy mối liên hệ giữa các đại lượng VL. Qua đó, xuất hiện nhu cầu tìm hiểu ĐL VL.
	Thuyết VL	Tìm hiểu thực tiễn để thấy nhu cầu giải thích hiện tượng. Qua đó, xuất hiện nhu cầu học thuyết VL.

- Phát biểu vấn đề hoặc đòi hỏi của thực tiễn cần giải quyết: GV tổ chức cho HS thảo luận nêu vấn đề, đòi hỏi của thực tiễn cần giải quyết. Yêu cầu của vấn đề:

+ Tính mới: Câu hỏi nêu vấn đề phải có tính mới, phù hợp với nội dung cần học và đối tượng HS, để trả lời câu hỏi HS cần xây dựng kiến thức VL mới.

+ Tính khoa học: Ngôn ngữ sử dụng là ngôn ngữ khoa học VL phải chính xác, rõ ràng.

Các loại kiến thức VL có thể được phát biểu [3]:

2. Phát biểu vấn đề cần giải quyết (câu hỏi cần trả lời)	Hiện tượng VL	Khi nào xảy ra hiện tượng …? Khi ... thì xảy ra hiện tượng gì? Tại sao lại xảy ra hiện tượng ...?
	Đại lượng VL	Đặc tính/đặc điểm/tính chất … phụ thuộc vào các đại lượng VL nào và phụ thuộc như thế nào vào các đại lượng đó? Biểu thức … đặc trưng cho tính chất VL nào?
	ĐL VL	Mối quan hệ giữa đại lượng A và B như thế nào? A và B có mối quan hệ với nhau bằng biểu thức nào? A phụ thuộc vào B, C… như thế nào?
	Thuyết VL	Lí thuyết nào để giải thích hiện tượng…? Hiện tượng … xảy ra là do…?

*** Cách tổ chức:**

- GV giao nhiệm vụ (nêu rõ nội dung, phương tiện, cách thức, thời gian, địa điểm thực hiện; yêu cầu sản phẩm phải hoàn thành).

- HS thực hiện nhiệm vụ cá nhân hoặc nhóm (trong thực tiễn; nghiên cứu tài liệu, video, ƯDKT). Báo cáo, thảo luận để phát hiện vấn đề, đòi hỏi của thực tiễn.

3. Sản phẩm dự kiến: Các mức độ hoàn thành nội dung hoạt động (ghi chép thông tin về hiện tượng VL, sản phẩm, công nghệ; đánh giá, đặt câu hỏi về hiện tượng, sản phẩm, công nghệ).

Mức độ hoàn thành nội dung hoạt động dựa trên những yêu cầu:

- Thông tin ghi chép phải đảm bảo chính xác về mặt khoa học VL.
- Thông tin ghi chép được phải rõ ràng, đầy đủ nội dung.
- Nhận xét, phán đoán đảm bảo logic khoa học và có tính hợp lí.
- Câu hỏi (vấn đề) phải rõ ràng, có tính mới (ở câu trả lời).
- Tình huống trong cuộc sống nêu ra phải thiết thực và khả thi khi thực hiện.

Đánh giá kết quả hoạt động dựa trên tiêu chí với các cấp độ.

4. Đánh giá và kết luận:

- HS báo cáo (cá nhân hoặc nhóm), thảo luận kết quả.
- GV chấp vấn, nhận xét về sản phẩm hoạt động và kết luận về vấn đề cần tiếp tục nghiên cứu.
- HS ghi nhận vấn đề cần tiếp tục nghiên cứu.

Hoạt động 2. Tìm tòi, xây dựng kiến thức

1. Mục tiêu: Xây dựng kiến thức mới, GQVĐ hoặc đòi hỏi của thực tiễn

HS xây dựng kiến thức VL mới (khái niệm, ĐL, thuyết VL) để trả lời câu hỏi đặt ra ở hoạt động 1 hoặc giải quyết đòi hỏi của thực tiễn. Các kiến thức này phải liên quan tới nội dung cần trả lời hoặc giải quyết đòi hỏi của thực tiễn.

2. Nội dung và cách thức tổ chức:

*** Nội dung:**

- Nghiên cứu nội dung trong bài giảng E-learning kết hợp với tài liệu, TN trên lớp để xây dựng kiến thức mới. Nội dung bài giảng, tài liệu có mô tả TN (dạng video, hình vẽ…) và định hướng GQVĐ theo con đường khảo sát lí thuyết hoặc thực nghiệm. Bước GQVĐ cho các loại kiến thức VL [3]:

3. Giải quyết vấn đề	Hiện tượng VL	- Đưa ra giả thuyết. - Dùng TN kiểm tra giả thuyết. Hoặc suy luận lí thuyết để rút ra hệ quả rồi dùng TN kiểm tra.
	Đại lượng VL	Thiết kế phương án và thực hiện TN để trả lời câu hỏi vấn đề.

	ĐL VL	- Xây dựng giả thuyết và thiết kế, thực hiện phương án TN kiểm tra giả thuyết. - Dùng kiến thức đã có để suy luận lôgic rút ra câu trả lời rồi dùng TN kiểm nghiệm lại kết quả.
	Thuyết VL	Tiến hành, nghiên cứu TN về hiện tượng VL, nghiên cứu tài liệu về thuyết VL.

- Rút ra kết luận (trình bày kiến thức mới) khi dạy các loại kiến thức VL [3]:

4. Rút ra kết luận (kiến thức mới)	Hiện tượng VL	Định nghĩa khái niệm về hiện tượng VL.
	Đại lượng VL	Phát biểu định nghĩa đại lượng VL. Phát biểu đặc trưng, đơn vị của đại lượng VL.
	ĐL VL	Phát biểu ĐL, nêu biểu thức của ĐL và phạm vi áp dụng ĐL.
	Thuyết VL	Trình bày nội dung của thuyết VL (các quan điểm, phương trình…). Phạm vị áp dụng của thuyết.

- Vận dụng kiến thức trả lời các câu hỏi, giải quyết đòi hỏi của thực tiễn đã nêu ở hoạt động 1.

*** Cách tổ chức:**

- GV giao nhiệm vụ (nêu rõ yêu cầu đọc, nghe, nhìn, làm gì để xác định và ghi được thông tin, dữ liệu, kiến thức mới, lời giải thích khi GQVĐ).

- HS nghiên cứu cách GQVĐ ở nhà hoặc trên lớp, sau đó trình bày lại, thảo luận kiến thức mới ở trên lớp.

3. Sản phẩm dự kiến: Các mức độ hoàn thành nội dung hoạt động (xác định và ghi được thông tin, dữ liệu, giải thích, kiến thức mới).

Mức độ hoàn thành nội dung hoạt động dựa trên yêu cầu về xây dựng, trình bày kiến thức mới:

- Đưa ra giải pháp GQVĐ phù hợp.
- Giả thuyết có tính hợp lí. Phương án TN khả thi.
- Kiến thức trình bày rõ ràng, đầy đủ, chính xác về mặt khoa học VL.
- Giải thích hợp lí, có tính logic về kiến thức mới.
- Câu trả lời rõ ràng, chính xác.

4. Đánh giá và kết luận:

- HS trình bày giải pháp GQVĐ, giả thuyết (và hệ quả), phương án TN, kiến thức mới, vận dụng trả lời câu hỏi/giải quyết tình huống trong thực tiễn.

- GV điều hành, nhận xét giải pháp GQVĐ, giả thuyết (và hệ quả), phương án TN. "chốt" kiến thức mới. Nhận xét, chỉnh sửa câu trả lời/kết quả giải quyết đòi hỏi của thực tiễn.

- HS ghi nhận kết luận về kiến thức mới, câu trả lời.

Hoạt động 3. Luyện tập, thực hành, TN

1. Mục tiêu: Phát triển kĩ năng vận dụng kiến thức VL mới; kĩ năng làm thực hành, TN VL

Thông qua giải bài tập để HS vận dụng kiến thức VL đã học, qua đó hiểu kiến thức và có kĩ năng vận dụng kiến thức.

Làm thực hành, TN để kiểm chứng/minh họa lí thuyết đã học. Đồng thời, phát triển các kĩ năng sử dụng thiết bị TN, thu thập và phân tích kết quả TN.

2. Nội dung và cách thức tổ chức:

*** Nội dung:** Trả lời câu hỏi liên quan tới hiện tượng, ĐL, thuyết VL; làm bài tập định tính, định lượng, TN. Làm bài thực hành, TN.

- HS thực hiện nhiệm vụ: Đề xuất/giải thích được phương án TN, lựa chọn được phương án TN hợp lí. Lựa chọn, giải thích được lí do sử dụng thiết bị TN. Giải thích được kết quả TN. Thiết kế, chế tạo được thiết bị TN, cải tiến được thiết bị TN đã biết để thiết bị hoạt động hiệu quả hơn.

- Thực hành/TN thực hiện theo các bước trình bày trong tài liệu [76]. Đối với bài tập VL, thực hiện theo các bước:

Bước 1. Nghiên cứu đầu bài (tóm tắt, vẽ hình, giải thích thuật ngữ mới).

Bước 2. Xác định đại lượng VL cần tính toán, đo đạc hoặc hiện tượng VL cần giải thích.

Bước 3. Lập kế hoạch và trình bày lời giải

- Lập kế hoạch giải bài toán (chỉ ra kiến thức cần sử dụng và cách sử dụng kiến thức để tìm câu trả lời).

- Thực hiện thao tác tính toán, biến đổi logic. Đưa ra suy luận logic.

- Tiến hành TN kiểm tra kết quả, suy luận.

Bước 4. Biện luận kết quả.

Bước 5. Đưa ra phương pháp giải bài toán tương tự.

*** Cách tổ chức:**

- GV giao nhiệm vụ (đưa ra hệ thống câu hỏi/bài tập đủ dạng nhưng với số lượng tối thiểu. Yêu cầu HS làm thực hành, TN).

- HS trả lời câu hỏi, giải bài tập, thực hành, TN; Báo cáo, thảo luận (lựa chọn những HS/nhóm HS có kết quả khác nhau để làm rõ về kết quả và phương pháp).

3. Sản phẩm dự kiến: Các mức độ hoàn thành câu hỏi/bài tập/bài thực hành, TN của HS

Mức độ hoàn thành hoạt động được đánh giá qua các tiêu chí:

- Mức độ đúng của câu trả lời, lời giải bài tập. Mức độ phù hợp của phương pháp giải bài tập.

- Mức độ phù hợp của thao tác chuẩn bị, tiến hành bài thực hành, TN và thu thập, phân tích, giải thích kết quả TN.

4. Đánh giá và kết luận:

- HS trình bày kết quả trả lời câu hỏi, làm bài tập; làm thực hành, TN.

- GV nhận xét, đánh giá và "chốt" về cách làm, kết quả bài tập và phương pháp giải các loại bài tập. Đánh giá kết quả và kĩ năng làm thực hành, TN.

- HS ghi nhận kết luận, nhận xét của GV.

Hoạt động 4. Vận dụng/mở rộng

1. Mục tiêu: Vận dụng và mở kiến thức trong thực tiễn

Thông qua quá trình vận dụng kiến thức để GQVĐ tương tự ở bài học, tình huống trong thực tiễn; tìm hiểu ƯDKT của VL để HS hiểu kiến thức, giải thích CT và NTHĐ của thiết bị kĩ thuật, giải quyết nhiệm vụ trong thực tiễn.

2. Nội dung và cách thức tổ chức:

*** Nội dung:** Tìm hiểu và giải quyết tình huống, vấn đề có liên quan trong bài học, cuộc sống.

- Vận dụng kiến thức để GQVĐ tương tự ở bài học: Giải quyết các vấn đề có điểm tương đồng với vấn đề mà HS đã giải quyết ở bài học.

Giải quyết tình huống trong thực tiễn: Giải quyết những tình huống để cải tiến, hoàn thiện giải pháp đáp ứng yêu cầu của cuộc sống.

Khi thực hiện nội dung này, HS đề xuất, thiết kế và thực hiện giải pháp:

Đề xuất giải pháp	Thiết kế và thử nghiệm giải pháp
Đưa ra giải pháp để GQVĐ tương tự bài học (nghiên cứu lí thuyết hoặc thực nghiệm)	Thiết kế và tiến hành TN kiểm tra dự đoán, minh họa/kiểm tra kiến thức.
Đưa ra những đề xuất để cải tiến, hoàn thiện giải pháp đáp ứng yêu cầu của thực tiễn.	Thiết kế và thực hiện giải pháp đáp ứng yêu cầu của thực tiễn. Thực hành thiết kế, chế tạo mô hình minh họa cho giải pháp.
Đề xuất chế tạo một thiết bị kĩ thuật có sử dụng kiến thức VL.	Đưa ra sơ đồ CT, giải thích NTHĐ của thiết bị và chế tạo thiết bị.

- Giải thích hiện tượng VL: Vận dụng kiến thức để giải thích hiện tượng VL trong cuộc sống hoặc hiện tượng xảy ra ở TN VL.

- Tìm hiểu ƯDKT của VL: Tìm hiểu, giải thích CT thiết bị kĩ thuật; giải thích NTHĐ của thiết bị. Đề xuất chế tạo thiết bị kĩ thuật sử dụng kiến thức VL *(luận án không trình bày cơ sở lí luận về nội dung này vì không sử dụng trong luận án)*.

Tìm hiểu CT, giải thích NTHĐ của thiết bị kĩ thuật gồm các giai đoạn [38]:

Bảng 2.6. Các giai đoạn tìm hiểu CT, giải thích NTHĐ của thiết bị kĩ thuật

Các giai đoạn	Nội dung các giai đoạn
Giai đoạn 1: Đề xuất vấn đề cần nghiên cứu	- Xác định nhiệm vụ (chức năng) của thiết bị kĩ thuật. - Tìm hiểu xem thiết bị kĩ thuật có CT và NTHĐ như thế nào để đáp ứng được nhiệm vụ đó.
Giai đoạn 2: Nghiên cứu CT, chức năng các bộ phận của thiết bị kĩ thuật, mối liên kết giữa chúng để giải thích NTHĐ của thiết bị kĩ thuật, đưa ra mô hình hình vẽ của thiết bị kĩ thuật	- Quan sát bên trong thiết bị kĩ thuật và cho thiết bị kĩ thuật vận hành để xác định được tác động ở đầu vào, kết quả thu được ở đầu ra. - Tìm hiểu CT của thiết bị kĩ thuật: Xác định các bộ phận chính, CT và chức năng của từng bộ phận, mối liên kết giữa các bộ phận này trong việc tạo ra quá trình hoạt động khi thiết bị kĩ thuật vận hành (ở đây, có thể sử dụng các hình vẽ bổ dọc, bổ ngang thiết bị kĩ thuật và có thể tháo rời dần các bộ phận của thiết bị kĩ thuật).

	Từ đó trả lời câu hỏi: (1) Thiết bị gồm những bộ phận chính nào? Chức năng từng bộ phận là gì? (2) Tại sao bộ phận chính của thiết bị có CT như vậy? (3) Đặc điểm CT chung của thiết bị là gì? - Từ CT, sự vận hành của thiết bị kĩ thuật, phát hiện ra những mối liên hệ có tính quy luật (các ĐL, nguyên lí VL) đã biết tồn tại trong thiết bị kĩ thuật, giúp giải thích được NTHĐ của thiết bị kĩ thuật. Từ đó trả lời câu hỏi: Thiết bị hoạt động dựa vào ĐL, hiện tượng, nguyên lí VL nào? NTHĐ của thiết bị như thế nào? - Đưa ra mô hình hình vẽ của thiết bị kĩ thuật chỉ chứa những bộ phận chính và minh hoạ được NTHĐ của thiết bị kĩ thuật.
Giai đoạn 3: Chế tạo và vận hành mô hình vật chất-chức năng để minh hoạt NTHĐ đã xác định của thiết bị kĩ thuật	- Dựa vào mô hình hình vẽ, thiết kế, chế tạo mô hình vật chất – chức năng của thiết bị kĩ thuật. - Vận hành mô hình vật chất – chức năng để chỉnh sửa, bổ sung mô hình vật chất – chức năng của thiết bị kĩ thuật đã chế tạo và minh hoạ NTHĐ của thiết bị kĩ thuật.
Giai đoạn 4: Nêu thêm chức năng của các bộ phận khác trong thiết bị kĩ thuật để làm tăng hiệu quả của thiết bị kĩ thuật	Tìm hiểu CT, các loại thiết bị trong thực tiễn để trả lời câu hỏi: (1) Có thêm những bộ phận nào để thiết bị hoàn thiện và hoạt động hiệu quả hơn? (2) CT khác nhau của một số bộ phận chính tạo ra những loại loại thiết bị nào trong thực tiễn?

*** Cách tổ chức:**

- GV giao nhiệm vụ (mô tả rõ yêu cầu và sản phẩm).

- HS thực hiện (theo nhóm hoặc cá nhân, ngoài giờ học hoặc ở nhà); Báo cáo, thảo luận (bài báo cáo, trình chiếu, video…) theo các hình thức phù hợp (trưng bày, triển lãm…).

3. Sản phẩm dự kiến: Các bài báo cáo, bài trình chiếu, video, bộ sưu tập tranh ảnh, mô hình, giải pháp… khác nhau của HS về việc thực hiện nhiệm vụ được giao.

4. Đánh giá và kết luận:

- HS trình bày kết quả thực hiện nhiệm vụ.
- GV nhận xét, đánh giá và kết luận về câu trả lời, báo cáo, lời giải thích.
- HS ghi nhận kết luận của GV.

2.2. Sử dụng Dạy học kết hợp trong tiến trình giải quyết vấn đề để dạy học Vật lí phổ thông nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh

2.2.1. Hình thức Dạy học kết hợp

2.2.1.1. Các mô hình, cấp độ Dạy học kết hợp

Việc phân loại số mô hình có sự khác nhau, một số tài liệu chia làm 6 mô hình DHKH [107], [110], [120], [141]:

(1) Mô hình lớp học là chủ đạo (Face-to-Face Driver): GV trong lớp học truyền thống sử dụng học tập trực tuyến để hướng dẫn bổ sung hoặc trợ giúp.

(2) Mô hình xoay vòng (Rotation): HS di chuyển qua lại giữa học trực tuyến và học trên lớp có hướng dẫn.

(3) Mô hình linh hoạt (Flex): Chương trình học được cung cấp chủ yếu trên nền tảng trực tuyến, với sự hỗ trợ trực tiếp của GV.

(4) Mô hình phòng máy trực tuyến (Online Lab): Nội dung học trực tuyến được thực hiện trong phòng máy chuyên biệt.

(5) Mô hình tự do (Self-Blend): HS tự lựa chọn các nội dung trực tuyến để bổ sung kiến thức theo định hướng của chương trình nhà trường.

(6) Mô hình trực tuyến là chủ đạo (Online Driver): Các hoạt động DH chủ yếu là trực tuyến.

Có tài liệu chia làm 4 mô hình DHKH (Hình 2.2) [115]:

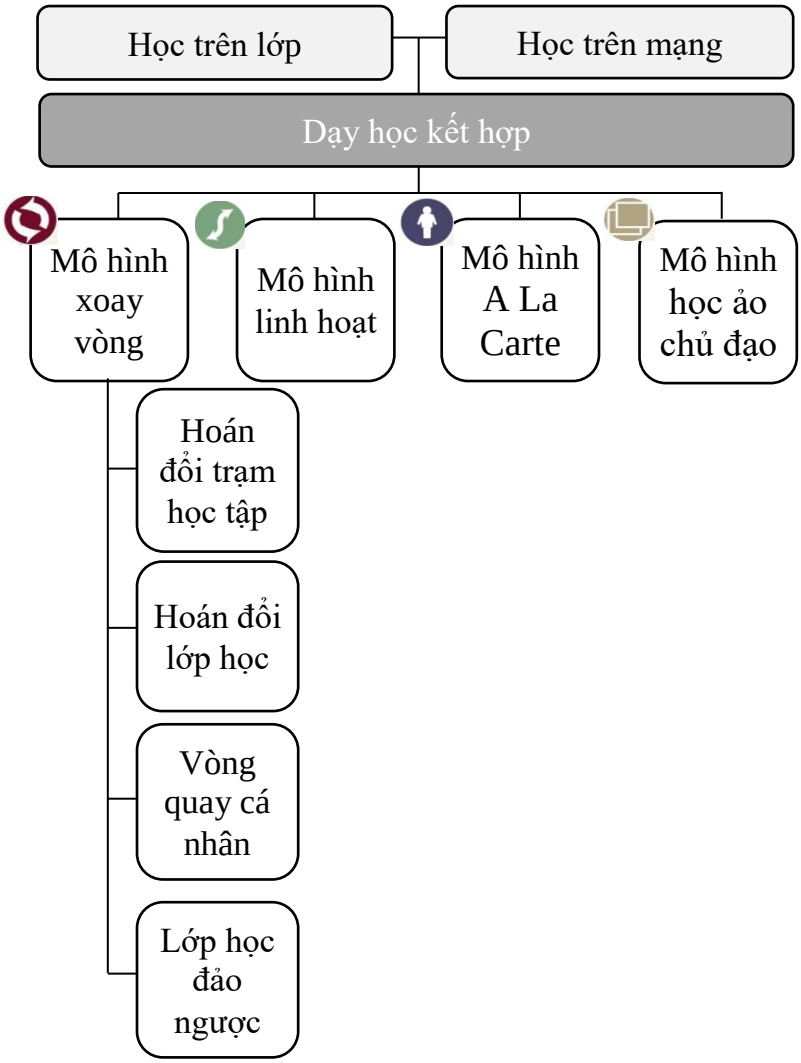
(1) Mô hình xoay vòng (Rotation):

Trong mô hình này được chia làm 04 mô hình nhỏ:

- Hoán đổi trạm học tập (Station Rotation): HS học xoay vòng theo một lịch trình cố định hoặc theo quyết định của GV. Vòng xoay gồm ít nhất một trạm để học trực tuyến. Trạm khác để GV hướng dẫn hoạt động theo nhóm nhỏ hoặc cả lớp. Các hoạt động của HS diễn ra tại trường.

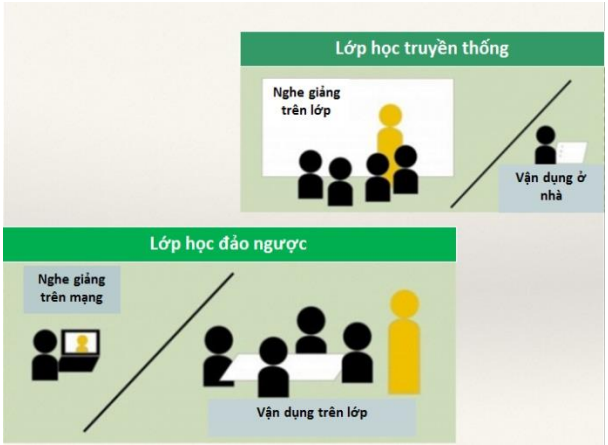
- Hoán đổi lớp học (Lab Rotation): HS học theo một lịch trình cố định hoặc theo quyết định của GV hoán chuyển giữa các lớp học chức năng, trong đó có ít nhất một lớp học có nội dung DH dựa trên nền tảng công nghệ.

- Vòng quay cá nhân (Individual Rotation): HS học theo một lịch trình cố định, có sự tùy chỉnh riêng mà có ít nhất một nội dung trực tuyến. HS không nhất thiết phải tham gia đầy đủ các trạm như các mô hình khác. Hoạt động này đòi hỏi HS phải sử dụng phòng máy tính tại trường.



Hình 2.2. Các mô hình DHKH

- Lớp học đảo ngược (Flipped Classroom): Hai GV phổ thông dạy khoa học tự nhiên tại Woodland Park, bang Colorado là Jon Bergmann và Aaron Simms bắt đầu sử dụng từ năm 2007. Trong mô hình này, HS học theo lịch trình cố định, xoay vòng giữa học giáp mặt và học trực tuyến có sự hướng dẫn của GV với cùng nội dung. Ở



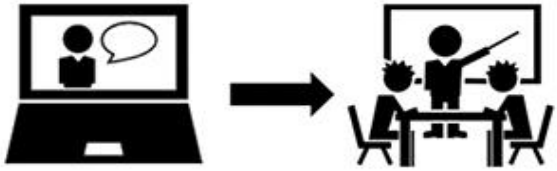
Hình 2.3. So sánh mô hình Lớp học đảo ngược và truyền thống

nhà hoặc trường, HS tự học kiến thức mới qua bài giảng E-learning, học liệu trên mạng. Trên lớp, HS vận dụng kiến thức đã học dưới sự hướng dẫn trực tiếp của GV.

Ở mô hình này chú trọng hoạt động cá nhân và hợp tác. Mỗi HS nhận nhiệm vụ, tự học và hợp tác qua mạng để thực hiện hoạt động dưới sự hướng dẫn của GV qua mạng. Sau đó, HS báo cáo kết quả cho GV qua MT DH trên mạng. Trên lớp, HS thảo luận về kết quả hoạt động và vận dụng kiến thức.

Có 03 kịch bản của mô hình Lớp học đảo ngược:

+ Kịch bản 1:



Ở kịch bản này, HS bắt đầu với hoạt động học trên mạng. Học trong lớp học đảo ngược được sử dụng để đạt được nội dung kiến thức ở ngoài lớp học, HS được chuẩn bị tốt cho lớp học giáp mặt. Các hoạt động của HS trong lớp học đảo ngược để tìm hiểu về chủ đề (tạo vấn đề và chứng minh). Hoạt động học giáp mặt được sử dụng để thực hành và GQVĐ (vận dụng và mở rộng).

+ Kịch bản 2:

Với kịch bản thứ hai, HS bắt đầu với hoạt động học giáp mặt, tiếp theo là hoạt động học trên mạng. Hoạt động học giáp mặt nhằm tạo vấn đề và thúc đẩy HS tham gia lớp học đảo ngược. Các hoạt động học trong lớp học đảo ngược để học kiến thức qua xem video, sử dụng tài liệu học tập (được trình diễn) và áp dụng kiến thức bằng cách làm bài tập, thực hiện bài kiểm tra (vận dụng và mở rộng).

+ Kịch bản 3:

Trong kịch bản thứ ba, các hoạt động học trong lớp học đảo ngược được sử dụng để tìm hiểu, vận dụng và mở rộng nội dung kiến thức [151].

Lớp học đảo ngược có 08 kiểu, cách phân lợi tùy thuộc vào việc sử dụng tài nguyên học tập, thời gian sử dụng trên lớp học hoặc đối tượng HS.

+ Lớp học đảo ngược tiêu chuẩn: HS được yêu cầu xem video, tài liệu học tập ở nhà như là điều kiện bắt buộc chuẩn bị cho học giáp mặt. Thông thường, tất cả nội dung của bài học được chuyển đổi thành bài giảng video. Thời gian trên lớp được sử dụng để HS vận dụng kiến thức đã học ở nhà nhằm mở rộng kiến thức.

+ Lớp học đảo ngược Micro: Các bài giảng video ngắn được phân bổ dưới dạng tài liệu học tập cùng với các bài tập ngắn. Phần còn lại của bài giảng và bài tập được tiến hành trong giờ học.

+ Lớp học đảo ngược hướng dẫn - thảo luận: Bài tập về nhà được giao ở dạng bài giảng video và nguồn video khác. Các cuộc thảo luận diễn ra trong lớp học để HS khám phá thêm các chủ đề. Sau khi nghiên cứu những điều cơ bản, HS có thể bổ sung thêm các hiểu biết để thảo luận.

+ Lớp học đảo ngược chú trọng làm mẫu: Các công cụ ghi màn hình được sử dụng để tạo các video hướng dẫn được sử dụng như bài tập về nhà. Thay vì học trên lớp, HS xem đi-xem lại video ở nhà để hiểu đầy đủ các nội dung và trở lại lớp học khi không còn thắc mắc về nội dung học tập.

+ Lớp học đảo ngược của Faux: Đây là một mô hình cho những HS nhỏ tuổi. Ở kiểu này, thay thế bài tập về nhà bằng các bài giảng video có hướng dẫn và các học liệu khác. Trên lớp, lần lượt HS được GV hướng dẫn và hỗ trợ để hiểu nội dung học tập.

+ Lớp học đảo ngược theo nhóm: Mô hình dựa trên làm việc nhóm của HS. Sau khi HS nghiên cứu các tài liệu được cung cấp, nhóm HS làm bài tập trong thời gian lớp học. Theo cách này, HS giải thích kết quả bài tập với nhau, qua đó tăng khả năng hiểu và nhớ kiến thức.

+ Lớp học đảo ngược ảo: Thời gian cho học giáp mặt được loại bỏ hoàn toàn. HS được tiếp cận bài giảng, nguồn học liệu trên mạng và làm bài tập nộp cho GV. HS gặp GV trên lớp học theo nhu cầu của từng cá nhân.

+ Lớp học đảo ngược vai trò GV: HS được yêu cầu tạo các video để thể hiện sự hiểu biết kiến thức, kĩ năng của mình. HS tạo các video về vai trò của mình trong nhóm hoặc tự quay video để thể hiện NL của mình. GV đánh giá sự tiến bộ học tập thông qua các video của HS [152].

(2) Mô hình linh hoạt (Flex): Chương trình học được cung cấp chủ yếu trên nền tảng trực tuyến, với sự hỗ trợ trực tiếp của GV. HS học tập tại trường học dưới sự hỗ trợ của GV khi hoạt động nhóm, làm các dự án.

(3) Mô hình A La Carte: Một chương trình mà trong đó HS có một hoặc nhiều nội dung với bài giảng trực tuyến của GV, đồng thời vẫn học trên lớp. Các hoạt động học sử dụng máy tính diễn ra tại trường và ở nhà.

Điều này khác hoàn toàn với học trực tuyến và Mô hình học ảo chủ đạo (Enriched virtual) vì nó không cung cấp cơ hội cho toàn trường.

(4) Mô hình học ảo chủ đạo (Enriched Virtual): HS phân chia thời gian giữa việc tham dự học trên lớp và học tập trực tuyến ở nhà bằng cách sử dụng nội dung và hướng dẫn trực tuyến. HS sử dụng máy tính cả trên lớp và ở nhà để học.

Nó khác với Mô hình Lớp học đảo ngược (Flipped Classroom) vì HS ít phải tham gia trên lớp hàng ngày. Nó khác với mô hình A La Carte vì nó cung cấp cơ hội cho toàn trường, không phải một vài nội dung.

Như vậy, trong các mô hình DHKH đều có điểm chung là HS phải trải qua một phần học qua mạng và một phần trên lớp với các mức độ sử dụng hai hình thức khác nhau.

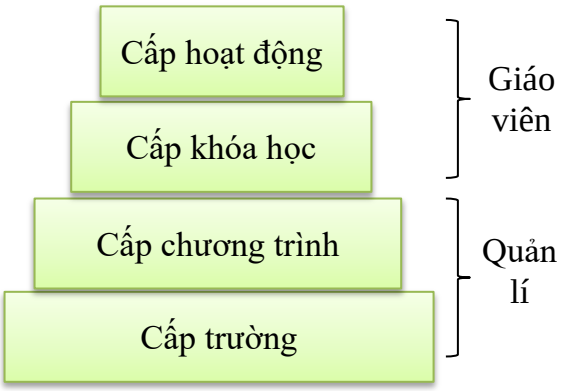
Tùy vào quy mô của kết hợp mà có 04 cấp độ như Hình 2.4.

Cấp nhà trường: Toàn bộ hoạt động DH của nhà trường sử dụng hình thức DHKH.

Cấp chương trình: Một vài chương trình giáo dục thực hiện trong hình thức DHKH.

Cấp khóa học: Khóa học thực hiện trong hình thức DHKH.

Cấp hoạt động: Hoạt động học thực hiện trong hình thức DHKH.



Hình 2.4. Các cấp độ DHKH

Ở cấp khóa học, hoạt động liên quan tới GV quyết định vì mục tiêu nâng cao hiệu quả việc DH. Ở cấp chương trình, nhà trường liên quan tới nhà quản lí quyết định vì mục tiêu tiếp cận của HS, chi phí [99].

2.2.1.2. Vai trò, đặc điểm, lí do sử dụng Dạy học kết hợp

**** Vai trò:***

- Góp phần đổi mới nội dung, hình thức tổ chức DH: Các nội dung DH phong phú nhờ sử dụng các nguồn học liệu dưới dạng video, mô phỏng. Đây là hình thức DH mới phát triển cùng với sự phát triển của mạng Internet, góp phần làm đa dạng hình thức tổ chức DH [28].

- Phát triển NL của HS: Khi học qua mạng, HS phải tự học, thảo luận nhóm để hoàn thành nhiệm vụ. Như vậy, học qua mạng sẽ tạo điều kiện để phát triển NL GQVĐ và sáng tạo, NL tự học và hợp tác nhóm của HS [103].

- Tạo cơ hội để HS làm việc nhiều hơn: Do nhiệm vụ học, nguồn học liệu có trên mạng nên HS tự học ở nhà trước khi lên lớp. Do đó, sẽ có nhiều thời gian trên lớp để làm TN, thảo luận kết quả học tập. Đây là điều kiện quan trọng để áp dụng các phương pháp, kĩ thuật DH yêu cầu có nhiều thời gian để HS làm việc.

- Nâng cao kết quả học tập: Học qua mạng giúp HS tìm hiểu nhiều hiện tượng VL, ứng dụng của VL trong cuộc sống. Qua đó HS nắm vững kiến thức VL [28].

**** Đặc điểm:***

- Linh hoạt về thời gian: HS có thể tự học, trao đổi nhóm qua mạng mọi lúc. GV có thể hướng dẫn HS học qua mạng ngoài thời gian trên lớp.

- Học liệu học tập phong phú: HS tiếp cận nhiều nguồn học liệu trên mạng (ảnh, video, mô phỏng...), trên lớp (sách, thiết bị TN, mô hình...).

- Đa dạng về hình thức hoạt động của HS: HS tự học, hoạt động nhóm trên lớp hoặc qua mạng [28].

**** Lí do sử dụng DHKH:***

- Tăng cường số lượng, chất lượng tương tác giữa GV với HS, HS với HS.

- Tăng cơ hội HS hợp tác và tự kiểm tra đánh giá trước, trong, sau khi học.

- Giúp HS chuẩn bị kiến thức trước khi thảo luận, làm TN trên lớp. Giúp HS có cơ hội thảo luận, trao đổi và hướng dẫn kiến thức cho bạn học.

- Tạo điều kiện để HS sử dụng đa phương tiện trong trình bày nội dung.

- HS kiểm soát được tốc độ, thời gian, địa điểm khi học tập qua mạng.

- Chuyển đổi sang các dạng học tương tác và hoạt động độc lập. Tạo ra ý thức cộng đồng trong lớp học.

- Dùng thời gian trên lớp cho các hoạt động học tích cực (làm thực hành, TN; vận dụng kiến thức) bằng cách chuyển bớt nội dung học tập lên MT DH trên mạng.

- GV đánh giá được HS trước khi tới lớp để có sự điều chỉnh hoạt động dạy trên lớp cho phù hợp.

- Cho phép HS truy cập tài liệu học tập ở bất cứ đâu, khi nào theo tốc độ học của mình, tránh sự nhàm chán khi chỉ học trên lớp [98], [133], [142] [145].

2.2.1.3. Những thuận lợi, khó khăn và điều kiện áp dụng thành công Dạy học kết hợp

**** Thuận lợi:***

- Cơ sở hạ tầng (máy tính, mạng Internet) ngày càng hoàn thiện.

- Trình độ tin học của HS, GV ngày càng được nâng cao.

- Có nhiều phần mềm mô phỏng hỗ trợ DH VL, các công cụ thiết kế bài giảng đưa lên mạng.

- Nhận thức của GV về vai trò của học tập qua mạng được nâng cao.

- Có nhiều nội dung kiến thức VL trên mạng để HS tham khảo.

**** Khó khăn:***

- Khó áp dụng đại trà vì còn HS không có máy tính kết nối Internet tại nhà.

- Kĩ năng tìm kiếm thông tin, sử dụng mạng Internet của HS còn hạn chế.

- Khi học qua mạng yêu cầu HS phải tự học, tuy nhiên đây là hình thức mới nên còn khó khăn với HS.

- GV còn hạn chế về kĩ năng tạo bài giảng E-learning, sử dụng Web để DH.

- GV chưa có nhiều kinh nghiệm thiết kế tiến trình DH phù hợp với nội dung trên trang Web, hình thức DHKH.

- GV cần có phương thức và phải bố trí thêm thời gian để hướng dẫn HS học qua mạng [97], [102].

**** Điều kiện để thực hiện thành công DHKH:***

- Về cơ sở vật chất: HS phải có máy tính kết nối mạng Internet hoặc copy bài giảng vào USB. Trên lớp có máy chiếu để HS trình bày, thảo luận kết quả.

- Về NL của HS: Phải có kĩ năng sử dụng mạng Internet để tải tài liệu, trao đổi nhóm, gửi báo cáo. Biết viết báo cáo trên máy tính (bằng word hay PowerPoint). Có khả năng tự học qua mạng để hoàn thành các nhiệm vụ học tập.

- Về NL của GV: Cần có kinh nghiệm thiết kế nội dung DH qua mạng, quản lí và tổ chức DH qua mạng. Có kĩ năng sử dụng một số phần mềm để biên tập video, xử lí ảnh.

2.2.2. Dạy học vật lí trong môi trường dạy học trên lớp và trên mạng

2.2.2.1. Thuận lợi, khó khăn khi tổ chức dạy học vật lí trong môi trường dạy học trên lớp, trên mạng

Kết quả phân tích vai trò, đặc điểm cũng như thuận lợi, khó khăn để tổ chức hoạt động học của HS trong MT DH trên lớp trong các tài liệu [33], [57], [73] và trong MT DH trên mạng trong tài liệu [26], [31], [49], [53], [56], [63], [71], [88], [89], [90], [102], [105], [109], [132], [140], [141] được tổng kết ở Bảng 2.7.

Bảng 2.7. So sánh hoạt động học trong MT DH trên lớp và qua mạng

	DH trên lớp	**DH qua mạng**
Giai đoạn 1, 2: Làm nảy sinh và phát biểu vấn đề cần giải quyết		
Thuận lợi	1. HS có thể trao đổi trực tiếp với nhau, nhận sự trợ giúp ngay của GV khi nhận nhiệm vụ học tập. 2. Cho phép sử dụng TN, mô hình, thiết bị kĩ thuật để làm nảy sinh vấn đề.	1. HS dễ dàng thảo luận với nhau, với GV ở nhiều thời điểm, với thời gian hợp lí. 2. HS dễ dàng tiếp cận nguồn học liệu cần thiết để nghiên cứu làm nảy sinh vấn đề.
Khó khăn	1. HS thảo luận với thời gian hạn chế. 2. Lượng thông tin cần sử dụng giới hạn trong tài liệu giáo khoa, thiết bị TN, mô hình có ở lớp.	1. Nhiều khi sự trợ giúp từ bạn học, GV không được tức thời. 2. Không cho phép HS sử dụng các TN, mô hình, thiết bị kĩ thuật để làm nảy sinh vấn đề.
Giai đoạn 3, 4: Giải quyết vấn đề và rút ra kết luận		
Thuận lợi	1. HS tiếp thu kiến thức trực tiếp, có thông tin phản hồi ngay để GV điều chỉnh quá trình DH.	1. Nguồn học liệu phong phú, dễ tra cứu mọi lúc, mọi nơi. HS có thể trao đổi dễ dàng với GV

	2. Cho phép sử dụng các thiết bị TN, mô hình để nghiên cứu các kiến thức VL.	2. Hiện tượng VL, TN trình bày trực quan dưới dạng hình ảnh, video, mô phỏng.
Khó khăn	1. Tiếp cận thông tin chỉ giới hạn ở tài liệu giáo khoa, thiết bị TN. 2. Việc trao đổi với GV chỉ ở trên lớp, trong thời gian nhất định.	1. Không cho phép sử dụng thiết bị TN, mô hình. 2. Thông tin phản hồi từ HS có thể không tức thời, GV khó định hướng được cho HS.
Giai đoạn 5. Vận dụng kiến thức mới (khi luyện tập, thực hành, TN)		
Thuận lợi	1. GV trực tiếp hướng dẫn HS lập sơ đồ, bảng biểu tổng kết. 2. Tạo điều kiện GV hướng dẫn cả lớp làm bài tập tự luận cần biến đổi logic; làm thực hành, TN.	1. HS được làm dạng bài tập được mô tả nội dung bằng hình ảnh, video về hiện tượng, TN VL. 2. HS có nhiều thời gian hoàn thành bài tập với các nội dung khác nhau.
Khó khăn	1. Khó cho phép làm bài tập trắc nghiệm, định tính nếu cần TN, quan sát hiện tượng VL. 2. Khó làm thêm thực hành, TN để HS luyện tập do hạn chế thời gian.	1. Khó hướng dẫn HS lập sơ đồ tổng kết, làm bài tập tự luận cần biến đổi logic. 2. Không cho phép HS sử dụng trực tiếp TN để luyện tập.
Giai đoạn 5. Vận dụng kiến thức mới (khi vận dụng/mở rộng kiến thức)		
Thuận lợi	1. Cho phép quan sát TN, mô hình, thiết bị kĩ thuật trực tiếp trên lớp. 2. Báo cáo kết quả thu được trình bày trước toàn lớp, tạo điều kiện để được góp ý, trao đổi.	1. Cho phép tìm hiểu nhiều hiện tượng VL qua hình ảnh, video. 2. Dễ dàng tìm hiểu CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật qua hình ảnh, video.
Khó khăn	1. Có nhiều hiện tượng VL không cho phép quan sát trên lớp. 2. Không cho phép quan sát CT, NTHĐ của một số thiết bị kĩ thuật.	1. Không cho phép quan sát trực tiếp các mô hình, làm TN. 2. Không thuận lợi khi báo cáo kết quả nếu cần góp ý trực tiếp của GV.

2.2.2.2. Các tiêu chí về môi trường dạy học trên lớp và trên mạng cần xây dựng để tổ chức hoạt động học vật lí của học sinh

Để thuận lợi sử dụng các biện pháp trong tổ chức hoạt động học nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS, các tiêu chí cho MT DH trên lớp, mạng:

- Tiêu chí cho MT DH trên lớp:

+ Dưới góc độ tâm lí, bầu không khí lớp học cần tạo ra sự tích cực, cởi mở, tin cậy và sẵn sàng hợp tác: Hợp tác nhóm là yếu tố quan trọng trong học tập vì nó tạo ra những thành công trong học tập; tăng cường khả năng tư duy phê phán; tăng cường thái độ tích cực với các môn học; nâng cao NL hợp tác giữa các HS với nhau; tạo ra tâm lí lành mạnh; phát triển và hòa nhập xã hội [83].

+ Tiêu chí về điều kiện cơ sở vật chất:

+ Cần sắp đặt bàn ghế một cách khoa học, thuận tiện, sạch, đẹp sẽ tạo ra ở HS cảm giác thoải mái, sẵn sàng tham gia và hợp tác trong các hoạt động chung.

+ Không gian lớp học cần rộng rãi, thoáng mát, yên tĩnh sẽ thuận lợi cho việc giao tiếp, di chuyển của các nhóm học tập. Đảm bảo về độ sáng trong lớp, thời gian học hợp lí.

+ Ngoài các tiêu chí trên thì MT DH trên lớp cần đảm bảo các yêu cầu về phương tiện DH, thiết bị công nghệ thông tin trên lớp học. Đó là: Có đủ phương tiện DH cho bộ môn VL, phương tiện phải đảm bảo các yêu cầu về tính kĩ thuật và tính sư phạm. Việc bố trí các phương tiện trong phòng học phải thuận tiện cho HS sử dụng, thảo luận nhóm.

Trên lớp có máy tính, mạng Internet để HS truy cập nguồn dữ liệu trên MT DH trên mạng. Có máy chiếu để HS thảo luận vấn đề, trình bày kết quả.

- Tiêu chí cho MT DH trên mạng:

+ Nội dung học liệu phù hợp với môn học, đảm bảo được chuẩn kiến thức đã quy định, đồng thời được bổ sung làm cho bài học phong phú, đa dạng, hấp dẫn, giúp HS hiểu sâu sắc hơn tri thức cần chiếm lĩnh. Nội dung môn học cần tổ chức dưới dạng module, mỗi module là một đơn vị kiến thức trong chương trình DH, trong đó có đầy đủ các hướng dẫn, trợ giúp dễ hiểu.

+ MT DH trên mạng sử dụng như một công cụ DH, được sử dụng vào các phương pháp DH tích cực nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

+ MT DH trên mạng phải ưu việt hơn MT truyền thống khác, đó là MT hoạt động tích cực, chủ động, sáng tạo, đảm bảo cho HS tự học theo hướng phân hóa.

+ Phải có các sản phẩm multimedia, TN ảo *(TN mô phỏng, TN tương tác màn hình)* chính xác, phù hợp với nội dung, mục tiêu và phương pháp DH. Các sản phẩm này phải tạo hứng thú cho HS.

+ MT DH trên mạng phải đảm bảo tính kĩ thuật để hỗ trợ DH: Tra cứu kiến thức, luyện tập, lựa chọn đơn vị kiến thức theo nhu cầu, tìm hiểu mở rộng các thông tin liên quan đến bài học, tương tác HS với HS (hợp tác nhóm) và với người dạy, trợ giúp quá trình tự học, tổ chức kiểm tra đánh giá [31], [81].

2.2.3. Yêu cầu khi sử dụng Dạy học kết hợp

Trong DH VL, để tổ chức hoạt động học nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS cần tạo dựng MT học tập thuận lợi cho HS. MT đó phải tạo điều kiện để: GV tổ chức, định hướng, kiểm tra đánh giá sản phẩm và quá trình học tập của HS; cung cấp nội dung học tập phù hợp; HS nhận biết được hiện tượng VL thông qua sử dụng TN thật, quan sát hiện tượng tự nhiên (qua video, ảnh); HS sử dụng mô phỏng, TN tương tác màn hình; HS tiếp cận nguồn thông tin phải phong phú không giới hạn ở tài liệu giáo khoa, thiết bị TN trên lớp; HS có điều kiện thảo luận nhóm; HS tự học; HS trình bày, báo cáo kết quả để GV đánh giá.

Như đã phân tích *(ở Mục 2.2.2.1)*, hoạt động DH trong MT DH trên lớp có một số thuận lợi: HS tiếp nhận kiến thức trực tiếp trên lớp, GV có thể có định hướng ngay quá trình học tập của HS; trên lớp cho phép HS sử dụng TN, mô hình để hoàn thành các nhiệm vụ học tập; HS báo cáo kết quả để GV đánh giá.

Trong MT DH trên mạng, hoạt động DH cho phép: HS tiếp cận lượng lớn thông tin (dạng văn bản, video, mô phỏng...) mọi lúc, mọi nơi; cho phép HS trao đổi với nhau, với GV khi không tới lớp; tạo điều kiện để HS tìm kiếm thông tin về thiết bị kĩ thuật, hiện tượng VL.

Như vậy, mỗi MT học tập có thuận lợi riêng, các thuận lợi của MT này có thể là hạn chế của MT kia *(ở Bảng 2.7)*. Mục đích phối hợp các MT là sử dụng điểm mạnh và tránh điểm yếu của các MT [102], tạo ra một MT học tập thuận lợi cho để tổ chức hoạt động học nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS. Do đó, mục đích khi phối hợp là "Sử dụng phối hợp DH trên lớp và qua mạng khi cần tạo một

MT học tập tối ưu để HS tiếp cận thông tin, làm việc hợp tác, GQVĐ và thuận lợi cho quá trình tổ chức, định hướng, kiểm tra đánh giá của GV". Theo quan điểm này, yêu cầu khi sử dụng DHKH (phối hợp DH trên lớp, qua mạng) trong DH VL:

Yêu cầu 1. Đảm bảo phù hợp với mục tiêu DH

Đảm bảo các mục tiêu về kiến thức, kĩ năng và NL. Muốn vậy, DHKH phải tạo điều kiện để HS thảo luận nhóm hoàn thành các nhiệm vụ, HS tự học.

Yêu cầu 2. Đảm bảo cung cấp học liệu, TN phù hợp với mục tiêu DH

Lựa chọn DH hỗn hợp cho nội dung khi HS khó hoàn thành trên lớp mà phải kết hợp với MT DH trên mạng. Những nội dung có đặc điểm: Đòi hỏi HS phải nghiên cứu nhiều tài liệu (dạng video, ảnh, mô phỏng); cần nghiên cứu qua video, ảnh hiện tượng VL, TN không có điều kiện làm trên lớp; nghiên cứu nhiều hiện tượng VL, ƯDKT của VL. Do vậy, cần đảm bảo cung cấp học liệu, TN để: HS nhận biết được hiện tượng VL thông qua sử dụng TN thật, quan sát hiện tượng tự nhiên (qua video, ảnh); HS sử dụng mô phỏng, TN tương tác màn hình; HS tiếp cận nguồn thông tin không giới hạn ở tài liệu giáo khoa, thiết bị TN trên lớp.

Yêu cầu 3. Đảm bảo phù hợp với điều kiện vật chất của HS

DHKH phù hợp với HS có điều kiện sử dụng mạng Internet.

Yêu cầu 4. Đảm bảo phù hợp với đối tượng

HS phải biết sử dụng MT DH trên mạng để tự học, hợp tác, khai thác thông tin. Do đó, HS phải có kĩ năng cơ bản để sử dụng Internet, có NL tự học và hợp tác.

Yêu cầu 5. Phù hợp với phương pháp, hình thức DH

Tùy vào phương pháp hay hình thức DH, sử dụng DHKH ở một giai đoạn phù hợp. Phải tạo điều kiện để: GV tổ chức, định hướng, kiểm tra đánh giá sản phẩm và quá trình học tập của HS; HS trình bày, báo cáo kết quả để GV đánh giá.

Khi phối hợp hai MT này được MT DHKH. Trong MT này hỗ trợ tốt các hình thức và tiến trình DH:

- Hợp tác nhóm: Cho phép HS dễ dàng trao đổi với nhau mọi lúc, mọi nơi qua mạng. Trên lớp, HS hoạt động nhóm làm TN, thảo luận và trình bày kết quả.

- Tự học: HS có thể tự tìm kiếm thông tin hỗ trợ quá trình nghiên cứu, tự giả quyết vấn đề. Trên lớp cho phép HS trình bày, bảo vệ tri thức để tri thức thu được để trở thành tri thức khoa học.

- Tiến trình GQVĐ: HS có thể xem video tìm hiểu hiện tượng VL qua mạng để làm nảy sinh vấn đề nghiên cứu. Sử dụng mô phỏng, video TN hỗ trợ đề xuất giả thuyết. Thông qua MT DH trên mạng HS thảo luận tìm phương án GQVĐ và thiết kế TN kiểm tra giả thuyết. Học lí thuyết ở bài giảng để GQVĐ.

Trên lớp, HS làm TN kiểm tra giả thuyết và báo cáo, thảo luận, bảo vệ kết quả học tập.

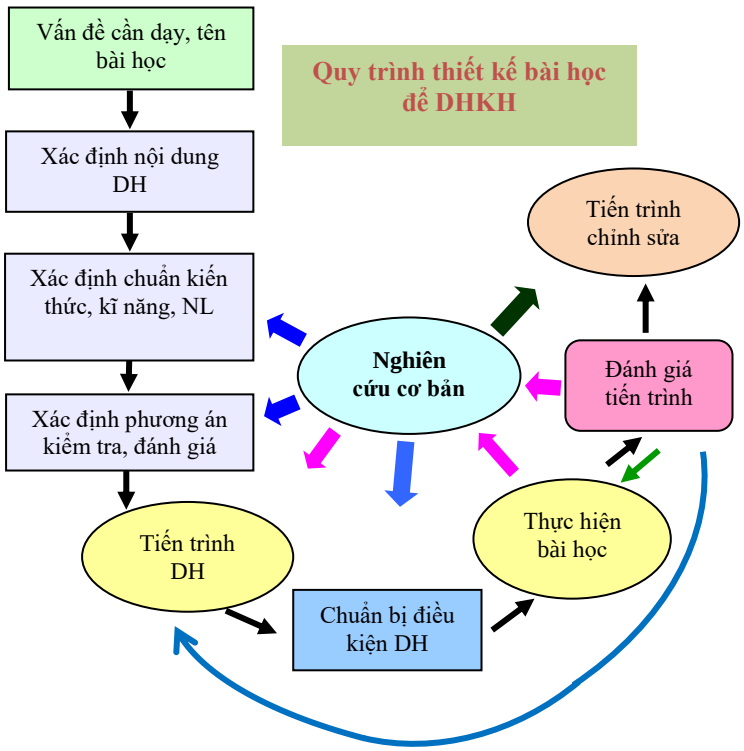
Để vận dụng kiến thức đã học, HS tìm hiểu hiện tượng VL trong thực tiễn, qua mạng; làm TN trên lớp, tìm giải pháp và chế tạo thiết bị kĩ thuật.

2.2.4. Quy trình thiết kế bài học để sử dụng trong Dạy học kết hợp

Sử dụng quy trình như Hình 2.5 để thiết kế bài học dạy theo hình thức DHKH. Các bước thực hiện cần dựa trên các nghiên cứu cơ bản (về lí luận DH, thiết bị DH, TNSP...). Đồng thời, khi thiết kế bài học sẽ có những bổ sung, chỉnh sửa các nghiên cứu cơ bản này. Các bước thiết kế:

Bước 1: Xác định vấn đề và tên bài học

Căn cứ vào các chuẩn về kiến thức, kĩ năng của chương trình, nội dung của SGK và những ƯDKT của VL, hiện tượng, quá trình trong thực tiễn để xác định các nội dung kiến thức liên quan với nhau được thể hiện ở một số bài/tiết hiện hành (thường trong cùng một chương), từ đó xây dựng thành một vấn đề chung để tạo thành một bài học. Vấn đề cần giải quyết có thể là một trong các loại:



Hình 2.5. Quy trình thiết kế bài học dùng trong DHKH

- Vấn đề tìm kiếm, xây dựng kiến thức mới.

- Vấn đề kiểm nghiệm, ứng dụng kiến thức.

- Vấn đề tìm kiếm, xây dựng, kiểm nghiệm và ứng dụng kiến thức mới [2].

Từ vấn đề cần giải quyết, GV đặt tên bài học.

Bước 2: Xây dựng, lựa chọn nội dung DH

Từ tình huống xuất phát đã xây dựng, dự kiến các nhiệm vụ học tập cụ thể tiếp theo tương ứng với các hoạt động học của HS, từ đó xác định các nội dung cần thiết để cấu thành bài học. Các nội dung này cần sắp xếp theo logic hình thành kiến thức và phù hợp với phương pháp DH đã lựa chọn.

Bước 3: Xác định chuẩn kiến thức, kĩ năng, NL

Xác định mục tiêu về kiến thức, kĩ năng mà HS cần đạt được. Đồng thời, định hướng NL mà HS hình thành và phát triển. Xác định những mục tiêu nào có thể đạt được khi DH trên lớp, qua mạng hoặc kết hợp cả DH trên lớp và qua mạng.

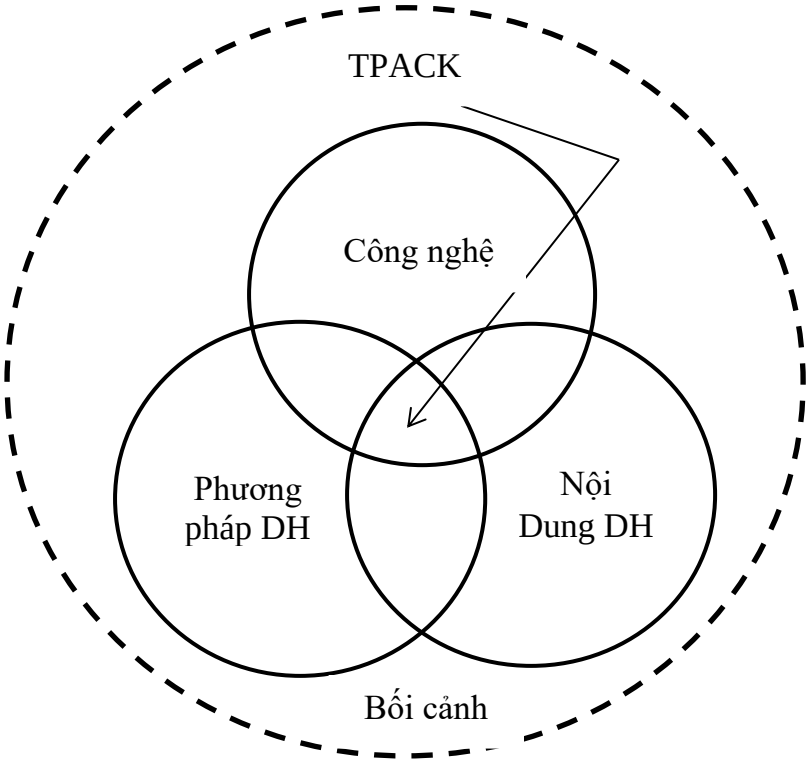
Bước 4: Xây dựng phương án kiểm tra đánh giá

Xây dựng và sử dụng tiêu chí đánh giá quá trình làm việc của HS để đánh giá các báo cáo, thảo luận và hoạt động của HS nhằm đánh giá được NL qua đánh giá kiến thức, kĩ năng, thái độ. Cách kiểm tra đánh giá trong DHKH ở mục 2.2.5.

Lựa chọn, xây dựng bài tập để kiểm tra đánh giá HS. Các bài tập này tương ứng với các mục tiêu xác định ở bài học và sắp xếp thành 04 mức độ: Nhận biết, thông hiểu, vận dụng, vận dụng cao.

Bước 5: Xây dựng tiến trình DH

GV xác định các hoạt động của HS phù hợp với phương pháp được lựa chọn (như DH phát hiện và GQVĐ - Mục 2.1.3.2), mỗi hoạt động thể hiện rõ mục đích, nội dung và cách tổ chức, sản phẩm, đánh giá và kết luận. Trong cách tổ chức hoạt động, cần nêu rõ HS làm việc nhóm hay cá nhân, trên MT DH trên lớp hay trên mạng, sử dụng kĩ thuật DH nào. Thiết kế tiến trình DH cần đáp ứng yêu cầu của 3 yếu tố Nội dung DH - Phương pháp DH - Công nghệ thể hiện ở mô hình TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) [153].



Hình 2.6. Mô hình TPACK

Trong mô hình TPACK, các thành phần gồm:

- Nội dung DH: Kiến thức của GV cần dạy cho HS bao gồm các khái niệm, ĐL, thuyết VL và ứng dụng của kiến thức VL.

- Phương pháp DH: Kiến thức của GV về phương pháp, kĩ thuật tổ chức DH cũng như cách tổ chức hoạt động học của HS.

- Công nghệ: Kiến thức của GV về công nghệ mạng Internet, các phần mềm để thiết kế bài học trên mạng.

Khi vận dụng mô hình này để thiết kế bài học VL cần trả lời một số câu hỏi:

- Nội dung DH là gì?

- Vấn đề chính của bài học là gì?

- Phương pháp, kĩ thuật DH nào sẽ sử dụng?

- Nội dung nào dạy trên lớp, qua mạng?

- Công nghệ nào được sử dụng để thiết kế bài học?

Đặc điểm DH VL, những nội dung nên thực hiện trên lớp, qua mạng:

** Những nội dung hoạt động của HS ở MT DH trên lớp*

- Làm TN, tìm hiểu mô hình, thiết bị kĩ thuật để làm nảy sinh vấn đề.

- Giới thiệu các mô hình, TN đã chế tạo. Trình bày báo cáo kết quả học tập.

- Thảo luận để đưa ra kết luận (có thể trình bày dưới dạng sơ đồ, bảng biểu). Làm bài tập (trắc nghiệm, tự luận).

** Những nội dung hoạt động của HS ở MT DH trên mạng*

- Tìm hiểu hiện tượng VL (xem video TN, hiện tượng VL, TN tương tác màn hình) để làm nảy sinh vấn đề cần giải quyết. Xây dựng kiến thức mới.

- Nghiên cứu học liệu (văn bản, video, mô phỏng) để thực hiện giải pháp.

- Thảo luận thiết kế phương án TN kiểm tra giả thuyết, phân tích kết quả TN.

- Tìm hiểu hiện tượng VL, thiết bị kĩ thuật.

- Làm bài tập (trắc nghiệm, tự luận) có tích hợp ảnh, video.

Bước 6: Chuẩn bị điều kiện DH trong các MT

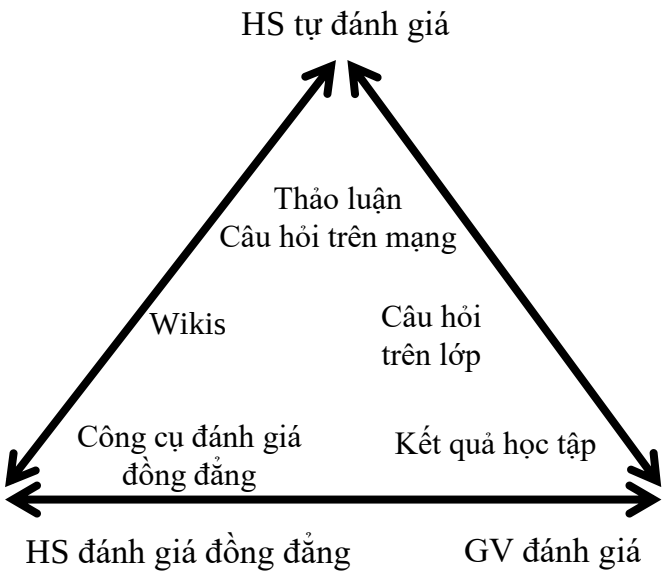
Chuẩn bị điều kiện để HS học ở các MT: Thiết bị TN, phương tiện DH trên lớp; Học liệu, bài giảng E-learning trên mạng để HS truy cập và sử dụng.

Bước 7: Thực hiện và đánh giá bài học

Thực hiện bài học để đánh giá, điều chỉnh nội dung, tiến trình DH cho phù hợp với mục tiêu, đối tượng, phương pháp DH [6], [109], [114].

2.2.5. Kiểm tra đánh giá trong Dạy học kết hợp

Trong hình thức DHKH, HS thực hiện hoạt động cả trên lớp và qua mạng. Do đó, cần đánh giá quá trình, tổng kết của HS ở cả ở hai MT này [114]. Một điểm quan trọng là GV cần đánh giá kết quả làm việc của HS ở trên mạng trước khi HS học trên lớp để điều chỉnh cách dạy cho phù hợp.



Hình 2.7. Cách kiểm tra đánh giá trong DHKH

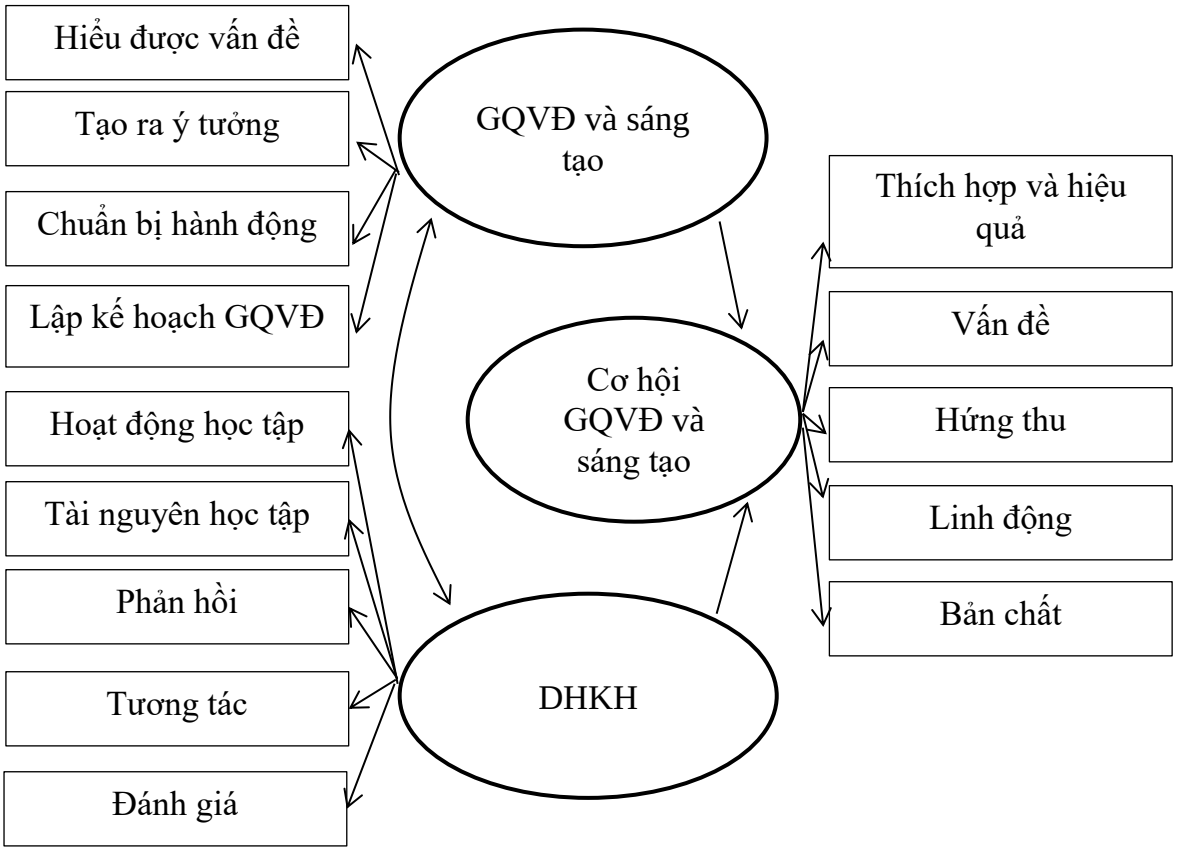
Với các nhiệm vụ, sử dụng các tiêu chí đánh giá phân tích quá trình làm việc của HS và đánh giá tổng thể quá trình làm việc sau mỗi chủ đề [127]. Quá trình đánh giá

này cần kết hợp tự đánh giá của HS, đánh giá của GV, đánh giá đồng đẳng (qua báo cáo được chia sẻ, diễn đàn...). Một số công cụ đánh giá như qua câu hỏi trắc nghiệm/câu trả lời trên mạng, thảo luận của HS trên diễn đàn, báo cáo nhóm, kết quả học tập…[19], [143]. Đồng thời, có thể kết hợp với quan sát, vấn đáp HS ở trên lớp. Trong hình thức tự đánh giá, GV đánh giá, đánh giá đồng đẳng có sử dụng tiêu chí cụ thể (gồm các mức độ).

Cách đánh giá và minh chứng cho đánh giá như sơ đồ Hình 2.7. Đánh giá các mức độ qua một số minh chứng: Nhận biết (bài tập, trả lời câu hỏi, thảo luận). Thông hiểu (bài tập, báo cáo, thảo luận). Vận dụng thấp (bài tập, báo cáo). Vận dụng cao (bài tập, báo cáo). Các sản phẩm của HS là một trong các minh chứng để đánh giá NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

2.2.6. Sử dụng Dạy học kết hợp trong tiến trình giải quyết vấn đề

2.2.6.1. Cơ sở để phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo trong Dạy học kết hợp



Hình 2.8. Mô hình đặc tính GQVĐ và sáng tạo trong DHKH [149]

Học bằng hình thức DHKH tạo nhiều cơ hội để HS:

- Thực hiện các *Hoạt động học tập* trên lớp, qua mạng một cách linh hoạt, có nhiều thời gian để tìm tòi, suy nghĩ.

- Tiếp cận *Tài nguyên học tập* phong phú dưới dạng ảnh, video, mô phỏng... để nghiên cứu hiện tượng VL và thực hiện giải pháp GQVĐ.

- Thu nhận *Phản hồi* thông tin từ quá trình học tập, giúp điều chỉnh quá trình học để đạt hiệu quả hơn.

- Tham gia *Tương tác* với bạn, thầy/cô và nguồn tài nguyên học tập dễ dàng để thực hiện các hoạt động học tập.

- Thuận lợi để *Đánh giá*, giúp HS tự đánh quá trình học để điều chỉnh hoạt động học tập, GV đánh giá kết quả học tập của HS để điều chỉnh hoạt động dạy nhằm nâng cao hiệu quả DH.

Các cơ hội này là một trong các điều kiện để HS sáng tạo trong tiến trình GQVĐ [54], [150]. GV sử dụng cơ hội này của HS để thực hiện các biện pháp DH nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo cho HS. Cơ hội để HS GQVĐ và sáng tạo trong DHKH được mô tả như sơ đồ Hình 2.8:

- Thích hợp và hiệu quả: Nội dung DH phù hợp với tổ chức DH trên lớp, qua mạng. Tạo cơ hội để HS học tập hiệu quả nhờ sự hứng thú, linh hoạt về thời gian và tiếp cận thông tin (có thiết bị TN, học liệu phong phú để HS nghiên cứu hiện tượng VL; kiểm tra dự đoán).

Học/xây dựng kiến thức mới hiệu quả và vận dụng được kiến thức để làm bài tập sáng tạo, vào thực tiễn.

- Vấn đề: HS dễ dàng tìm hiểu vấn đề cần nghiên cứu, đề xuất và thực hiện giải pháp GQVĐ.

- Hứng thu: Nhờ sử dụng TN, mô hình, thiết bị kĩ thuật, học liệu.

- Linh động: Tự học và thảo luận mọi lúc, mọi nơi nhờ MT DH trên mạng.

- Bản chất: Có thời gian để tìm tòi, suy nghĩ để hiểu bản chất vấn đề và đề xuất giải pháp phù hợp để GQVĐ.

2.2.6.2. Hình thức Dạy học kết hợp trong dạy học phát hiện và giải quyết vấn đề

Trong các mô hình Lớp học đảo ngược [104], [115] có kiểu Lớp học đảo ngược Micro. Trong mô hình này, HS học một phần nội dung ở nhà qua bài giảng

E-learning. Ở trên lớp, HS tiếp tục thực hiện các nội dung khác (suy đoán giải pháp, thực hiện và nhận xét kết quả TN...) [127]. Mô hình này (FLIP) có đặc điểm: MT linh hoạt (**F**lexible Environments), HS làm trung tâm (**L**earning Culture), nội dung có chủ ý (**I**ntentional Content), GV là chuyên gia (**P**rofessional Educators) [121].

Ở tiến trình GQVĐ của HS (mục 2.1.3.2), để GQVĐ thì HS xây dựng kiến thức mới (khái niệm, ĐL, thuyết VL...) trên lớp và ở nhà. Mô hình Lớp học đảo ngược Micro tạo cơ hội thực hiện quá trình xây dựng kiến thức. Đồng thời, mô hình này dễ thực hiện vì HS có điều kiện sử dụng máy tính ở nhà. Do đó, luận án sử dụng mô hình này vào tiến trình DH để tổ chức quá trình học tập cho HS.

Trên cơ sở phân tích một số quy trình/cách tổ chức DHKH (trình bày trong [35], [103], [106], [108], [115], [116], [120], [135], [145]), cơ hội cho HS GQVĐ sáng tạo trong DHKH, nội dung kiến dạy trên lớp/qua mạng và thuận lợi, khó khăn khi tổ chức DH trên lớp, qua mạng để đề xuất sử dụng DHKH trong DH phát hiện và GQVĐ trong DH VL nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS. Đề xuất này sẽ được vận dụng trong xây dựng kiến thức ở chương 3.

Bảng 2.8. Sử dụng DHKH trong DH phát hiện và GQVĐ

Các pha/bước của DH phát hiện và GQVĐ	DH trên lớp	DH qua mạng
1. Làm nảy sinh vấn đề cần giải quyết	- Phân tích hiện tượng VL/tình huống trong thực tiễn qua video, ảnh, mô phỏng; tìm hiểu thiết bị kĩ thuật; làm TN, bài tập; câu chuyện lịch sử… - Đề xuất/trả lời câu hỏi qua đó làm nảy sinh vấn đề/đòi hỏi của thực tiễn cần giải quyết.	Phân tích hiện tượng VL/tình huống trong thực tiễn qua video, ảnh, mô phỏng; làm bài tập; câu chuyện lịch sử…
2. Phát biểu vấn đề cần giải quyết (câu hỏi cần trả lời)	Phát biểu vấn đề cần giải quyết (câu hỏi cần trả lời).	Phát biểu vấn đề/tình huống cần giải quyết (nếu trên lớp chưa hoàn thành).

3. Giải quyết vấn đề - Suy đoán giải pháp GQVĐ: Nhờ khảo sát lí thuyết và/hoặc khảo sát thực nghiệm. - Thực hiện giải pháp đã suy đoán.	Tìm giải pháp, chỉnh sửa giải pháp GQVĐ.	Nghiên cứu bài giảng E-learning, tài liệu để xây dựng kiến thức.
4. Rút ra kết luận (kiến thức mới)	- Kết luận về câu trả lời, kiến thức mới.	
5. Vận dụng kiến thức mới để giải quyết những nhiệm vụ đặt ra tiếp theo	- Trả lời câu hỏi, giải quyết nhiệm vụ đã đặt ra. - Làm TN, thực hành. - Trình bày kết quả làm bài tập, TN, thực hành.	- Nghiên cứu lí thuyết về TN, thực hành. - Làm bài tập.
	Tiến hành TN, trình bày sản phẩm, báo cáo.	Tìm hiểu hiện tượng VL, sản phẩm công nghệ.

Giai đoạn 1, 2: Làm nảy sinh và phát biểu vấn đề cần giải quyết

Do MT DH trên lớp thuận lợi để HS làm TN, tìm hiểu mô hình/thiết bị và thảo luận để phát hiện và phát biểu vấn đề. Do đó, nên tổ chức hoạt động này ở trên lớp để HS có cơ hội sử dụng thiết bị và thảo luận.

Giai đoạn 3, 4: Giải quyết vấn đề và rút ra kết luận

- MT DH trên mạng giúp HS xây dựng kiến thức nhờ bài giảng E-learning, tìm kiếm thông tin và thảo luận. MT DH trên lớp thuận lợi để HS báo cáo, thảo luận. Do đó, hoạt động này cần tổ chức cả trên lớp và qua mạng.

- Để GQVĐ, HS cần thảo luận để tìm giải pháp và cách thực hiện giải pháp khi xây dựng kiến thức mới:

+ HS tham gia xây dựng kiến thức mới ở nhà (nhờ bài giảng E-learning, tài liệu) và trả lời các câu hỏi, giải quyết nhiệm vụ đặt ra.

+ HS phải báo cáo, trình bày trên lớp về giải pháp, câu trả lời đã làm để xây dựng kiến thức mới và rút ra kết luận.

Giai đoạn 5. Vận dụng kiến thức mới

- *Luyện tập, thực hành, TN:* MT DH trên lớp cho phép HS làm thực hành, TN, báo cáo kết quả làm việc. MT DH trên mạng tạo cơ hội cho HS tìm hiểu lí thuyết về thực hành, TN và nghiên cứu bài tập. Do vậy, cần sử dụng cả hai MT để tổ chức hoạt động này.

- *Vận dụng/mở rộng kiến thức:* Trong hoạt động này, HS cần tìm hiểu TN, hiện tượng VL, mô hình, thiết bị kĩ thuật. Do đó, cần tổ chức cả trên lớp và qua mạng.

Các bước cụ thể ở giai đoạn 5 được mô tả trong sơ đồ ở mục 2.2.6.3.

2.2.6.3. Sử dụng Dạy học kết hợp khi luyện tập, thực hành, thí nghiệm và vận dụng/mở rộng kiến thức

a. Sử dụng DHKH ở hoạt động luyện tập, thực hành, TN

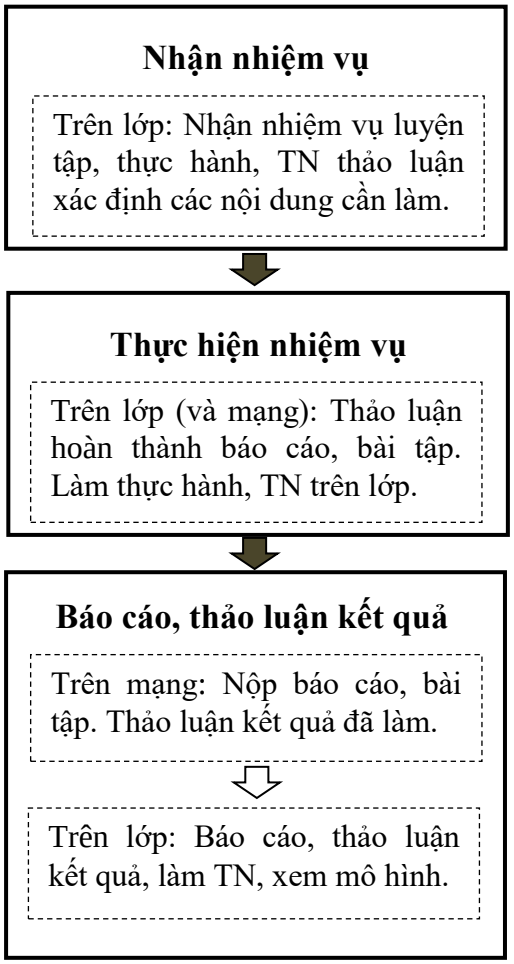
Luyện tập, thực hành, TN thực hiện trên lớp và qua mạng. Các bước thực hiện của HS được cụ thể hóa:

Bước 1. Nhận nhiệm vụ

Hoạt động này nên tổ chức trên lớp để GV định hướng, giúp đỡ HS nhằm giúp HS xác định rõ nhiệm vụ cần làm. Nội dung hướng dẫn HS ôn tập: Ôn tập, hệ thống hóa kiến thức đã học; sử dụng TN, mô phỏng minh họa kiến thức. Làm bài tập (trắc nghiệm, định tính, tự luận); làm bài thực hành, TN.

Bước 2. Thực hiện nhiệm vụ

Hoạt động này để cá nhân HS thực hiện qua mạng và ở nhà do sự linh hoạt về thời gian. Đồng thời, khai thác thế mạnh của MT DH trên mạng là tích hợp ảnh, video vào nội dung bài tập.



Hình 2.9. Tiến trình luyện tập, thực hành, TN của HS trong DHKH

Trên mạng: Tìm hiểu lí thuyết, thực thành, TN. Làm bài tập.

Trên lớp: Làm thực hành, TN.

Bước 3. Báo cáo, thảo luận và kiểm tra kết quả

HS hoàn thiện bài tập, báo cáo và nộp lên mạng để GV đánh giá sơ bộ. Sau đó, HS tới lớp thảo luận kết quả để GV nhận xét, tổng kết. Yêu cầu khi tổ chức hoạt động:

- Với ưu điểm của tổ chức qua mạng, các bài tập nên tích hợp ảnh, video, mô phỏng để HS khai thác thông tin cho bài toán. Tài liệu về thực hành, TN trên mạng cần tích hợp ảnh, video.

- Trên lớp, với ưu điểm là để HS làm TN, nghiên cứu mô hình để minh họa/kiểm chứng lời giải bài toán.

Cụ thể hóa các bước giải bài tập thực hiện trên lớp, qua mạng:

Bảng 2.9. Tiến trình DH giải bài tập VL trong DHKH

Tiến trình giải bài tập VL	DH trên lớp	DH qua mạng
Bước 1. Nghiên cứu đầu bài.		Tìm hiểu bài toán.
Bước 2. Xác định đại lượng VL cần tính toán hoặc hiện tượng cần giải thích.		Nghiên cứu xác định nội dung cần làm.
Bước 3. Lập kế hoạch và trình bày lời giải - Lập kế hoạch giải bài toán (chỉ ra kiến thức cần sử dụng và cách sử dụng kiến thức để tìm câu trả lời). - Thực hiện thao tác tính toán, biến đổi logic. Đưa ra suy luận logic. - Tiến hành TN kiểm tra kết quả, suy luận.	Tiến hành TN kiểm tra.	Thực hiện và nộp kết quả câu trả lời.
Bước 4. Biện luận kết quả.	Trình bày, thảo luận kết quả.	
Bước 5. Đưa ra phương pháp giải bài toán tương tự.	Thảo luận đưa ra phương pháp làm bài tập.	

b. Sử dụng DHKH ở hoạt động vận dụng/mở rộng kiến thức

Hoạt động này thực hiện cả trên lớp, qua mạng. Các bước HS thực hiện:

Bước 1. Nhận nhiệm vụ

Hoạt động này nên tổ chức trên lớp để GV định hướng, giúp đỡ HS nhằm giúp HS xác định rõ nhiệm vụ cần làm. Nội dung để HS vận dụng/mở rộng: Vận dụng kiến thức vào tính huống tương tự bài học. Giải thích hiện tượng VL trong thực tiễn; giải thích CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật.

Bước 2. Thực hiện nhiệm vụ

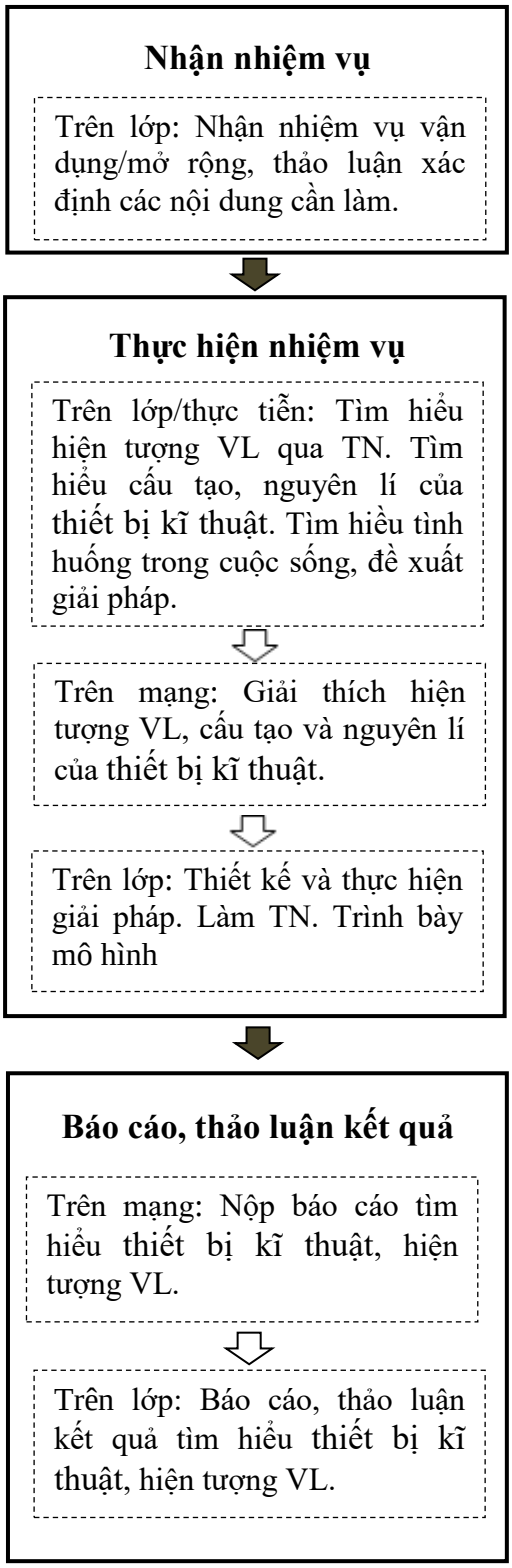
Hoạt động này nên tổ chức HS hoạt động nhóm, HS thực hiện cả trên lớp và qua mạng. Chú trọng hoạt động qua mạng để HS có thời gian tìm tòi, suy nghĩ. Nội dung gồm:

- Vận dụng kiến thức vào tình huống tương tự bài học: HS sử dụng kiến thức tìm hiểu, giải thích hiện tượng VL như trường hợp khi học kiến thức mới.

- Giải thích hiện tượng VL: HS vận dụng kiến thức VL đã học để giải thích hiện tượng VL trong thực tiễn, ở TN.

- Giải quyết tình huống trong thực tiễn: Vận dụng kiến thức để giải quyết nhiệm vụ trong thực tiễn.

- Giải thích CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật.



Hình 2.10. Tiến trình vận dụng/mở rộng kiến thức của HS trong DHKH

Bước 3. Báo cáo, thảo luận kết quả

HS cần hoàn thiện báo cáo và nộp trước lên mạng để GV đánh giá sơ bộ. Sau đó, HS thảo luận trên lớp về kết quả báo cáo. HS tới lớp thảo luận kết quả để GV nhận xét, tổng kết.

Sử dụng DHKH trong các giai đoạn tìm hiểu CT, giải thích NTHĐ của thiết bị kĩ thuật được cụ thể (Nội dung chi tiết trong Hoạt động 4 - mục 2.1.3.2):

Bảng 2.10. Sử dụng DHKH tìm hiểu CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật

Các giai đoạn	DH trên lớp	DH qua mạng
Giai đoạn 1: Đề xuất vấn đề cần nghiên cứu	- Giới thiệu, xác định nhiệm vụ (chức năng) của thiết bị kĩ thuật. - Nêu vấn đề: Thiết bị kĩ thuật có CT và NTHĐ như thế nào?	
Giai đoạn 2: Nghiên cứu CT, chức năng các bộ phận của thiết bị kĩ thuật, mối liên kết giữa chúng để giải thích NTHĐ của thiết bị kĩ thuật, đưa ra mô hình hình vẽ của thiết bị kĩ thuật	- Cho thiết bị vận hành. - Tìm hiểu CT, nghiên cứu NTHĐ của thiết bị.	- Tìm hiểu CT, nghiên cứu NTHĐ của thiết bị. - Trả lời các câu hỏi về CT, hoạt động, NTHĐ của thiết bị. - Đưa ra hình vẽ của thiết bị.
	- Trình bày CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật.	
Giai đoạn 3: Chế tạo và vận hành mô hình vật chất-chức năng để minh hoạt NTHĐ đã xác định của thiết bị kĩ thuật	- Chế tạo, vận hành mô hình vật chất-chức năng hoặc thiết bị thực.	
Giai đoạn 4: Nêu thêm chức năng của các bộ phận khác trong thiết bị kĩ thuật để làm tăng hiệu quả của thiết bị kĩ thuật	Tìm hiểu CT, các loại thiết bị trong thực tiễn và trả lời các câu hỏi liên quan tới thiết bị kĩ thuật.	Tìm hiểu CT, các loại thiết bị trong thực tiễn qua video, ảnh và trả lời các câu hỏi liên quan tới thiết bị kĩ thuật.

Yêu cầu khi tổ chức hoạt động vận dụng/mở rộng:

- Mức độ tốt nhất là cho HS tìm hiểu hiện tượng VL qua TN, tìm hiểu thiết bị kĩ thuật ở trên lớp.

- Mức độ tiếp theo là để HS tìm hiểu hiện tượng VL (không có điều kiện quan sát trên lớp), tìm hiểu thiết bị kĩ thuật qua video.

- Trên mạng thuận lợi để HS tìm kiếm thông tin liên quan tới hiện tượng VL; tìm hiểu CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật nhờ học liệu, mô phỏng.

- Trên lớp thuận lợi để HS báo cáo kết quả vận dụng kiến thức giải thích hiện tượng VL, làm TN minh họa hoặc xem video hiện tượng VL đã tìm hiểu.

Trình bày NTHĐ của thiết bị kĩ thuật, minh họa bằng TN NTHĐ của chúng.

Trên cơ sở phân tích mô hình HTKH và yêu cầu khi tổ chức các hoạt động của HS theo định hướng phát triển NL GQVĐ và sáng tạo để đề xuất quy tắc sử dụng mô hình HTKH trong DH phát hiện và GQVĐ ở Bảng 2.11.

Bảng 2.11. Khả năng sử dụng hình thức DHKH trong DH phát hiện và GQVĐ

(chỉ số NL GQVĐ và sáng tạo ở Bảng 2.1)

Nội dung	**DH Trên lớp**	**DH qua mạng**	**Chỉ số NL GQVĐ và sáng tạo**	**Công cụ kiểm tra đánh giá**
Giai đoạn 1, 2: Làm nảy sinh và phát biểu vấn đề cần giải quyết				
Phân tích tình huống, phát hiện vấn đề cần giải quyết.	- Phân tích hiện tượng VL/tình huống trong thực tiễn qua video, ảnh, mô phỏng; tìm hiểu thiết bị kĩ thuật; làm TN, bài tập; câu chuyện lịch sử…	Phân tích hiện tượng VL/tình huống trong thực tiễn qua video, ảnh, mô phỏng; làm bài tập; câu chuyện lịch sử…	ST1	Phiếu học tập hoặc/và câu trả lời trên lớp (hoặc/và qua mạng), quan sát. Phiếu tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng.

	- Đề xuất/trả lời câu hỏi qua đó làm nảy sinh vấn đề/đòi hỏi của thực tiễn cần giải quyết.			
Phát biểu vấn đề cần giải quyết.	Thảo luận phát biểu vấn đề/tình huống cần giải quyết.	Phát biểu vấn đề/tình huống cần giải quyết (nếu trên lớp chưa hoàn thành).	ST2	Phiếu học tập hoặc/và câu trả lời trên lớp (hoặc/và qua mạng), quan sát. Phiếu tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng.
Giai đoạn 3, 4: Giải quyết vấn đề và rút ra kết luận				
Suy đoán và thực hiện giải pháp GQVĐ	- Thảo luận tìm giải pháp và lựa chọn, điều chỉnh giải pháp GQVĐ. - Tiến hành TN để xây dựng kiến thức mới.	Xây dựng kiến thức mới ở nhà (nhờ bài giảng E-learning, tài liệu).	ST3, ST4A, ST4B, ST5, ST6, ST7, ST8, ST9, ST10	Phiếu học tập hoặc/và câu trả lời trên lớp (hoặc/và qua mạng), quan sát. Phiếu tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng.
Rút ra kết luận.	Kết luận về câu trả lời, kiến thức mới.			
Giai đoạn 5. Vận dụng kiến thức mới				
Luyện tập. Làm thực hành, TN.	- Nhận nhiệm vụ luyện tập, thực hành, TN. - Báo cáo kết quả khi luyện tập; làm thực hành, TN.	- Làm bài tập và nộp kết quả. - Nghiên cứu lí thuyết về thực hành, TN.	ST4B, ST6, ST7, ST8, ST9,	Lời giải bài tập ở trên lớp (và qua mạng). Phiếu tự đánh giá, đánh giá

	- Nghiên cứu TN để kiểm chứng lời giải.		ST10, ST11	đồng đẳng.
Giải thích hiện tượng VL trong thực tiễn; giải thích CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật.	- Xác nhận nhiệm vụ vận dụng/mở rộng kiến thức. - Nghiên cứu hiện tượng VL qua TN, tìm hiểu thiết bị kĩ thuật. Làm TN. - Báo cáo kết quả.	Tìm kiếm, phân tích thông tin liên quan tới hiện tượng VL. Tìm hiểu CT và NTHĐ của thiết bị kĩ thuật. Xem video TN.	ST12, ST13, ST14,	Phiếu học tập hoặc/và câu trả lời trên lớp (hoặc/và qua mạng), quan sát. Phiếu tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng.

Về vai trò của GV: Trên lớp, GV tổ chức, hỗ trợ và lựa chọn báo cáo (nên chọn từ 2 nhóm có câu trả lời khác nhau) để HS thảo luận. Sau đó GV tổng kết, chốt lại kiến thức cho HS. Trên mạng, GV hỗ trợ HS qua chat, email hoặc diễn đàn (tùy thuộc chức năng của trang web).

2.3. Điều tra thực trạng, điều kiện dạy học chương Cảm ứng điện từ

2.3.1. Mục đích, nội dung điều tra

Điều tra ở một số trường THPT tại Bắc Giang, Bắc Ninh, Hải Dương, Hà Nội (Phụ lục 1).

Mục đích điều tra: Tìm hiểu thực trạng tổ chức DH chương CUĐT. Đồng thời, tìm hiểu việc sử dụng MT DH trên mạng của GV và HS khi DH chương này. Tìm hiểu điều kiện cơ sở vật chất của nhà trường, HS để thực hiện DHKH.

Nội dung điều tra:

- *Hoạt động của GV khi dạy chương CUĐT:*

+ Sử dụng DH phát hiện và GQVĐ.

+ Sử dụng các MT DH trên mạng, trên lớp để tiếp cận thông tin, tự học và hợp tác, luyện tập và vận dụng/mở rộng kiến thức.

+ Về phương pháp, hình thức tổ chức DH.

+ Các thiết bị DH có sử dụng.

+ Sự cần thiết phải sử dụng mạng Internet.

+ Các khó khăn khi DH.

- *Hoạt động của HS khi học chương CUĐT:*

+ Chuẩn bị bài của HS trước khi đến lớp.

+ Mức độ sử dụng Internet để học.

+ Mong muốn khi học chương CƯĐT (tìm hiểu thiết bị kĩ thuật, hình thức tổ chức DH của GV, sử dụng Internet để học).

+ Hiểu biết của HS về hiện tượng CƯĐT, từ trường trước khi học.

- Cơ sở vật chất của nhà trường, HS: Về máy tính, máy chiếu trên lớp. Máy tính và mạng Internet của HS ở nhà.

2.3.2. Phương pháp điều tra

Để thu thập các thông tin trên, sử dụng các biện pháp:

- Sử dụng phiếu phỏng vấn để thu thập thông tin từ GV.
- Trao đổi trực tiếp với GV dạy lớp 11 để thu thập thông tin.
- Trao đổi với HS, thu thập thông tin từ HS qua phiếu điều tra.
- Dự giờ dạy của GV để có thông tin về quá trình dạy của GV và học của HS.

2.3.3. Phân tích, xử lí thông tin thu được

2.3.3.1. Quá trình tổ chức dạy học của giáo viên (kết quả ở Phụ lục 1)

Về cách thức GV tổ chức để HS chiếm lĩnh kiến thức: Đa số GV (67,2%) tổ chức cho HS phát hiện vấn đề cần giải quyết. Khi GQVĐ, phần lớn GV (82,1%) hướng dẫn HS GQVĐ. Sau khi học, phần lớn GV (92,8%) hướng dẫn HS vận dụng kiến thức (làm bài tập).

Về hình thức tổ chức DH: Phần lớn GV (94,4%) thường xuyên và rất thường xuyên vấn đáp HS trên lớp. Phần lớn GV (86,6%) thường xuyên và rất thường xuyên tổ chức cho HS thảo luận và trình bày kết quả trên lớp. Về tự học, có số ít GV (45,8%) tổ chức cho HS tự học.

Về nguồn thông tin GV hướng dẫn HS khai thác trong quá trình học: Chủ yếu vẫn là trong SGK (91,3%). Một số GV cho HS thu thập từ TN (52,4%), hiện tượng trong đời sống hàng ngày (26,2%). Việc tổ chức cho HS tìm hiểu thông tin trên mạng còn ít (35,6%). Tuy nhiên, phần lớn GV (88,3%) cho rằng cần sử dụng mạng Internet để HS học tập.

Về thiết bị DH: Một số GV ít sử dụng thiết bị thực (47,3%), thường xuyên dùng ảnh hay video (57,4%) chủ yếu trong nghiên cứu tài liệu mới (77,3%). Tuy nhiên, một lượng không nhỏ GV (33,2%) ít sử dụng, nguyên nhân là do thiếu thiết bị DH (66,2%).

Khi luyện tập, đa số GV (57,2%) cho HS tự làm sau đó GV kiểm tra. Một lượng không nhỏ GV (35,6%) cho HS tự làm sau đó báo cáo trên lớp.

Về vận dụng kiến thức vào thực tiễn giải thích thiết bị kĩ thuật, lượng lớn GV (46,8%) cho HS tìm hiểu trong tài liệu in và trên mạng. Tuy nhiên, còn một lượng không nhỏ (18,6%) không tổ chức cho HS tìm hiểu thiết bị kĩ thuật.

Khi làm bài tập, phần lớn GV (83,4%) vẫn cho HS làm trên lớp và đánh giá trên lớp. Một lượng ít GV (38,2%) cho HS làm bài ở nhà sau đó đánh giá trên lớp.

Về tổ chức hoạt động nhóm ngoài giờ học: Phần lớn GV (74,2%) cho HS trao đổi trực tiếp, ít tổ chức trao đổi trên mạng.

Ngoài ra, khi trao đổi với GV thì thấy rằng đa số vẫn dạy theo từng bài SGK.

Nhận xét: Qua kết quả điều tra GV, có một số nhận xét sau

- Phần lớn GV đã tổ chức cho HS phát hiện và GQVĐ. Tuy nhiên, vẫn còn lượng lớn GV thông báo vấn đề cần giải quyết và không hướng dẫn HS GQVĐ. Nếu tổ chức như vậy thì không phát triển được NL HS. Do đó, cần đưa ra tiến trình DH theo DH phát hiện và GQVĐ để tổ chức quá trình DH nhằm phát triển NL HS.

- Đa số GV vấn đáp HS và cho HS thảo luận trên lớp. Tuy nhiên, khi thực nghiệm thấy rằng để HS phát hiện được vấn đề, đề xuất được các phương án GQVĐ và thực hiện GQVĐ thì cần nhiều thời gian để HS tự học, thảo luận mới hoàn thành nhiệm vụ. Do đó, cần thiết phải tổ chức cho HS thảo luận, tự học ngoài giờ trên lớp (ở MT DH trên mạng).

- Về nguồn học liệu, thiết bị DH còn hạn chế về số lượng nên GV ít sử dụng, không đáp ứng được để cho HS làm TN. Do đó, cần bổ sung và hoàn thiện nguồn học liệu, thiết bị DH để đáp ứng các yêu cầu của tiến trình DH.

- Ở hoạt động luyện tập, GV cho HS tự thực hiện và GV kiểm tra. Ở hoạt động vận dụng kiến thức vào thực tiễn, vẫn còn GV không tổ chức hoặc chỉ cho HS tìm hiểu ƯDKT của VL trong SGK. Tuy nhiên, khi nghiên cứu nội dung luyện tập và ƯDKT của hiện tượng CƯĐT thấy rằng có nhiều nội dung (bài tập TN, ứng dụng trong đời sống) mà HS phải tìm hiểu qua mạng và làm TN. Do đó, cần tổ chức HS thảo luận, báo cáo và làm TN khi học các nội dung này.

2.3.3.2. Quá trình học của học sinh (kết quả ở Phụ lục 1, 2)

* Qua kết quả điều tra GV: Phần lớn ý kiến cho rằng HS có hứng thú với bài giảng (82,4%) và tích cực tham gia GQVĐ (69,8%). Tuy nhiên, chỉ có lượng ít HS (42,6%) có ý tưởng sáng tạo. Phần lớn ý kiến GV cho rằng HS ít có khả năng tự học (67,3%) và hợp tác nhóm (71,4%).

Về mức độ nắm vững kiến thức của HS: Phần lớn GV cho rằng HS nhớ được kiến thức đã học (82,6), trình bày lại được theo cách hiểu của mình (71,2%) và vận dụng được để làm bài tập (72,3%). Tuy nhiên, chỉ có số ít GV (34,6%) cho rằng HS vận dụng được kiến thức vào thực tiễn.

Về khó khăn HS gặp phải: HS khó nêu các phương án TN biến đổi từ thông (68,6%), còn sai lầm khi xác định chiều dòng điện cảm ứng (76,2%), khó đề xuất phương án TN kiểm tra hiện tượng tự cảm (81,6%). HS khó giải thích CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật liên quan đến hiện tượng CƯĐT (52,3%).

Về nguyên nhân của những khó khăn, sai lầm trên: Phần lớn GV cho rằng HS ít sử dụng TN (72,4%), không sử dụng phần mềm mô phỏng (47,4%). HS ít có điều kiện thảo luận với nhau, với GV (73,6%). GV không tổ chức cho HS vận dụng kiến thức vào thực tiễn đời sống (62,6%).

* Qua điều tra HS: Về hình thức tổ chức của GV, phần lớn HS (87,8%) mong muốn GV giao nhiệm vụ trước để tìm hiểu kiến thức liên quan bài mới và tự học kiến thức mới trước khi tới lớp, đa số HS (73,3%) mong muốn được thảo luận và báo cáo trên lớp.

Về mức độ trao đổi nhóm: Nhiều HS (70,7%) tham gia thường xuyên và rất thường xuyên thảo luận nhóm. Lượng lớn HS (74,4%) mong muốn có nhiều thời gian hơn để tham gia thảo luận nhóm.

Về tìm hiểu ƯDKT: Phần lớn HS (62,7%) tìm hiểu trong SGK, tài liệu khoa học. Nhiều HS (68,1%) mong muốn và rất mong muốn tìm hiểu ƯDKT.

Về mức độ sử dụng Internet: Đa số HS (57,8%) hay sử dụng Internet để học, lượng lớn HS (70,9%) mong muốn và rất mong muốn sử dụng Internet để học.

* Qua TNSP lần 1, 2: Thực nghiệm năm học 2014-2015, 2015-2016 thấy rằng ngoài các khó khăn trên, HS còn có một số khó khăn, sai lầm: Khó đề xuất giả thuyết (các cách thay đổi đường sức qua cuộn dây, cách biến đổi từ thông qua lõi

thép). Khó đề xuất các phương án TN (kiểm tra công thức ĐL Fa-ra-đây, kiểm tra đặc điểm dòng điện ở đoạn dây chuyển động, kiểm tra đặc điểm dòng điện Fu-cô), khó lựa chọn thiết bị TN để tiến hành TN hiện tượng tự cảm.

Khi luyện tập (làm bài tập tự luận), HS khó đưa ra dự đoán về dạng đồ thị dòng điện. Khi vận dụng kiến thức để giải thích thiết bị kĩ thuật, đa phần HS còn lúng túng trong việc giải thích CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật.

Nhận xét: Qua kết quả điều tra GV, HS và thực nghiệm lần 1, 2 có một số nhận xét sau

- Phần lớn HS mong muốn được giao nhiệm vụ trước và được báo cáo trên lớp. Do đó, cần thiết kế các hoạt động học, trong đó các nhiệm vụ học tập được giao cho HS thực hiện ở nhà sau đó báo cáo, thảo luận trên lớp.

- HS mong muốn thảo luận và có nhiều thời gian để thảo luận. Do đó, cần thiết kế các hoạt động học hợp lí để giành thời gian HS tự học, thảo luận.

- HS nhớ kiến thức nhưng chủ yếu vận dụng làm bài tập, ít vận dụng vào thực tiễn. Khi tìm hiểu ƯDKT, phần lớn HS chỉ tìm hiểu trong SGK và HS mong muốn được tìm hiểu ƯDKT. Do đó, cần phải tổ chức cho HS tìm hiểu ƯDKT, trong đó tập chung chính vào giải thích CT, NTHĐ.

- Một số khó khăn chính của HS như đề xuất giả thuyết, các phương án TN và lựa chọn thiết bị TN hợp lí. Do vậy, cần thiết kế hoạt động học phù hợp để HS làm quen với việc đề xuất giả thuyết, sử dụng các mô phỏng, video hỗ trợ đề xuất giả thuyết và tiến hành các TN để kiểm tra giả thuyết.

2.3.3.3. Cơ sở vật chất của nhà trường, học sinh

- Về cơ sở vật chất của nhà trường: Nhà trường có 01 phòng máy tính học tin học với khoảng 40 máy cùng máy chiếu, hệ thống âm thanh. Tại lớp thực nghiệm đều có máy chiếu.

- Về điều kiện sử dụng máy tính, mạng Internet của HS:

Bảng 2.12. Thông tin về số máy tính và mạng Internet mà HS có để sử dụng ở nhà

Năm học	**Trường**	**Lớp**	**Sĩ số**	**Tỉ lệ HS có máy tính và mạng Internet**
2014-2015	THPT Hiệp Hòa số 1	11A3	16	16/16 (tỉ lệ 100%)

2015-2016	THPT Hiệp Hòa số 1	11A3	36	30/36 (tỉ lệ 83,3%)
2016-2017	THPT Hiệp Hòa số 1	11A1	43	40/43 (tỉ lệ 93,0%)

Đối với năm học 2014-2015, chỉ chọn 16/41 HS có máy tính để TNSP, các năm tiếp theo chọn cả lớp để TNSP.

2.3.3.4. Một số kết luận chung

Qua phân tích kết quả điều tra GV, HS và TNSP lần 1, 2, đưa ra một số kết luận khi tổ chức DH chương CƯĐT:

- Cần thiết phải tổ chức DH chương CƯĐT thành 01 bài học.

- Cần thiết phải tổ chức DH theo DH phát hiện và GQVĐ, trong đó tiến trình DH chia thành các hoạt động một cách hợp lí để HS có nhiều thời gian tự học, thảo luận nhóm trên lớp.

- Cần thiết phải kết hợp MT DH trên mạng với lớp học để HS nhận nhiệm vụ học tập, khai thác học liệu, tự học, thảo luận nhóm, nộp sản phẩm các hoạt động.

- Tổ chức cho HS tự thực hiện các nhiệm vụ và báo cáo, thảo luận kết quả trên lớp để GV kiểm tra, định hướng, kết luận. Chú trọng dành thời gian trên lớp để HS báo cáo, làm TN, thảo luận kết quả TN để rút ra kết luận.

- Cần thiết phải cho HS vận dụng kiến thức làm bài tập định tính, giải thích ƯDKT.

- Phải đảm bảo các học liệu (ảnh, video...), thiết bị DH để HS sử dụng khi phát hiện vấn đề, đề xuất giả thuyết, kiểm tra giả thuyết, làm bài tập và minh họa một số ƯDKT, góp phần khắc phục các khó khăn, sai lầm của HS.

- Qua 3 năm TNSP cho thấy, HS có máy tính và mạng Internet đều tăng, đây là điều kiện quan trọng để HS tự học ở nhà. Điều kiện của nhà trường luôn đảm bảo.

Kết luận chương 2

Trong chương 2 trình bày kết quả nghiên cứu cơ sở lí luận, thực tiễn của luận án. Các kết luận chính được rút ra ở chương này:

- Trong DH phát hiện và GQVĐ cần có sự sáng tạo và được bộc lộ ở một số bước. Để phát triển được NL GQVĐ và sáng tạo của HS cần có những biện pháp khi tổ chức DH như cho HS nêu dự đoán, làm bài tập sáng tạo, vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

- Trong DH phát hiện và GQVĐ, để trả lời câu hỏi đặt ra, HS có thể tự học xây dựng kiến thức hoặc tìm hiểu kiến thức mới trong SGK, bài giảng E-learning. Sau khi có kiến thức mới, HS luyện tập, vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Quá trình vận dụng này sẽ giúp hình thành và phát triển được NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

- MT DH trên lớp tạo điều kiện để HS làm TN, tìm hiểu mô hình, ƯDKT. MT DH trên mạng tạo điều kiện để HS tự học, thảo luận, tiếp cận nguồn học liệu một cách dễ dàng. Các ưu điểm này của từng MT là một trong những căn cứ để tổ chức DH trong hình thức DHKH.

- DHKH là sự kết hợp của học trên lớp và qua mạng. Trong các mô hình của DHKH có mô hình Lớp học đảo ngược chú trọng tới quá trình vận dụng kiến thức của HS. Trong mô hình này, HS phải học kiến thức mới ở nhà ở bài giảng E-learning, SGK, sau đó vận dụng kiến thức đã học ở trên lớp.

- Một số yêu cần để tổ chức DHKH thành công là phải chú ý tới điều kiện cơ sở vật chất của HS (về máy tính, mạng Internet), học liệu phải phong phú để thiết kế bài giảng E-learning.

- Kiểm tra đánh giá trong DHKH dựa trên minh chứng trên mạng và hoạt động của HS trên lớp. Kết quả đánh giá trên mạng là một trong những căn cứ điều chỉnh hoạt động dạy của GV ở trên lớp.

- Khi sử dụng DHKH trong DH phát hiện và GQVĐ nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS cần chú ý tới những yêu cầu khi thiết kế các hoạt động học. Căn cứ vào các biểu hiện sáng tạo của HS để đưa ra những nhiệm vụ phù hợp.

- Khi phân tích kết quả TNSP, cần chỉ ra những khó khăn/sai lầm mà HS gặp phải, nguyên nhân khó khăn/sai lầm đó gì để từ đó đưa ra biện pháp khắc phục cho HS nhằm nâng cao chất lượng DH.

- Kết quả điều tra thực tiễn cho thấy cần chú trọng tổ chức cho HS GQVĐ, tạo điều kiện cho HS tự học trước khi tới lớp, cần có thiết bị DH và học liệu phù hợp để HS sử dụng.

Các nội dung trình bày trong chương này là cơ sở lí luận, thực tiễn để đề xuất tiến trình DH ở chương 3.

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ NỘI DUNG VÀ TỔ CHỨC DẠY HỌC CHƯƠNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ THEO HÌNH THỨC DẠY HỌC KẾT HỢP

3.1. Nghiên cứu mục tiêu dạy học, nội dung chương Cảm ứng điện từ

3.1.1. Xác định vấn đề cần giải quyết khi dạy học chương Cảm ứng điện từ

Theo chương trình giáo dục phổ thông môn VL lớp 11, chương CƯĐT gồm có các nội dung:

a) Hiện tượng CƯĐT. Từ thông, suất điện động (SĐĐ) cảm ứng.

b) SĐĐ trong đoạn dây dẫn chuyển động. Dòng điện Fu-cô

c) Hiện tượng tự cảm. SĐĐ tự cảm. Độ tự cảm.

d) Năng lượng từ trường trong ống dây.

Nội dung kiến thức nói trên được thể hiện trong SGK VL lớp 11 (Nâng cao) [45] hiện hành gồm 6 bài, dạy trong 8 tiết:

Bài 38: Hiện tượng cảm ứng điện từ. Suất điện động cảm ứng.

Bài 39: Suất điện động cảm ứng trong một đoạn dây dẫn chuyển động.

Bài 40: Dòng điện Fu-cô.

Bài 41: Hiện tượng tự cảm.

Bài 42: Năng lượng từ trường.

Bài 43: Bài tập về cảm ứng điện từ.

Ngoài ra còn Bài đọc thêm về một số mốc thời gian đáng lưu ý trong lĩnh vực điện từ. Trong mỗi bài học có giới thiệu sơ lược một số ứng dụng của các kiến thức ở máy phát điện (MPĐ), phanh điện từ, công tơ điện...

Theo Công văn Hướng dẫn thực hiện điều chỉnh nội dung DH số 5842/BGDĐT-VP ngày 01 tháng 9 năm 2011 của Bộ Giáo dục và Đào tạo, một số nội dung đã được tinh giảm: Chỉ cần nêu công thức SĐĐ cảm ứng mà không yêu cầu lập luận xây dựng công thức; chuyển công thức năng lượng từ trường của ống dây có dòng điện sang phần đọc thêm.

Nội dung kiến thức, kĩ năng trong chương này xoay quanh hiện tượng CƯĐT vì dòng điện Fu-cô, hiện tượng tự cảm có bản chất là hiện tượng CƯĐT, nó chỉ là trường hợp riêng. Như vậy, vấn đề chung cần giải quyết trong chương CƯĐT là nghiên cứu nguyên nhân hình thành, đặc điểm và ứng dụng của dòng điện cảm ứng.

Việc tổ chức DH theo từng bài trong SGK hiện hành có hạn chế:

- Không tạo thành một chuỗi các hoạt động học của HS để GQVĐ thực tiễn theo tiến trình GQVĐ.

- Mất nhiều thời gian để xác định vấn đề cho mỗi nội dung/bài học vì các nội dung khái niệm, ĐL trình bày riêng lẻ.

- Kiến thức hạn chế trong SGK, trình bày riêng lẻ nên không tạo điều kiện để HS luyện tập, vận dung/mở rộng kiến thức vì chưa đủ kiến thức để tìm hiểu, giải thích tương đối trọn vẹn một vấn đề thực tiễn.

- Học, vận dụng kiến thức riêng lẻ ở mỗi bài học, do đó khó nhận ra sự logic của kiến thức.

Hiện nay, theo yêu cầu đổi mới về DH theo định hướng phát triển NL, cần tổ chức để HS nghiên cứu tình huống có vấn đề (qua TN, hiện tượng thực tiễn), hướng dẫn HS nghiên cứu kiến thức để GQVĐ, đề xuất và tiến hành TN, vận dụng/mở rộng kiến thức khi tìm hiểu ƯDKT. Để đạt được mục tiêu này, trong luận án sử dụng tiến trình GQVĐ. HS sẽ thực hiện một chuỗi các hoạt động học để GQVĐ; qua đó hình thành, kiểm nghiệm và vận dụng kiến thức mới. Đồng thời, sẽ hình thành và phát triển NL GQVĐ và sáng tạo.

Để thuận lợi cho việc áp dụng tiến trình GQVĐ, có thể thiết kế nội dung DH của chương này thành 01 bài học:

- Tên bài học: Hiện tượng Cảm ứng điện từ

- Vấn đề cần giải quyết trong bài học này là "Số đường sức từ qua cuộn dây có diện tích S đặt trong từ trường phụ thuộc vào các yếu tố nào và phụ thuộc như thế nào vào các yếu tố đó? Khi có dòng điện cảm ứng trong cuộn dây thì chiều dòng điện cảm ứng xác định theo quy tắc nào? Độ lớn SĐĐ cảm ứng trong cuộn dây phụ thuộc vào các yếu tố nào và phụ thuộc như thế nào vào các yếu tố đó?".

Vấn đề trong bài này thuộc loại "Vấn đề tìm kiếm, xây dựng, kiểm nghiệm và ứng dụng kiến thức mới".

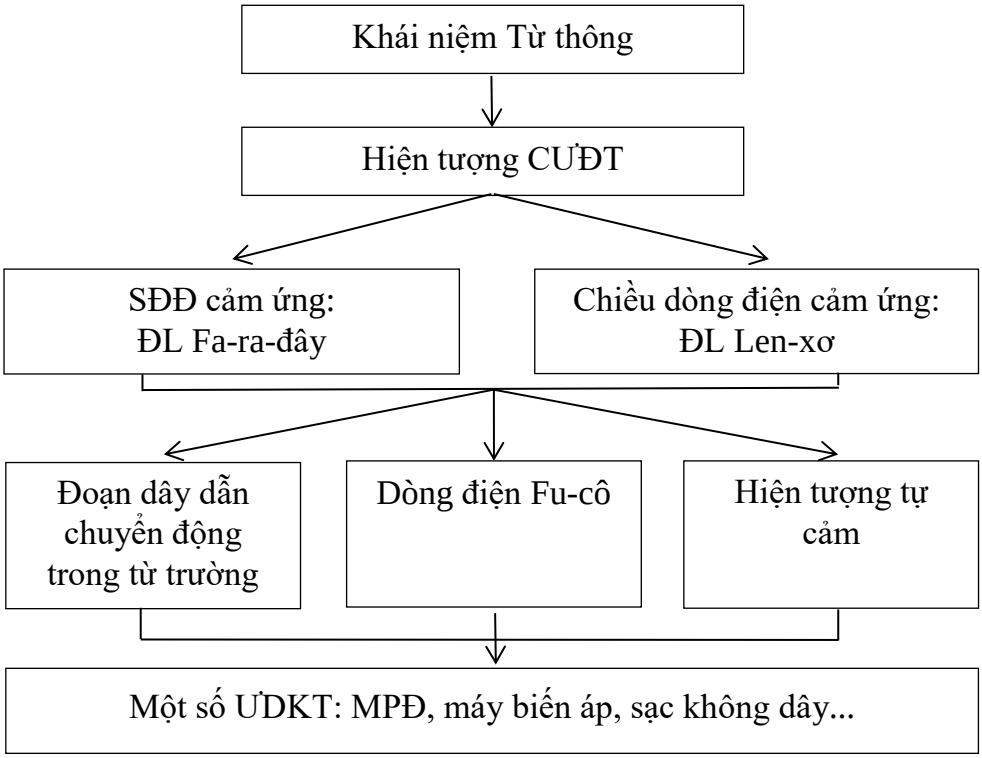
3.1.2. Xây dựng, lựa chọn nội dung để xây dựng bài học

Từ việc yêu cầu HS thực hiện TN về hiện tượng CƯĐT (chuyển động của nam châm đối với cuộn dây) và đặt một số câu hỏi liên quan tới cách tiến hành và kết quả TN sẽ tạo được vấn đề cần giải quyết trong bài học như trên.

Trên cơ sở nhận thấy đặc điểm về chiều, độ lớn dòng điện thay đổi, HS xuất hiện nhu cầu học thêm kiến thức mới trong bài học: Khái niệm từ thông, ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây để giải thích hiện tượng trong TN.

GV tổ chức để HS luyện tập (làm bài tập tự luận, trắc nghiệm) và vận dụng/mở rộng kiến thức về hiện tượng CƯĐT trong các trường hợp: SĐĐ cảm ứng trong đoạn dây dẫn chuyển động trong từ trường đều; dòng điện Fu-cô; hiện tượng tự cảm, SĐĐ tự cảm sẽ giúp HS được luyện tập về kĩ năng xác định nguyên nhân để làm xuất hiện dòng điện cảm ứng, cách xác định chiều và độ lớn của SĐĐ cảm ứng trong các trường hợp khác nhau, qua đó học được các kiến thức nói trên một cách tích cực và tự lực. Cuối cùng, HS vận dụng kiến thức tìm hiểu CT, NTHĐ của một số ƯDKT trong thực tiễn.

Cấu trúc nội dung của bài học được tóm tắt theo sơ đồ Hình 3.1:



Hình 3.1. Sơ đồ cấu trúc nội dung chương CƯĐT

Nội dung các kiến thức DH ở trên lớp, qua mạng được lựa chọn như Bảng 3.1. Các nội dung này sẽ được sử dụng để tổ chức hoạt động học của HS:

Bảng 3.1. Nội dung kiến thức DH trên lớp, qua mạng

Nội dung	DH trên lớp	DH qua mạng
Khái niệm từ thông. Hiện tượng CƯĐT	- TN về hiện tượng CƯĐT từ (nam châm chuyển động so với cuộn dây). - Phương án thay đổi số đường sức từ qua diện tich S. - Hệ quả số đường sức từ qua diện tich S.	- Kết quả TN về hiện tượng CƯĐT từ (ở video TN đã là trên lớp). - Phương án thay đổi số đường sức từ qua diện tich S. - Phương án TN kiểm tra hệ quả số đường sức từ qua diện tich S.
	- Phương án TN và TN kiểm tra hệ quả các trường hợp biến đổi từ thông. - Khái niệm từ thông, hiện tượng CƯĐT.	
ĐL Len-xơ	- TN nghiên cứu đặc điểm chiều dòng điện cảm ứng (nam châm chuyển động so với cuộn dây). - Quy tắc xác định chiều dòng điện cảm ứng.	- Kết quả TN (ở video TN đã là trên lớp). - Quy tắc xác định chiều dòng điện cảm ứng. - Phương án TN kiểm tra quy tắc xác định chiều dòng điện cảm ứng.
	- Phương án TN và TN kiểm tra quy tắc xác định chiều dòng điện cảm ứng. - ĐL Len-xơ. - Chiều dòng điện ở TN đã làm.	
ĐL Fa-ra-đây	- TN nghiên cứu đặc điểm độ lớn dòng điện cảm ứng (nam châm chuyển động so với cuộn dây). - Giả thuyết sự phụ thuộc độ lớn SĐĐ cảm ứng vào biến thiên từ thông.	- Kết quả TN (ở video TN đã là trên lớp). - Sự phụ thuộc độ lớn SĐĐ cảm ứng vào biến thiên từ thông. - Phương án TN kiểm tra độ lớn SĐĐ.

	- ĐL Fa-ra-đây. - Phương án TN và TN kiểm tra kiểm tra định tính sự phụ thuộc SĐĐ vào tốc độ biến thiên từ thông trong một số trường hợp tạo ra dòng điện cảm ứng.	
Đoạn dây dẫn chuyển động trong từ trường		SĐĐ ở đoạn dây dẫn. Cách xác định chiều dòng điện cảm ứng và phương án TN kiểm tra.
	SĐĐ ở đoạn dây dẫn. Cách xác định chiều dòng điện cảm ứng và TN kiểm tra.	
Dòng điện Fu-cô	- TN tạo ra dòng điện Fu-cô (video khối kim loại đặt trong ống dây có từ trường thay đổi). - Giả thuyết về điều kiện trong khối vật dẫn xuất hiện dòng điện cảm ứng.	- TN tạo ra dòng điện Fu-cô (video khối kim loại đặt trong ống dây có từ trường thay đổi). - Giả thuyết về điều kiện trong khối vật dẫn xuất hiện dòng điện cảm ứng. - Phương án TN kiểm tra dự đoán.
	- TN kiểm tra (con lắc nhôm dao động trong từ trường, tấm nhôm đặt gần nam châm chuyển động). - Điều kiện xuất hiện và đặc điểm dòng điện Fu-cô. - TN tạo ra dòng điện Fu-cô ở 3 con lắc nhôm (liền khối, đục lỗ, xẻ rãnh), 3 tấm nhôm treo trên sợi dây đặt gần nam châm chuyển động (liền khối, đục lỗ, xẻ rãnh). - Tác dụng có lợi, có hại của dòng điện Fu-cô.	

Hiện tượng tự cảm	- Hệ quả khi xuất hiện hiện tượng tự cảm. - Phương án TN kiểm tra hệ quả khi xuất hiện hiện tượng tự cảm.	- Phương án TN kiểm tra hệ quả khi xuất hiện hiện tượng tự cảm.
	- Khái niệm hiện tượng tự cảm. Công thức tính SĐĐ tự cảm. - TN kiểm tra hệ quả khi xuất hiện hiện tượng tự cảm. - Lí do dùng dùng bóng đèn ở TN về hiện tượng tự cảm.	
Bài tập (trắc nghiệm, định tính, định lượng)		Đề bài và lời giải bài tập.
	- Đề bài và lời giải bài tập. - TN kiểm tra kết quả bài tập.	
ƯDKT của VL (tìm hiểu MPĐ)	CT, NTHĐ của MPĐ. Hoạt động MPĐ (thiết bị thực).	CT, NTHĐ của MPĐ (ở ảnh, video, mô phỏng).
	- CT, NTHĐ của MPĐ (trình bày, thảo luận về CT, NTHĐ của MPĐ). - Hoạt động mô hình MPĐ.	

3.1.3. Xác định chuẩn kiến thức, kĩ năng và mục tiêu phát triển năng lực

Do các mục tiêu DH trong chương trình hiện hành chủ yếu là mục tiêu về kiến thức và vận dụng kiến thức làm bài tập; giải thích sơ lược CT, hoạt động một số thiết bị kĩ thuật. Do đó, cần bổ sung các mục tiêu để phù hợp với định hướng nội dung DH ở trên. Các mục tiêu dưới đây gồm mục tiêu quy định trong chương trình hiện hành ở tài liệu [10], [46] và các mục tiêu bổ sung (in nghiêng).

** Mục tiêu về kiến thức*

- Mô tả được TN về hiện tượng CUĐT.

- Nêu được được khái niệm từ thông và ý nghĩa của nó. Viết được công thức tính từ thông qua một diện tích S và nêu được đơn vị của từ thông. Nêu được các cách làm biến đổi từ thông.

- Phát biểu được ĐL Fa-ra-đây. Phát biểu được ĐL Len-xơ về chiều dòng điện cảm ứng.

- Viết được công thức thức tính $e_c = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ và $|e_c| = Bvl\sin\theta$.

- Trình bày được định nghĩa, đặc điểm dòng điện Fu-cô. Chỉ ra tác dụng có lợi, có hại của dòng điện Fu-cô.

- Phát biểu được khái niệm về hiện tượng tự cảm. Viết được công thức tính SĐĐ tự cảm.

- Viết được công thức tính độ tự cảm và nêu đơn vị của nó.

- Viết được công thức tính năng lượng từ trường trong ống dây có dòng điện chạy qua.

** Mục tiêu về kĩ năng*

- Nêu được giả thuyết, suy ra hệ quả khi nghiên cứu hiện tượng CƯĐT, dòng điện Fu-cô, hiện tượng tự cảm.

- Đề xuất được phương án TN kiểm tra hiện tượng CƯĐT, đoạn dây dẫn chuyển động, dòng điện Fu-cô, hiện tượng tự cảm.

- Lựa chọn được thiết bị TN phù hợp và lắp ráp được các thiết bị theo phương án TN đã đề xuất.

- Tiến hành được TN hiện tượng CƯĐT, dòng điện Fu-cô, hiện tượng tự cảm.

- Phân tích được kết quả TN để rút ra các kết luận.

- Giải thích được hiện tượng tự cảm.

- Vận dụng được công thức tính từ thông $\Phi = BS\cos\alpha$ để giải các bài tập.

- Tính được SĐĐ cảm ứng trong trường hợp từ thông qua một mạch kín biến đổi đều theo thời gian.

- Xác định được chiều dòng điện cảm ứng theo ĐL Len-xơ.

- Tính được SĐĐ tự cảm trong ống dây khi dòng điện chạy qua nó có cường độ biến đổi đều theo thời gian.

- Tính được hệ số tự cảm.

- Tính được năng lượng từ trường trong ống dây có dòng điện chạy qua.

- Giải được bài tập tự luận (bài tập tính toán, bài tập TN).

- Giải thích được CT, NTHĐ của MPĐ.

** Định hướng phát triển NL GQVĐ và sáng tạo*

Trên cơ sở xác định vấn đề và nội dung DH như trên, quá trình tổ chức hoạt động học chú trọng phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS: Thông qua đề xuất được phương án TN, lựa chọn được dụng cụ TN và phương án TN hợp lí khi tiến hành TN về hiện tượng CƯĐT, dòng điện Fu-cô, hiện tượng tự cảm. Vận dụng được kiến thức tìm hiểu dòng điện Fu-cô, hiện tượng tự cảm. Làm bài tập tự luận, TN. Giải thích được CT, NTHĐ của một số thiết bị.

3.1.4. Mức độ cần kiểm tra đánh giá

Để HS phát triển được NL GQVĐ và sáng tạo, HS cần có kiến thức. Do đó, cần kiểm tra đánh giá mức độ nắm vững kiến thức của HS trước khi HS vận dụng kiến thức trong những nhiệm vụ đòi hỏi sáng tạo (làm bài 4, 5, 7 và TL 1, 2, 3, 4, 5, 6 khi vận dụng/mở rộng kiến thức).

Dưới đây mô tả các mức độ yêu cầu kiểm tra đánh giá về kiến thức, luyện tập-vận dụng/mở rộng kiến thức và bài tập tương ứng:

- Đề bài các bài tập tự luận từ Bài 1 tới bài 6 ở Hoạt động 3.2; Bài 7 tới bài 9 ở Hoạt động 5; Bài TL1 tới TL6 ở Hoạt động 5 - Mục 3.2.3.

- Phân bổ bài tập trắc nghiệm: Đề bài ở Phụ lục 14.

+ Sau khi nghiên cứu hiện tượng CƯĐT: Câu B1.3, B1.4, B1.5, B1.7, B1.13.

+ Sau khi nghiên cứu dòng điện Fu-cô, hiện tượng tự cảm: Câu B2.1, B2.4, B2.11, B2.14, B2.15.

+ Làm trên giấy: 23 câu trắc nghiệm còn lại sau khi học xong cả bài học.

(1) Nhận biết

Nội dung kiến thức	Câu hỏi
1. Viết được công thức tính từ thông	B1.1
2. Nêu được đơn vị tính từ thông	B1.2
3. Nêu được điều kiện xuất hiện SĐĐ cảm ứng	B1.3
4. Phát biểu ĐL Len-xơ	B1.4
5. Phát biểu, viết công thức ĐL Fa-ra-đây	B1.5, B1.12
6. Nêu được dòng điện Fu-cô là gì	B2.1
7. Nêu được hiện tượng tự cảm là gì	B2.7
8. Viết được công thức tính SĐĐ tự cảm.	B2.12

9. Viết được công thức tính độ tự cảm và nêu đơn vị của nó	B2.8, B2.9
10. Viết được công thức tính SĐĐ ở đoạn dây dẫn chuyển động trong từ trường.	B2.17

(2) Thông hiểu

Nội dung kiến thức	Câu hỏi
1. Trình bày và giải thích được các cách làm biến đổi từ thông.	B1.6
2. Tính được giá trị từ thông.	B1.7, B1.8, B1.15, Bài 1, Bài 2
3. Trình bày được cách làm và giải thích được kết quả các TN về hiện tượng CƯĐT	B1.9
4. Tính được SĐĐ cảm ứng khi từ thông qua một mạch kín biến đổi đều theo thời gian	B1.13, B1.14, Bài 3
5. Giải thích được nguyên nhận sự xuất hiện dòng điện Fu-cô	B2.2
6. Giải thích được hiện tượng tự cảm	B2.10, B2.13
7. Tính được hệ số tự cảm, năng lượng từ trường.	B2.15, Bài 7, Bài 9
8. Tính được SĐĐ tự cảm trong ống dây khi dòng điện chạy qua nó có cường độ biến đổi đều theo thời gian	B2.14, Bài 8, Bài 9
9. Xác định được chiều dòng điện, tính được độ lớn SĐĐ ở đoạn dây dẫn chuyển động trong từ trường.	B2.18, B2.19, Bài 5

Chú thích:

- Tính giá trị từ thông có 03 câu trắc nghiệm, 02 bài tập tự luận vì đây là khái niệm quan trọng, cần cho HS luyện tập để ghi nhớ.

- Tính giá trị SĐĐ cảm ứng có 02 câu trắc nghiệm, 01 bài tập tự luận vì cần rèn cho HS nhớ công thức để sử dụng công thức ĐL Fa-ra-đây ở các bài sau.

- Nhận biết có, giải thích hiện tượng tự cảm có 02 câu vì đây là hiện tượng khó, cần để HS luyện tập.

- Tính hệ số tự cảm, năng lượng từ trường, SĐĐ tự cảm có 01 câu trắc nghiệm, 02 bài tập tự luận vì đây là nội dung HS tự học, cần rèn luyện để nhớ kiến thức.

- Xác định chiều dòng điện, tính SĐĐ ở đoạn dây có 02 câu trắc nghiệm, 02 bài tập tự luận vì HS nội dung này HS làm bài tổng quát sau đó vận dụng tính toán, mục đích để HS vận dụng để nhớ kiến thức.

(3) Vận dụng

Nội dung kiến thức	Câu hỏi
1. Xác định được chiều dòng điện, độ lớn SĐĐ cảm ứng đối với các trường hợp tương tự trong bài học.	B1.10, B1.11, Bài 4, Bài 7
2. Xác định được chiều, hình dạng, độ lớn của dòng điện Fu-cô	B2.3, B2.4, B2.5
3. Xác định được chiều dòng điện, độ lớn SĐĐ tự cảm đối với các trường hợp tương tự trong bài học.	B2.11

Chú thích:

- Vận dụng ĐL Len-xơ có 02 câu vì đây là nội dung khó, HS cần luyện tập để vận dụng vào các bài tập thực tiễn.

(4) Vận dụng cao

Nội dung kiến thức	Câu hỏi
1. Xác định được nguyên nhân xuất hiện, đặc điểm của dòng điện Fu-cô trong một số ƯDKT (sạc không dây, đàn ghi ta điện, phanh điện từ, tốc kế, công tơ điện, bếp từ, lò cảm ứng, máy biến áp, microphone, MPĐ) hoặc ở một số hiện tượng.	B2.6 TL4, TL5, TL6
2. Xác định được chiều dòng điện, tính được SĐĐ cảm ứng trong trong một số ƯDKT (MPĐ, máy biến thế) hoặc ở một số hiện tượng.	TL1, TL2, TL3
3. Xác định được chiều dòng điện, độ lớn của SĐĐ tự cảm trong một số ƯDKT (chấn lưu dùng tắc-te).	Giải thích hoạt động đèn Neon

Chú thích:

- Bài toán liên quan tới dòng điện Fu-cô có 04 bài (01 trắc nghiệm, 03 tự luận) vì dòng điện Fu-cô có nhiều ứng dụng trong thực tiễn. Các bài toán này giúp HS hiểu rõ về dòng điện Fu-cô, từ đó giải thích được CT, NTHĐ của một số ƯDKT.

- Vận dụng xác định dạng đồ thị (chiều) dòng điện có 02 câu tự luận vì đây là bài toán vận dụng khó, đòi hỏi sự sáng tạo của HS nên để HS luyện tập nhiều.

- Vận dụng kiến thức để giải thích CT, NTHĐ của một số ƯDKT đánh giá qua báo cáo của HS.

3.2. Tổ chức dạy học, kiểm tra đánh giá chương Cảm ứng điện từ

3.2.1. Sơ đồ các hoạt động học của học sinh

Vận dụng tiến trình GQVĐ để thiết kế các hoạt động học của HS khi học chương CƯĐT như sơ đồ Hình 3.2.

HOẠT ĐỘNG 1. PHÂN TÍCH TÌNH HUỐNG

Tiến hành TN cho nam châm chuyển động lại gần/ra xa cuộn dây thì trong cuộn dây xuất hiện dòng điện cảm ứng.

Từ kiến thức cũ, nguyên nhân xuất hiện dòng điện là do số đường sức từ qua cuộn dây thay đổi.

⇩

Xác định vấn đề cần giải quyết

Số đường sức từ qua cuộn dây có diện tích S đặt trong từ trường phụ thuộc vào các yếu tố nào và phụ thuộc như thế nào vào các yếu tố đó? Khi có dòng điện cảm ứng trong cuộn dây thì chiều dòng điện cảm ứng xác định theo quy tắc nào? Độ lớn SĐĐ cảm ứng trong cuộn dây phụ thuộc vào các yếu tố nào và phụ thuộc như thế nào vào các yếu tố đó?

⇩

HOẠT ĐỘNG 2. TÌM TÒI, XÂY DỰNG KIẾN THỨC

Xây dựng kiến thức mới (khái niệm từ thông, ĐL CƯĐT, ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây) để xác định chiều, độ lớn dòng điện ở TN.

⇩

Ghi nhận kiến thức

Khái niệm, ĐL

⇩ Khái niệm từ thông

⇩ ĐL Len-xơ

⇩ ĐL Fa-ra-đây

⇩

HOẠT ĐỘNG 3. LUYỆN TẬP, THỰC HÀNH, THÍ NGHIỆM

Thí nghiệm: Đề xuất, tiến hành các TN tạo ra dòng điện cảm ứng.

Luyện tập: Làm bài tập tự luận.

⇩

HOẠT ĐỘNG 4. VẬN DỤNG/MỞ RỘNG

Giải thích hiện tượng tự cảm, nghiên cứu dòng điện Fu-cô. Giải thích cấu tạo, NTHĐ của một số thiết bị (MPĐ, máy biến áp, sạc không dây...).

Hình 3.2. Sơ đồ các hoạt động của HS khi học chương CƯĐT

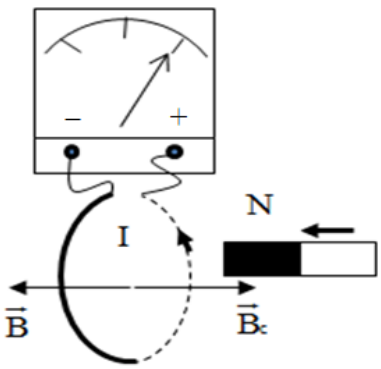
Khi tổ chức 4 hoạt động ở sơ đồ Hình 3.2, ở hoạt động 1 tạo vấn đề cho cả bài học, hoạt động 2 sẽ giải quyết từng vấn đề, hoạt động 3 để luyện tập các kiến thức đã học, hoạt động 4 nhằm vận dụng/mở rộng các kiến thức đã học. Tiến trình DH các loại kiến thức theo phương pháp DH phát hiện và GQVĐ:

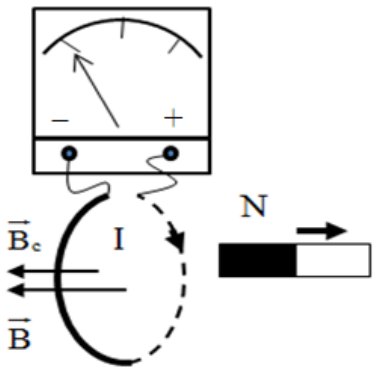
Bảng 3.2. Tiến trình xây dựng khái niệm từ thông

Các pha/bước của DH phát hiện và GQVĐ	DH trên lớp	DH qua mạng
1. Làm nảy sinh vấn đề cần giải quyết	Tiến hành TN thanh nam châm vĩnh cửu chuyển động so với cuộn dây dẫn nối với điện kế. Kết quả TN cho thấy kim điện kế lệch khỏi vị trí cân bằng. Hiện tượng này tạo ra dòng điện cảm ứng gọi là hiện tượng CUĐT. Điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng là số đường sức từ qua cuộn dây thay đổi.	
2. Phát biểu vấn đề cần giải quyết (câu hỏi cần trả lời)	Số đường sức từ qua cuộn dây có diện tích S đặt trong từ trường phụ thuộc vào các yếu tố nào và phụ thuộc như thế nào vào các yếu tố đó?	
3. Giải quyết vấn đề	*(sau hoạt động ở nhà)* - Nghiên cứu đặc điểm đường sức từ của thanh nam châm thẳng: Mật độ giảm dần từ nam châm ra xa. - Nêu giả thuyết: Số đường sức từ qua cuộn dây phụ thuộc vào từ trường B của nam châm, diện tích theo phương vuông góc với đường sức từ (diện tích S và góc α hợp bởi véctơ pháp tuyến của S và $\vec{B}$).	*(thực hiện ở nhà)* Nghiên cứu bài giảng E-learning về TN đã làm trên lớp, đặc điểm số đường sức từ của nam châm thẳng để: - Chỉ ra số đường sức từ qua cuộn dây phụ thuộc vào các yếu tố.

	- Hệ quả: Nếu thay đổi B, S thì số đường sức từ qua cuộn dây thay đổi. Khi đó, trong cuộn dây xuất hiện dòng điện cảm ứng. - Đề xuất phương án TN kiểm tra: Biến đổi từ trường B bằng cách thay đổi dòng điện của nam châm điện nhờ biến trở, thay đổi diện tích S bằng cách kéo-nén cuộn dây đặt trên tấm nam châm, thay đổi góc α bằng cách quay nam châm chữ U hoặc cuộn dây trong nam châm chữ U. - Tiến hành TN và rút ra nhận xét: Các TN đều tạo ra dòng điện cảm ứng.	- Nêu phương án TN để kiểm tra dự đoán về cách làm thay đổi số đường sức từ. Giải thích tại sao lại có các phương án TN này.
4. Rút ra kết luận (kiến thức mới)	Số đường sức từ qua cuộn dây phụ thuộc vào B, S và α. Để đặc trưng cho tính chất này, xây dựng khái niệm từ thông $\Phi = BS\cos\alpha$. Ý nghĩa của Φ là diễn tả số đường sức từ xuyên qua diện tích S.	
5. Vận dụng kiến thức mới để giải quyết những nhiệm vụ đặt ra tiếp theo	Đề xuất thêm các cách làm thay đổi Φ: Đoạn dây dẫn trượt trên khung dây hở trong từ trường.	Giải thích kết quả TN: Cuộn dây dẫn đặt gần nam châm điện và đóng, ngắt dòng điện qua cuộn dây.

Bảng 3.3. Tiến trình xây dựng ĐL Len-xơ

Các pha/bước của DH phát hiện và GQVĐ	DH trên lớp	DH qua mạng
1. Làm nảy sinh vấn đề cần giải quyết	Tiến hành TN thanh nam châm vĩnh cửu chuyển động so với cuộn dây dẫn nối với điện kế: Đưa cực N vào cuộn dây, kim điện kế lệch sang phải. Đưa cực N ra khỏi cuộn dây, kim điện kế lệch sang trái.	
2. Phát biểu vấn đề cần giải quyết (câu hỏi cần trả lời)	Khi có dòng điện cảm ứng trong cuộn dây thì chiều dòng điện cảm ứng xác định theo quy tắc nào?	
3. Giải quyết vấn đề	*(sau hoạt động ở nhà)* - Phân tích kết quả TN:  + Khi đưa nam châm lại gần: $\vec{B}_c \uparrow\downarrow \vec{B}$ ($\vec{B}_c$ là từ trường sinh ra bởi dòng điện trong cuộn dây, $\vec{B}$ là từ trường của nam châm).	*(thực hiện ở nhà)* - Nghiên cứu bài giảng E-learning về TN đã làm trên lớp: + Xác định chiều dòng điện trong cuộn dây (và chiều từ trường sinh ra bởi cuộn dây) dựa vào chiều quay của kim điện kế. Chỉ ra chiều từ trường của dòng điện. + Xác định chiều từ trường của nam châm. - Thực hiện nhiệm vụ: + Chỉ ra chiều từ trường sinh ra bởi dòng điện trong cuộn dây có

	 + Khi đưa nam châm ra xa: $\vec{B}_c \uparrow\uparrow \vec{B}$. - Nêu giả thuyết: Khi từ thông Φ qua cuộn dây tăng thì từ trường $\vec{B}_c$ ngược chiều với từ trường $\vec{B}$ và ngược lại. - Đề xuất phương án TN kiểm tra: Xác định chiều dòng điện cảm ứng trong cuộn dây khi biến đổi từ trường B của nam châm điện, quay nam châm/cuộn dây, kéo-nén cuộn dây. - Tiến hành TN và rút ra nhận xét về chiều dòng điện.	mối liên hệ như thế nào so với chiều từ trường của nam châm. - Nêu những phương án TN để kiểm tra mối liên hệ giữa chiều từ trường sinh ra bởi dòng điện trong cuộn dây với chiều từ trường của nam châm.
4. Rút ra kết luận (kiến thức mới)	Chiều dòng điện cảm ứng phụ thuộc vào chiều đường sức từ và sự tăng/giảm của từ trường. Cách xác định theo quy tắc: Dòng điện cảm ứng có chiều sao cho từ trường mà nó sinh ra có tác dụng chống lại nguyên nhân đã sinh ra nó.	
5. Vận dụng kiến thức mới để giải quyết những nhiệm vụ đặt ra tiếp theo	Xác định chiều dòng điện ở các TN tạo ra dòng điện cảm ứng.	

Bảng 3.4. Tiến trình xây dựng ĐL Fa-ra-đây

Các pha/bước của DH phát hiện và GQVĐ	DH trên lớp	DH qua mạng
1. Làm nảy sinh vấn đề cần giải quyết	Tiến hành TN thanh nam châm vĩnh cửu chuyển động nhanh (hay chậm) so với cuộn dây dẫn nối với điện kế làm kim điện kế lệch nhiều (hay ít).	
2. Phát biểu vấn đề cần giải quyết (câu hỏi cần trả lời)	Độ lớn SĐĐ cảm ứng trong cuộn dây phụ thuộc vào các yếu tố nào và phụ thuộc như thế nào vào các yếu tố đó?	
3. Giải quyết vấn đề	*(sau hoạt động ở nhà)* - Phân tích kết quả TN: Khi nam châm chuyển động nhanh (hoặc chậm) thì từ thông biến thiên nhanh (hoặc chậm), kết quả cho thấy dòng điện lớn (hoặc bé). - Nêu giả thuyết: SĐĐ trong cuộn dây tỉ lệ với tốc độ biến thiên từ thông $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$. - Đề xuất phương án TN kiểm tra: Xác định đặc điểm độ lớn dòng điện cảm ứng trong cuộn dây khi biến đổi từ trường B của nam châm điện nhanh/chậm, quay nam châm/cuộn dây nhanh/chậm, kéo-nén cuộn dây nhanh/chậm.	*(thực hiện ở nhà)* - Nghiên cứu bài giảng E-learning về TN đã làm trên lớp: + Phân tích cách làm TN để thấy đặc điểm tốc độ biến thiên từ trường: Khi nam châm chuyển động nhanh, tốc độ biến thiên của từ trường qua cuộn dây lớn và ngược lại. + Phân tích kết quả TN: Kim điện kế lệch nhiều, ít phụ thuộc vào tốc độ biến thiên của từ trường. - Thực hiện nhiệm vụ: + Chỉ ra độ lớn SĐĐ cảm ứng trong cuộn dây phụ thuộc vào sự biến đổi từ thông.

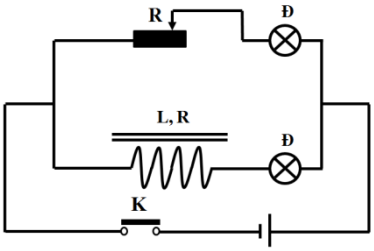
	- Tiến hành TN và rút ra nhận xét về độ lớn dòng điện.	+ Nêu những phương án TN để kiểm tra độ lớn SĐĐ cảm ứng trong cuộn dây phụ thuộc vào sự biến đổi từ thông.
4. Rút ra kết luận (kiến thức mới)	Độ lớn SĐĐ cảm ứng (sinh ra dòng điện cảm ứng) phụ thuộc vào tốc độ biến thiên từ trường. Trong trường hợp tổng quát: Độ lớn của SĐĐ cảm ứng trong mạch kín tỉ lệ với tốc độ biến thiên của từ thông qua mạch. Công thức: $e_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	
5. Vận dụng kiến thức mới để giải quyết những nhiệm vụ đặt ra tiếp theo	Giải thích tại sao kim điện kế lệch nhiều, ít ở các TN tạo ra dòng điện cảm ứng.	

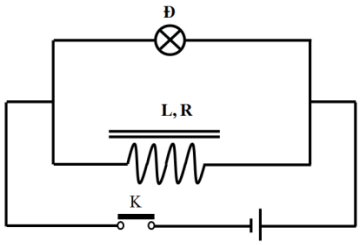
Bảng 3.5. Tiến trình xây dựng dòng điện Fu-cô

Các pha/bước của DH phát hiện và GQVĐ	DH trên lớp	DH qua mạng
1. Làm nảy sinh vấn đề cần giải quyết	Phân tích hiện tượng ở video: Khối kim loại đặt giữa cuộn dây có dòng điện thay đổi thì nóng đỏ.	
2. Phát biểu vấn đề cần giải quyết (câu hỏi cần trả lời)	Khi từ thông qua khối vận dẫn biến đổi theo thời gian thì trong khối vật dẫn có dòng điện cảm ứng không?	

3. Giải quyết vấn đề	*(sau hoạt động ở nhà)* - Phân tích hiện tượng: Khi khối kim loại đặt giữa cuộn dây có dòng điện thay đổi thì từ trường qua khối kim loại thay đổi. - Nêu giả thuyết: Khi từ trường qua khối vật dẫn biến đổi theo thời gian hoặc khối vật dẫn chuyển động trong từ trường thì trong khối vật dẫn xuất hiện dòng điện cảm ứng. - Đề xuất phương án TN kiểm tra: Thay đổi B bằng cách cho nam châm chuyển động ra xa tấm nhôm treo trên giá. Cho con lắc nhôm liền khối chuyển động trong từ trường. - Tiến hành TN và rút ra nhận xét về kết quả TN.	*(thực hiện ở nhà)* - Nghiên cứu bài giảng E-learning về phân tích hiện tượng: Khối kim loại đặt trong từ trường biến đổi làm khối kim loại nóng đỏ. Chứng tỏ ở khối kim loại có dòng điện. - Thực hiện nhiệm vụ: + Chỉ ra khi nào trong khối vật dẫn xuất hiện dòng điện cảm ứng. + Đề xuất những phương án TN để kiểm tra điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng trong khối vật dẫn.
4. Rút ra kết luận (kiến thức mới)	Khi từ trường qua khối vật dẫn biến đổi theo thời gian hoặc khối vật dẫn chuyển động trong từ trường thì trong khối vật dẫn xuất hiện dòng điện cảm ứng.	
5. Vận dụng kiến thức mới để giải quyết những nhiệm vụ đặt ra tiếp theo	- Giải thích tại sao 3 con lắc nhôm liền khối, đục lỗ, xẻ rãnh dừng nhanh, chậm khác nhau khi dao động trong từ trường. - Giải thích tại sao 3 tấm nhôm liền khối, đục lỗ, xẻ rãnh treo gần tấm nam châm chuyển động lại có góc lệch khác nhau.	

Bảng 3.6. Tiến trình xây dựng hiện tượng tự cảm

Các pha/bước của DH phát hiện và GQVĐ	DH trên lớp	DH qua mạng
1. Làm nảy sinh vấn đề cần giải quyết	Trong TN nam châm chuyển động so với cuộn dây, khi từ trường qua cuộn dây biến đổi theo thời gian, trong cuộn dây xuất hiện SĐĐ cảm ứng.	
2. Phát biểu vấn đề cần giải quyết (câu hỏi cần trả lời)	Khi từ thông qua ống dây biến đổi do chính sự biến đổi của dòng điện qua ống dây thì trong ống dây có xuất hiện SĐĐ cảm ứng không?	
3. Giải quyết vấn đề	*(sau hoạt động ở nhà)* - Nêu giả thuyết: Khi dòng điện i sinh ra bởi nguồn điện qua ống dây biến đổi thì trong ống dây xuất hiện SĐĐ cảm ứng. - Hệ quả: Nếu i tăng thì ống dây sinh ra dòng điện ngược chiều với i. Nếu i giảm thì dòng điện sinh ra bởi ống dây cùng chiều với dòng điện i (nếu ngắt mạch điện, SĐĐ sinh ra bởi ống dây lớn do thời gian ngắt mạch rất nhỏ). - Đề xuất phương án TN kiểm tra: + TN 1: Khi đóng mạch (i tăng)  	*(thực hiện ở nhà)* Nghiên cứu lại kiến thức về hiện tượng CƯĐT, ĐL Len-xơ, Fa-ra-đây để: - Nêu giả thuyết về điều kiện xuất hiện SĐĐ cảm ứng trong ống dây và rút ra hệ quả. - Đề xuất phương án TN kiểm tra hệ quả khi xuất hiện SĐĐ cảm ứng trong ống dây.

	+ TN 1: Khi ngắt mạch (i giảm)  - Tiến hành TN và rút ra nhận xét về kết quả TN.	
4. Rút ra kết luận (kiến thức mới)	Khi từ thông qua ống dây thay đổi do chính sự thay đổi của dòng điện trong mạch thì trong mạch xuất hiện SĐĐ cảm ứng (SĐĐ tự cảm).	
5. Vận dụng kiến thức mới để giải quyết những nhiệm vụ đặt ra tiếp theo	Giải thích: - Tại sao lại dùng bóng đèn để hiển thị tính chất dòng điện trong ống dây. - Tại sao bóng đèn lóe sáng lên mới tắt.	

Bảng 3.7. Tiến trình tìm hiểu MPĐ

Các giai đoạn	DH trên lớp	DH qua mạng
Giai đoạn 1: Đề xuất vấn đề cần nghiên cứu	- Trong thực tiễn, để chuyển cơ năng thành điện năng cần thiết bị là MPĐ. - Nêu vấn đề: MPĐ có CT và NTHĐ như thế nào?	
Giai đoạn 2: Nghiên cứu CT, chức năng các bộ phận của MPĐ	- Xem video vận hành MPĐ. - Tìm hiểu CT, nghiên cứu NTHĐ của MPĐ.	- Tìm hiểu CT, nghiên cứu NTHĐ của MPĐ qua ảnh (về MPĐ, các bộ phận, mặt cắt MPĐ), video vận hành MPĐ.

		- Trả lời các câu hỏi: (1) MPĐ gồm những bộ phận chính nào? Chức năng từng bộ phận là gì? (2) Tại sao bộ phận chính của MPĐ có CT như vậy? (3) Đặc điểm CT chung của MPĐ là gì? (4) MPĐ hoạt động dựa vào ĐL, hiện tượng VL nào? NTHĐ của MPĐ như thế nào? - Đưa ra hình vẽ của MPĐ.
	- Trình bày CT, NTHĐ của MPĐ.	
Giai đoạn 3: Vận hành mô hình MPĐ để minh hoạt NTHĐ đã xác định của MPĐ	- Vận hành mô hình MPĐ.	
Giai đoạn 4: Nêu thêm chức năng của các bộ phận khác trong MPĐ để làm tăng hiệu quả của MPĐ	Tìm hiểu CT, các loại MPĐ trong thực tiễn và trả lời các câu hỏi:	Tìm hiểu CT, các loại MPĐ trong thực tiễn qua video, ảnh và trả lời các câu hỏi:
	(1) Có thêm những bộ phận nào để MPĐ hoàn thiện và hoạt động hiệu quả hơn? (2) CT khác nhau của một số bộ phận chính tạo ra những loại loại MPĐ nào trong thực tiễn?	

Khi tổ chức các hoạt động đều sử dụng Biện pháp 1. Sử dụng MT học tập thuận lợi cho HS. Một số hoạt động sử dụng thêm biện pháp khác để tạo cơ hội cho HS phát triển NL GQVĐ và sáng tạo. Sử dụng các biện pháp được mô tả trong Bảng 3.8.

Bảng 3.8. Biện pháp để HS phát triển NL GQVĐ và sáng tạo

Hoạt động của HS	**Biện pháp**	**Cơ hội để HS bộc lộ chỉ số NL GQVĐ và sáng tạo**	**Công cụ kiểm tra đánh giá**
Hoạt động 1. Phân tích tình huống (tiết 1)	Biện pháp 2. Tổ chức hoạt động sáng tạo gắn liền với việc hình thành kiến thức mới: Xác định và nêu được vấn đề mới khi làm TN nam châm chuyển động với cuộn dây.	ST1. Phân tích tình huống để làm nảy sinh vấn đề khi nghiên cứu tình huống trong cuộc sống, tìm hiểu hiện tượng VL. ST2. Phát biểu vấn đề cần giải quyết.	Qua báo cáo của nhóm.
Hoạt động 2. Tìm tòi, xây dựng kiến thức (tiết 2)	Biện pháp 3. Tổ chức HS luyện tập đưa ra dự đoán, xây dựng giả thuyết: Cách thay đổi số đường sức từ, xác định chiều, độ lớn dòng điện.	ST4B. Đề xuất giả thuyết và trình bày các căn cứ của giả thuyết.	Qua báo cáo của nhóm. Kết hợp với tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng.
Hoạt động 3. Luyện tập, thực hành, TN ----- Hoạt động 3.1. Xác định dòng điện cảm ứng trong một số trường hợp (tiết 3)	Sử dụng biện pháp 4. Cho HS luyện tập đề xuất phương án kiểm tra dự đoán: - Đề xuất phương án TN tạo ra dòng điện cảm ứng và xác định chiều dòng điện ở các TN đó. - Đề xuất phương án TN kiểm tra chiều dòng điện, độ lớn SĐĐ ở đoạn dây dẫn.	ST6. Đề xuất phương án TN kiểm tra: thực hiện suy luận từ kết luận nhờ lí thuyết hoặc từ giả thuyết để đi đến hệ quả cần kiểm tra; Thiết kế phương án TN gồm dụng cụ, bố trí, cách tiến hành và dự kiến kết quả. ST7. Tiến hành TN kiểm tra: lắp đặt, tiến hành đo, ghi chép kết quả đo, xử lý kết quả đo và rút ra kết luận.	Qua báo cáo của nhóm. Kết hợp với tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng.

Hoạt động 3.2. Luyện tập (tiết 4)	Sử dụng biện pháp 5. Tổ chức HS giải các bài tập sáng tạo: Giải các bài tập tự luận (Bài 4, 5, 7).	ST11. Vận dụng kiến thức VL để giải bài tập VL có đặc điểm mới về thông tin trong bài tập, cách vận dụng kiến thức để giải bài tập.	Qua lời giải bài tập.
Hoạt động 4. Vận dụng/mở rộng (tiết 5, 6, 7)	Dòng điện Fu-cô		
	- Sử dụng biện pháp 5. Tổ chức HS giải các bài tập sáng tạo: Làm câu C1. Nghiên cứu các phương án TN dưới đây và trả lời các câu hỏi. + Phương án 1: Trong 3 TN, cho con lắc nhôm dao động gần nam châm. Hãy so sánh thời gian dao động của các con lắc. Giải thích tại sao có kết quả như vậy? + Phương án 2: Trong 3 TN, cho tấm nam châm chuyển động ra xa tấm nhôm. Hãy dự đoán kết quả TN. Giải thích tại sao có kết quả như vậy?	ST11. Vận dụng kiến thức VL để giải bài tập VL có đặc điểm mới về thông tin trong bài tập, cách vận dụng kiến thức để giải bài tập.	Qua câu trả lời của cá nhân trên mạng, phiếu học tập nhóm. Kết hợp với tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng. Quan sát của GV.
	- Sử dụng biện pháp 6. Yêu cầu HS vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn: Chỉ ra đặc điểm dòng điện Fu-cô.	ST12. Vận dụng kiến thức VL để giải thích hiện tượng, tình huống mới trong thực tiễn.	

	Hiện tượng tự cảm		
	Sử dụng biện pháp 6. Yêu cầu HS vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn: Trả lời câu hỏi C2. Trong TN, tại sao lại dùng bóng đèn để hiển thị tính chất dòng điện? Khi ngắt mạch, tại sao bóng đèn lóe sáng lên rồi mới tắt?	ST9. Lựa chọn hoặc cải tiến thiết bị TN hiện có để thiết bị hoạt động hiệu quả hơn. ST12. Vận dụng kiến thức VL để giải thích hiện tượng, tình huống mới trong thực tiễn.	Qua câu trả lời của cá nhân trên mạng, phiếu học tập nhóm. Kết hợp với tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng. Quan sát của GV.
	Tìm hiểu CT, NTHĐ của MPĐ		
	Sử dụng biện pháp 6. Yêu cầu HS vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn: Giải thích CT, NTHĐ của MPĐ.	ST13. Vận dụng kiến thức VL để giải thích CT, NTHĐ của thiết bị kĩ thuật.	Qua báo cáo của nhóm. Kết hợp với tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng.
Hoạt động 5. Luyện tập (tiết 8)	Sử dụng biện pháp 3. Tổ chức HS luyện tập đưa ra dự đoán, xây dựng giả thuyết. Sử dụng biện pháp 5. Tổ chức HS giải các bài tập sáng tạo: Giải các bài tập tự luận.	ST4B. Đề xuất giả thuyết và trình bày các căn cứ của giả thuyết. ST11. Vận dụng kiến thức VL để giải bài tập VL có đặc điểm mới về thông tin trong bài tập, cách vận dụng kiến thức để giải bài tập.	Qua lời giải bài tập của cá nhân trên mạng, lời giải của nhóm. Kết hợp với tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng.

3.2.2. Phương án kiểm tra đánh giá khi dạy học chương Cảm ứng điện từ

* Đánh giá tổng kết: Sau một số hoạt động và cuối chương, đánh giá khả năng nhớ, vận dụng kiến thức của HS qua các bài tập trắc nghiệm. Các bài tập này được chia theo các mức độ cần kiểm tra đánh giá ở mục 3.1.4.

* Đánh giá quá trình: Để đánh giá mức độ đạt được các mục tiêu ở trên (chú trọng mục tiêu in nghiêng khi đánh giá quá trình) và phát triển NL GQVĐ và sáng

tạo của HS khi thực hiện các hoạt động, GV sử dụng các tiêu chí để đánh giá kết hợp với tự đánh giá của HS bằng các tiêu chí dưới đây.

Hoạt động 1. Phân tích tình huống

TT	4 điểm	3 điểm	2 điểm	1 điểm	Điểm
1	Phân tích được tình huống và chỉ ra rõ ràng hiện tượng VL mới (khi nào xuất hiện và đặc điểm chiều, độ lớn dòng điện cảm ứng)	Phân tích được tình huống nhưng chỉ ra không rõ ràng hiện tượng VL mới.	Phân tích được tình huống nhưng không chỉ ra hiện tượng VL mới.	Phân tích tình huống không chính xác và không chỉ ra hiện tượng VL mới.	
2	Phát biểu vấn đề một cách rõ ràng, chính xác bằng ngôn ngữ VL (cách thay đổi số đường sức từ, xác định chiều và độ lớn dòng điện).	Phát biểu vấn đề một cách rõ ràng nhưng thiếu chính xác bằng ngôn ngữ VL.	Phát biểu vấn đề chưa rõ ràng, thiếu chính xác bằng ngôn ngữ VL.	Phát biểu vấn đề không hợp lý.	

Hoạt động 2. Tìm tòi, xây dựng kiến thức

TT	4 điểm	3 điểm	2 điểm	1 điểm	Điểm
	Đề xuất được giả thuyết và giải thích rõ ràng căn cứ để nêu giả thuyết (về cách thay đổi số đường sức từ, xác định chiều và độ lớn dòng điện).	Đề xuất được giả thuyết nhưng giải thích không rõ ràng căn cứ để nêu giả thuyết.	Đề xuất được giả thuyết nhưng không giải thích được căn cứ để nêu giả thuyết.	Nêu giả thuyết không hợp lý.	

Hoạt động 3.1. Xác định dòng điện cảm ứng trong một số trường hợp

TT	4 điểm	3 điểm	2 điểm	1 điểm	Điểm
1	Đề xuất được 03 cách làm biến đổi từ thông bằng cách thay đổi B hoặc S hoặc α.	Đề xuất được 02 trong số 03 cách làm biến đổi từ thông.	Đề xuất được 01 cách trong số 03 cách làm biến đổi từ thông.	Không đề xuất được cách làm biến đổi từ thông.	
2	Nêu được phương án khả thi kiểm tra e phụ thuộc vào 03 đại lượng B, l, v.	Nêu được phương án khả thi kiểm tra e phụ thuộc vào 02 trong số 03 đại lượng B, l, v.	Nêu được phương án khả thi kiểm tra e phụ thuộc vào 01 đại lượng trong số 03 đại lượng B, l, v.	Không nêu được phương án kiểm tra e phụ thuộc vào các đại lượng.	
3	Thực hiện được lắp đặt, tiến hành đo, ghi chép kết quả đo, xử lý kết quả đo và rút ra kết luận.	Chỉ thực hiện được lắp đặt, tiến hành đo, ghi chép kết quả đo, xử lý kết quả đo.	Chỉ thực hiện được lắp đặt, tiến hành đo, ghi chép kết quả đo.	Thực hiện không hiệu quả lắp đặt, tiến hành đo.	

Hoạt động 3.2. Luyện tập (làm bài tập định lượng)

TT	4 điểm	3 điểm	2 điểm	1 điểm	Điểm
1	Vận dụng một cách linh hoạt, hiệu quả kiến thức để giải bài tập chính xác (Bài 4, 5, 7).	Vận dụng một cách linh hoạt, hiệu quả kiến thức để giải được chính xác một phần/một số bài tập.	Vận dụng một cách linh hoạt, hiệu quả kiến thức để giải bài tập nhưng còn chỗ chưa chính xác.	Vận dụng kiến thức giải sai bài tập hoặc không biết vận dụng kiến thức giải bài tập.	

Hoạt động 4. Vận dụng/mở rộng

Tìm hiểu dòng điện Fu-cô

TT	4 điểm	3 điểm	2 điểm	1 điểm	Điểm
1	Vận dụng được kiến thức về hiện tượng CUĐT giải thích rõ ràng, chính xác điều kiện xuất hiện, đặc điểm của dòng điện Fu-cô.	Vận dụng kiến thức về hiện tượng CUĐT giải thích rõ ràng, chính xác một phần điều kiện xuất hiện, đặc điểm của dòng điện Fu-cô.	Vận dụng kiến thức về hiện tượng CUĐT chỉ giải thích được một phần điều kiện xuất hiện hoặc đặc điểm của dòng điện Fu-cô.	Không vận dụng được kiến thức về hiện tượng CUĐT để giải thích đặc điểm, điều kiện xuất hiện dòng điện Fu-cô.	
2	Nêu được 2 dự đoán và giải thích đầy đủ, rõ ràng bằng ngôn ngữ VL kết quả TN ở 2 phương án	Nêu được 2 dự đoán và giải thích một phần bằng ngôn ngữ VL kết quả TN ở 2 phương án.	Nêu được 1 dự đoán và giải thích đầy đủ, rõ ràng bằng ngôn ngữ VL kết quả TN ở phương án đó.	Không nêu được dự đoán hoặc không giải thích được kết quả TN ở 2 phương án.	

Tìm hiểu hiện tượng tự cảm

1	Vận dụng được kiến thức về hiện tượng CUĐT giải thích rõ ràng, chính xác điều kiện xuất hiện, đặc điểm của dòng điện cảm ứng.	Vận dụng kiến thức về hiện tượng CUĐT giải thích rõ ràng, chính xác một phần điều kiện xuất hiện, đặc điểm của dòng điện cảm ứng.	Vận dụng kiến thức về hiện tượng CUĐT chỉ giải thích được một phần điều kiện xuất hiện hoặc đặc điểm của dòng điện cảm ứng.	Không vận dụng được kiến thức về hiện tượng CUĐT để giải thích đặc điểm, điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng.	

2	Giải thích được rõ ràng lí do dùng bóng đèn ở TN và kết quả TN.	Giải thích được rõ ràng lí do dùng bóng đèn ở TN hoặc kết quả TN.	Giải thích được rõ ràng một phần lí do dùng bóng đèn ở TN/kết quả TN.	Giải thích sai lí do dùng bóng đèn ở TN.	

Giải thích CT, NTHĐ của MPĐ

TT	4 điểm	3 điểm	2 điểm	1 điểm	Điểm
1	Giải thích đầy đủ, rõ ràng CT, NTHĐ của MPĐ bằng ngôn ngữ VL.	Giải thích chưa đầy đủ, rõ ràng CT, NTHĐ của MPĐ bằng ngôn ngữ VL.	Giải thích CT, NTHĐ của MPĐ còn ít sai sót.	Giải thích CT, NTHĐ của MPĐ còn nhiều sai sót.	

Hoạt động 5. Luyện tập (làm bài tập định tính)

TT	4 điểm	3 điểm	2 điểm	1 điểm	Điểm
1	Vận dụng một cách linh hoạt, hiệu quả kiến thức để giải các bài tập chính xác (06 bài).	Vận dụng một cách linh hoạt, hiệu quả kiến thức để giải được chính xác một phần/một số bài tập.	Vận dụng một cách linh hoạt, hiệu quả kiến thức để giải bài tập nhưng còn chỗ chưa chính xác.	Vận dụng kiến thức giải sai bài tập hoặc không biết vận dụng kiến thức giải bài tập.	

Điểm cho bạn trong nhóm ở các hoạt động

TT	Họ tên	Chất lượng ý kiến (yêu cầu bộc lộ NL GQVĐ và sáng tạo)
1		
2		
3		
4		

3.2.3. Tổ chức hoạt động học theo hình thức Dạy học kết hợp

Cụ thể hóa các tiến trình xây dựng kiến thức thành các hoạt động của HS:

Hoạt động 1. Phân tích tình huống

1. Mục tiêu

- Quan sát và mô tả được hiện tượng xuất hiện dòng điện trong mạch khi cho nam châm chuyển động vào, ra cuộn dây.

- Phát hiện được có mối liên hệ giữa chiều dòng điện với chiều chuyển động của nam châm, độ lớn của cường độ dòng điện với tốc độ chuyển động của nam châm.

- Phát biểu được vấn đề mới.

2. Nội dung và cách thức tổ chức

Trên lớp, HS được quan sát một TN về hiện tượng CUĐT (nam châm chuyển động với cuộn dây) do GV thực hiện và thực hiện nhiệm vụ:

(1) Mô tả lại thao tác tiến hành TN và kết quả TN quan sát được.

(2) Nhận xét về kết quả TN.

(3) Đưa ra một số dự đoán về:

+ Nguyên nhân làm xuất hiện dòng điện trong cuộn dây.

+ Quy luật chi phối chiều và độ lớn dòng điện.

(4) Đề xuất vấn đề cần nghiên cứu.

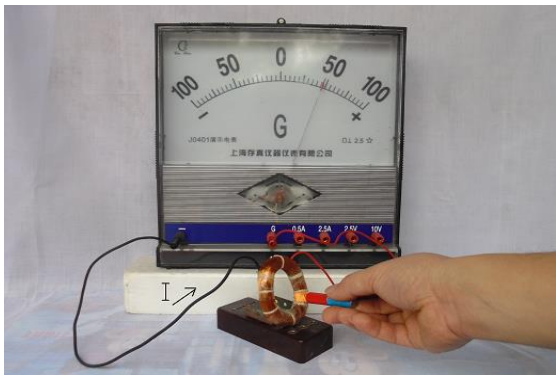
3. Sản phẩm dự kiến

3.1. Mô tả thao tác TN và kết quả quan sát được

*** Thiết bị TN:** Cuộn dây đồng, nam châm, điện kế.

*** Cách tiến hành và kết quả TN:**

- Nối hai đầu của cuộn dây với điện kế tạo thành mạch kín (Hình 3.3);



Hình 3.3. TN dịch chuyển nam châm

- Đưa cực N của nam châm lại gần cuộn dây, kim điện kế lệch sang phải;

- Nam châm đứng yên trong cuộn dây, kim điện kế không bị lệch;

- Đưa cực N của nam châm ra khỏi cuộn dây, kim điện kế lệch sang trái;

- Khi đưa nam châm lại gần/ra xa cuộn dây càng nhanh thì kim điện kế lệch càng nhiều. Ngược lại, khi đưa nam châm lại gần/ra xa cuộn dây càng chậm thì kim điện kế lệch càng ít.

3.2. Nhận xét về kết quả TN

- Chỉ khi nam châm chuyển động lại gần/ra xa cuộn dây thì kim điện kế mới bị lệch, chứng tỏ chỉ khi từ trường trong cuộn dây thay đổi mới xuất hiện dòng điện;

- Chiều của dòng điện phụ thuộc vào sự thay đổi tăng hay giảm và chiều của từ trường trong cuộn dây;

- Cường độ dòng điện lớn khi tốc độ chuyển động của nam châm lại gần/ra xa cuộn dây lớn. Ngược lại, cường độ dòng điện nhỏ khi tốc độ chuyển động của nam châm lại gần/ra xa cuộn dây nhỏ.

3.3. Đưa ra một số dự đoán

- Khi nam châm chuyển động so với cuộn dây làm xuất hiện dòng điện.

- Do số đường sức từ qua cuộn dây thay đổi.

- Khi từ trường trong cuộn dây thay đổi sẽ gây ra dòng điện.

- Chiều của dòng điện phụ thuộc vào chiều chuyển động của nam châm/chiều đường sức qua cuộn dây.

- Tốc độ biến thiên của từ trường lớn thì dòng điện lớn.

3.4. Đề xuất vấn đề cần nghiên cứu

- Nguyên nhân làm xuất hiện dòng điện cảm ứng là gì?

- Có những cách nào để thay đổi số đường sức từ qua cuộn dây?

- Số đường sức từ qua cuộn dây phụ thuộc vào yếu tố nào?

- Chiều dòng điện trong cuộn dây phụ thuộc vào các yếu tố nào? Chiều dòng điện trong cuộn dây phụ thuộc như thế nào vào chiều đường sức từ và sự tăng hay giảm của từ trường?

- Độ lớn dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn phụ thuộc vào các yếu tố nào? Phụ thuộc như thế nào vào tốc độ thay đổi của từ trường trong cuộn dây?

...

4. Đánh giá và kết luận

GV nhận xét một số đề xuất vấn đề cần nghiên cứu. Sau đó kết luận vấn đề cần nghiên cứu: Số đường sức từ qua cuộn dây có diện tích S đặt trong từ trường phụ thuộc vào các yếu tố nào và phụ thuộc như thế nào vào các yếu tố đó? Khi có dòng điện cảm ứng trong cuộn dây thì chiều dòng điện cảm ứng xác định theo quy tắc nào? Độ lớn SĐĐ cảm ứng trong cuộn dây phụ thuộc vào các yếu tố nào và phụ thuộc như thế nào vào các yếu tố đó?.

==========

Hoạt động 2. Tìm tòi, xây dựng kiến thức

1. Mục tiêu

- Đề xuất được giả thuyết về cách thay đổi số đường sức từ qua cuộn dây.

- Đề xuất được giả thuyết về cách xác định chiều, độ lớn dòng điện cảm ứng.

- Chỉ ra được số đường sức từ qua diện tích S phụ thuộc vào một số yếu tố và thể hiện ở công thức tính từ thông.

- Giải thích được nguyên nhân xuất hiện dòng điện cảm ứng ở TN đã làm.

- Xác định được chiều và độ lớn dòng điện trong trường hợp nam châm chuyển động vào, ra cuộn dây.

2. Nội dung và cách thức tổ chức

*** Qua mạng:**

HS được giao nhiệm vụ nghiên cứu bài giảng E-learning (Hình 3.4) trên mạng để trả lời các câu hỏi và thực hiện nhiệm vụ:

Hình 3.4. Giao diện bài giảng hiện tượng CƯĐT

(1) Cách làm thay đổi số đường sức từ:

Câu 1. Số đường sức từ qua cuộn dây phụ thuộc vào yếu tố nào và phụ thuộc như thế nào vào yếu tố đó?

Câu 2. Có những phương án TN nào để kiểm tra dự đoán ở câu 1? Tại sao lại có phương án TN này?

(2) Tìm quy luật xác định chiều dòng điện:

Câu 1. Chiều của từ trường sinh ra bởi dòng điện trong cuộn dây có mối liên hệ như thế nào so với chiều từ trường của nam châm?

Câu 2. Có những phương án TN nào để kiểm tra dự đoán ở câu 1?

(3) Cách xác định độ lớn dòng điện:

Câu 1. Độ lớn SĐĐ cảm ứng trong cuộn dây phụ thuộc vào sự biến đổi từ thông như thế nào?

Câu 2. Có những phương án TN nào để kiểm tra dự đoán ở câu 1?

(4) Giải thích kết quả TN đã làm trên lớp.

*** Trên lớp:**

- Nhóm HS trình bày câu trả lời của các câu hỏi.

GV hướng dẫn Câu 2 mục (1), (2),(3) cho HS về nhà vẽ trên giấy.

- GV yêu cầu HS đọc SGK để tìm hiểu và trình bày về từ thông, ĐL CƯĐT.

- GV lựa chọn 02 nhóm HS giải thích kết quả TN đã làm trên lớp

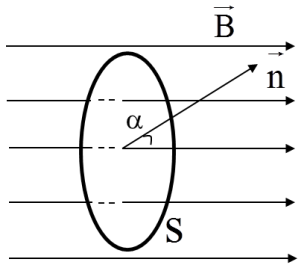
3. Sản phẩm dự kiến

3.1. Cách làm thay đổi số đường sức từ qua diện tích S

- Số đường sức từ qua diện tích S phụ thuộc vào độ lớn từ trường $\vec{B}$ của nam châm, diện tích S giới hạn bởi cuộn dây, góc α hợp bởi $\vec{B}$ và pháp tuyến $\vec{n}$ của S.

- Số đường sức từ xuyên qua diện tích S được mô tả bởi công thức từ thông:

+ Vẽ pháp tuyến $\vec{n}$ của S, chiều $\vec{n}$ chọn tùy ý. Góc hợp bởi $\vec{B}$ và $\vec{n}$ là α. Từ thông qua diện tích S trong từ trường có cảm ứng từ B là:



$$\Phi = BS\cos\alpha, \text{ với } \alpha = (\vec{n}, \vec{B})$$

+ Đơn vị là vêbe (Wb): $1Wb = 1T.1m^2$.

+ Ý nghĩa của từ thông: Diễn tả số đường sức từ xuyên qua diện tích S. Thay đổi số đường sức từ qua S bằng cách thay đổi từ thông.

- Nguyên nhân làm xuất hiện dòng điện cảm ứng:

Khi có dòng điện cảm ứng thì trong mạch xuất hiện SĐĐ gọi là SĐĐ cảm ứng. Điều kiện xuất hiện SĐĐ cảm ứng là: Khi có sự biến đổi từ thông qua mặt giới hạn bởi một mạch điện kín thì trong mạch xuất hiện SĐĐ cảm ứng.

Hiện tượng xuất hiện SĐĐ cảm ứng gọi là hiện tượng CƯĐT.

3.2. Cách xác định chiều dòng điện

- Quy tắc: Khi từ thông qua cuộn dây tăng thì từ trường $\vec{B}_c$ ngược chiều với từ trường $\vec{B}$ và ngược lại.

- Tổng quát: Dòng điện cảm ứng có chiều sao cho từ trường mà nó sinh ra có tác dụng chống lại nguyên nhân đã sinh ra nó (ĐL Len-xơ).

3.3. Cách xác định độ lớn dòng điện

- Cách xác định: Độ lớn của SĐĐ cảm ứng trong mạch kín tỉ lệ với tốc độ biến thiên của từ thông $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ qua mạch (ĐL Fa-ra-đây).

- Công thức tính SĐĐ cảm ứng: $e_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$; Dấu (-) biểu thị ĐL Len-xơ.

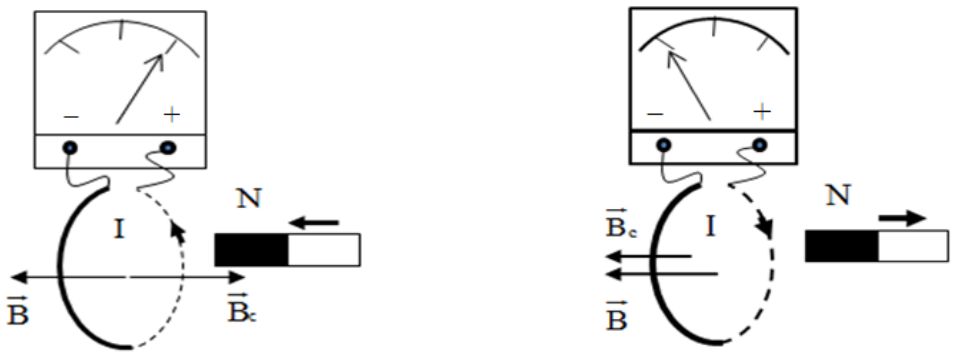
- Nếu cuộn dây có N vòng dây, SĐĐ cảm ứng trong cuộn dây: $e_c = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$.

Xác định được e_c sẽ tính được dòng điện i ~ e_c (theo ĐL Ôm).

3.4. Giải thích kết quả TN đã làm trên lớp

- Nguyên nhân làm xuất hiện dòng điện: Khi cho nam châm lại gần, ra xa cuộn dây thì từ trường B trong cuộn dây thay đổi, tức là từ thông qua cuộn dây thay đổi. Do đó, trong cuộn dây xuất hiện dòng điện cảm ứng.

- Chiều dòng điện trong cuộn dây: Giải thích dựa vào ĐL Len-xơ



- Độ lớn dòng điện trong cuộn dây: Khi nam châm chuyển động nhanh làm cho từ trường B thay đổi nhanh. Do đó, từ thông biến thiên nhanh nên e_c lớn.

4. Đánh giá và kết luận

GV chấp vấn về kiến thức, lời giải thích kết quả TN đã làm. Sau đó yêu cầu HS đề xuất phương án TN kiểm tra chiều, độ lớn dòng điện trong một số dự đoán tạo ra dòng điện cảm ứng.

Hoạt động 3. Luyện tập, thực hành, TN

Hoạt động 3.1. Xác định dòng điện cảm ứng trong một số trường hợp

1. Mục tiêu

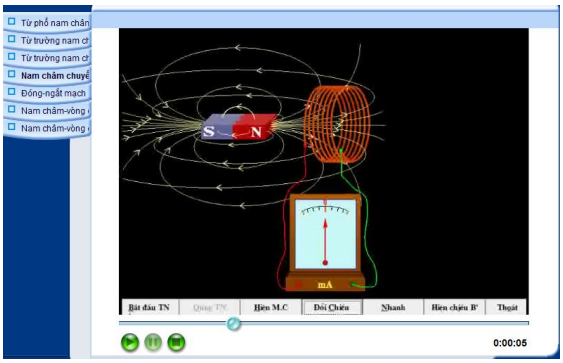
- Phát triển kĩ năng đề xuất phương án TN để kiểm tra điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng, quy luật xác định chiều dòng điện cảm ứng, đặc điểm độ lớn dòng điện cảm ứng.

- Tiến hành TN kiểm chứng điều kiện xuất hiện, quy luật xác định chiều dòng điện cảm ứng, đặc điểm độ lớn dòng điện cảm ứng.

2. Nội dung và cách thức tổ chức

*** Qua mạng:**

Nhóm HS được giao nhiệm vụ nghiên cứu tài liệu (Hình 3.5), video TN đã làm, sau đó đề xuất phương án TN tạo ra dòng điện cảm ứng, giải thích tại sao có các phương án này và xác định chiều, nhận xét độ lớn dòng điện ở các TN đó (trả lời câu 2-mục (1), (2), (3) ở Hoạt động 2, vẽ trên giấy sau đó chụp và gửi cho GV).



Hình 3.5. Mô phỏng TN nam châm chuyển động

*** Trên lớp:**

- GV lựa chọn 2 nhóm có kết quả khác nhau trình bày các dự đoán. Nhận xét có cách cách:

+ Cho khung dây quay trong từ trường.

+ Đặt cuộn dây gần ống dây có từ trường thay đổi.

+ Kéo, nén khung dây dẫn trong từ trường.

+ Cho lõi thép vào/ra ống dây đặt trong từ trường.

+ Đoạn dây dẫn trượt trên khung dây chữ U đặt trong từ trường.

- Yêu cầu HS lắp đặt thiết bị và nêu nhận xét về độ lớn dòng điện cảm ứng khi làm TN.

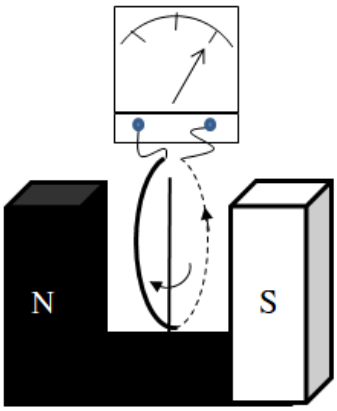
- Nhóm HS lắp đặt thiết bị, tiến hành TN kiểm tra dự đoán (Phụ lục 11).

- GV giao nhiệm vụ tính SĐĐ, cách xác định chiều dòng điện và phương án TN kiểm tra độ lớn SĐĐ, chiều dòng điện ở đoạn dây dẫn chuyển động.

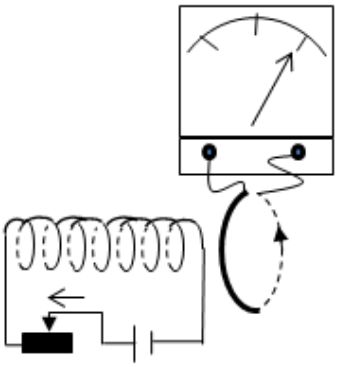
3. Sản phẩm dự kiến

3.1. Cách tạo ra dòng điện cảm ứng

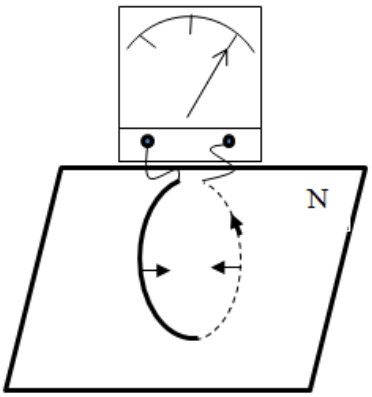
- Hình vẽ mô tả 4 TN và chiều dòng điện ở các TN:



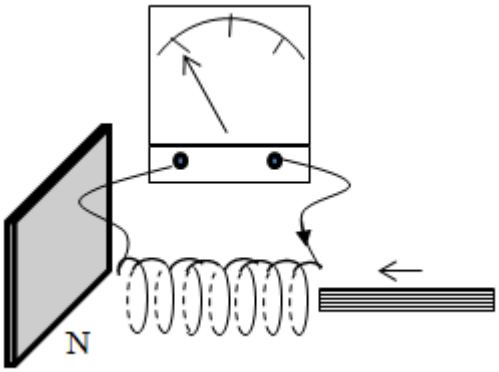
+ Cho khung dây quay trong từ trường.



+ Đặt cuộn dây gần ống dây có từ trường thay đổi.



+ Kéo, nén khung dây dẫn trong từ trường.



+ Cho lõi thép vào/ra ống dây đặt trong từ trường.

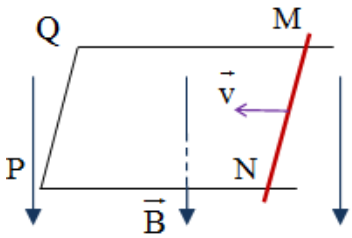
- Đặc điểm độ lớn dòng điện: Nếu cho từ thông biến thiên nhanh thì dòng điện cảm ứng lớn.

3.2. Kết quả xác định chiều và độ lớn dòng điện ở đoạn dây dẫn chuyển động

- SĐĐ cảm ứng trong mạch:

Để tính SĐĐ e, sử dụng ĐL Fa-ra-đây:

Sau thời gian Δt, đoạn dây làm diện tích S giảm lượng ΔS=lvΔt. Khi đó, độ lớn SĐĐ cảm ứng:



$$|e_c| = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \left|B\frac{\Delta S}{\Delta t}\right| = \left|B\frac{lv\Delta t}{\Delta t}\right| = Blv$$

- Xác định chiều dòng điện cảm ứng trong mạch:

Chọn pháp tuyến $\vec{n}$ cùng chiều $\vec{B}$. Khi MN chuyển động, từ thông qua mạch giảm. Theo ĐL Len-xơ, trong mạch phải sinh ra dòng điện cảm ứng có chiều sao cho tạo ra cảm ứng từ $\vec{B}_o$ cùng hướng với $\vec{B}$ nên chiều dòng điện đi từ M tới N.

Khái quát:

- Trường hợp vectơ vận tốc $\vec{v}$ của MN hợp với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ một góc θ thì $|e_c| = Bvl\sin\theta$.

- Quy tắc bàn tay phải: "Đặt bàn tay phải hứng các đường sức từ, ngón tay cái choãi ra 90° hướng theo chiều chuyển động của đoạn dây, khi đó đoạn dây đóng vai trò như một nguồn điện, chiều từ cổ tay đến bốn ngón tay chỉ chiều từ cực âm sang cực dương của nguồn điện đó".

- Đề xuất phương án TN:

+ Kiểm tra chiều I: Dùng điện kế mắc vào mạch điện, thay đổi chiều $\vec{v}$, $\vec{B}$ rồi xác định chiều I.

+ Kiểm tra e_c: Thay đổi lần lượt B, l, v. Đo các giá trị e_c để kiểm tra tỉ lệ với B, l, v.

4. Đánh giá và kết luận

GV nhận xét và chốt lại đúng/sai về dự đoán cách tạo ra dòng điện cảm ứng và chiều dòng điện cảm ứng. Công thức tính độ lớn dòng điện cảm ứng ở đoạn dây dẫn chuyển động và phương án TN kiểm tra. Nhận xét về độ lớn dòng điện ở các TN.

Hoạt động 3.2. Luyện tập

1. Mục tiêu

- Tính được từ thông qua một mạch kín.
- Tính được SĐĐ ở khung dây, đoạn dây dẫn chuyển động.
- Xác định được chiều dòng điện cảm ứng trong cuộn dây, đoạn dây dẫn.
- Đưa ra phương pháp giải bài tập.

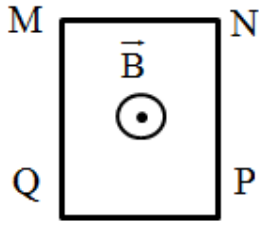
2. Nội dung và cách thức tổ chức

*** Qua mạng:** HS được giao nhiệm vụ làm các bài tập

Bài 1. Một khung dây dẫn hình chữ nhật kích thước 3 cm x 4 cm đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 5.10^{-4}$ T. Vectơ cảm ứng từ hợp với mặt phẳng khung một góc 30°. Tính từ thông qua khung dây dẫn đó.

Bài 2. Một hình vuông cạnh 5cm, đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ B = 4.10^{-4} T. Từ thông qua hình vuông đó bằng 10^{-6} Wb. Tính góc tạo bởi vectơ cảm ứng từ và vectơ pháp tuyến với hình vuông đó.

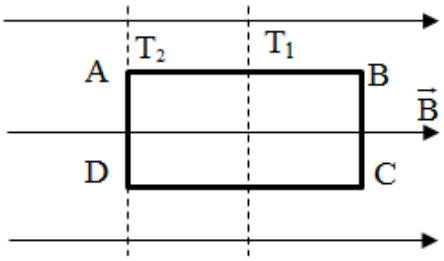
Bài 3. Khung dây MNPQ cứng, phẳng, diện tích 25 cm^2, gồm 10 vòng dây, được đặt trong từ trường đều. Vectơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng khung dây và có chiều như hình vẽ. Cho cảm ứng từ giảm dần đều từ giá trị B = $2,4.10^{-3}$ T đến 0 trong khoảng thời gian từ t = 0 đến t = 0,4 s. Xác định SĐĐ cảm ứng và chiều dòng điện cảm ứng trong khung.



Bài 4. Cho khung dây dẫn ABCD, AB = 6 cm, BC = 4 cm. Khung có thể quay xung quanh một trong hai trục thẳng đứng T_1 và T_2; T_1 qua hai trung điểm của hai cạnh AB, CD; T_2 qua hai đỉnh A, D của khung (hình vẽ). Khung quay trong từ trường đều, các đường sức là các đường nằm ngang có chiều như trên hình vẽ.

Vị trí ban đầu của khung như hình vẽ.

a) Xác định chiều dòng điện cảm ứng trong khi quay khung theo chiều ngược chiều kim đồng hồ (nhìn từ trên xuống) trong 2 trường hợp: Quay khung quanh trục T_1 và quay khung quanh trục T_2.



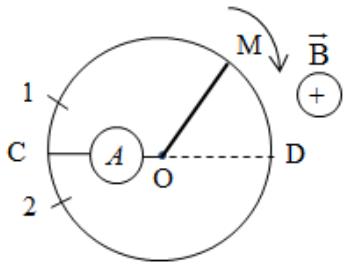
b) Vận tốc góc ω của khung khi khung quay quanh các trục T_1 và T_2 là như nhau. Hỏi cường độ lớn nhất của dòng điện cảm ứng qua khung trong cả hai trường hợp nói trên bằng bao nhiêu? Cho biết B = 0,05 T, ω = 10 vòng/giây, điện trở của khung là R = 0,1 Ω.

Bài 5. Một thanh dẫn điện dài 20 cm, điện trở không đáng kể, được nối hai đầu của nó với hai đầu của một mạch điện có điện trở 0,5 Ω. Cho thanh tịnh tiến trong từ trường đều có cảm ứng từ B = 0,08 T với tốc độ 7 m/s. Hỏi cường độ dòng điện trong mạch đó bằng bao nhiêu trong các trường hợp sau?

a) Vectơ vận tốc của thanh vuông góc với các đường sức từ.

b) Vectơ vận tốc của thanh hợp với các đường sức từ một góc 30°.

Bài 6. Một khung dây dẫn tròn tâm O đặt trong từ trường đều B = 0,005 T, đường sức từ vuông góc với mặt phẳng khung dây. Thanh kim loại OM dài l = 50 cm, quay xung quanh điểm O và đầu M của thanh luôn tiếp xúc với khung dây. Điểm C của khung dây được nối với đầu O của thanh kim loại qua một ampe kế. Chiều quay của thanh kim loại OM và chiều đường sức từ như hình vẽ.



a) Hãy chỉ ra chiều dòng điện cảm ứng qua các đoạn dây dẫn C1M và C2M.

b) Sợi dây dẫn làm khung có tiết diện như nhau và có điện trở R = 0,05 Ω. Hỏi khi thanh kim loại OM quay từ điểm 1 đến điểm 2 thì số chỉ của ampe kế thay đổi như thế nào? Hỏi số chỉ của ampe kế khi đầu M của thanh đi qua điểm D? Cho biết thanh OM quay đều với tốc độ góc ω = 2 vòng/giây.

*** Trên lớp:**

- Gọi 3 HS ở 3 nhóm, mỗi em trình bày kết quả bài 1, 2, 3. Sau đó GV lưu ý:

Bài 1: Góc α là góc hợp bởi vectơ $\vec{n}$ và $\vec{B}$. Đề bài cho góc hợp bởi $\vec{B}$ và mặt phẳng khung dây là 30° nên $\alpha=60^o$.

Bài 3: Khi tính e_c thì tính độ lớn (bỏ dấu -).

- Hướng dẫn HS làm việc nhóm thảo luận kết quả bài 4. Sau đó GV lưu ý:

Bài 4 cho ω = 10 vòng/giây cần đổi ra đơn vị rad/s là ω = 10.2.3,14 rad/s.

- Cá nhân HS làm 5 câu trắc nghiệm trên giấy (các câu phân bổ ở mục 3.1.4).

- Hướng dẫn, nhận xét HS làm các bài tập 5, 6.

Lưu ý: Bài 6 cho ω = 2 vòng/giây cần đổi ra đơn vị rad/s là ω = 2.2.3,14 rad/s.

- Hướng dẫn HS đưa ra phương pháp giải toán tính từ thông, xác định chiều dòng điện cảm ứng, tính SĐĐ cảm ứng.

3. Sản phẩm dự kiến

- Lời giải bài tập: (Phụ lục 12)

- Phương pháp giải bài tập: (Phụ lục 12)

4. Đánh giá và kết luận

GV nhận xét kết quả làm bài tập và đưa ra đáp án và phướng pháp giải bài tập tương tự.

Hoạt động 4. Vận dụng/mở rộng

1. Mục tiêu

- Đề xuất được vấn đề, nêu được giả thuyết khi nghiên cứu dòng điện Fu-cô.
- Đề xuất được phương án TN và tiến hành TN kiểm tra điều kiện xuất hiện dòng điện Fu-cô.
- Nêu được giả thuyết và đề xuất được phương án TN kiểm tra hệ quả.
- Tìm hiểu về các ứng dụng của hiện tượng CUĐT trong thực tiễn.
- Lựa chọn ứng dụng ở MPĐ để đào sâu kiến thức.

2. Nội dung và cách thức tổ chức

2.1. Dòng điện Fu-cô

*** Qua mạng:**

Cá nhân HS được giao nhiệm vụ nghiên cứu video (Hình 3.6), kết hợp với nghiên cứu bài giảng trên mạng (Hình 3.7) và trả lời câu hỏi:

Câu 1. Khi nào trong khối vật dẫn xuất hiện dòng điện cảm ứng?

Câu 2. Có những phương án TN nào để kiểm tra dự đoán ở câu 1?

Hình 3.6. Khối kim loại nóng đỏ

*** Trên lớp:**

- Tổ chức cho HS thảo luận nhóm để trả lời các câu hỏi, thống nhất và ghi ra phiếu học tập. Tiến hành TN.
- Gọi 3 HS ở 3 nhóm có câu trả lời khác nhau trình bày câu trả lời.
- Nghiên cứu kiến thức về dòng điện Fu-cô trả lời câu hỏi:

Hình 3.7. Giao diện bài giảng dòng điện Fu-cô

Câu 3. Dòng điện Fu-cô là gì?

Câu 4. Đặc điểm dòng điện Fu-cô là gì?

- Trình bày 01 ví dụ về ứng dụng của dòng điện Fu-cô; 01 ví dụ về tác hại của dòng Fu-cô và cách khắc phục.

- Tổ chức hoạt động nhóm: HS thảo luận trả lời câu C1. Sau đó tiến hành TN (hoặc xem video kết quả TN).

C1. Nghiên cứu các phương án TN dưới đây và trả lời các câu hỏi.

Hình 3.8. Con lắc nhôm liền khối

Hình 3.9. Con lắc nhôm xẻ rãnh

Hình 3.10. Con lắc nhôm đục lỗ

- Phương án 1: Trong 3 TN, con lắc nhôm dao động gần nam châm. Hãy dự đoán kết quả TN (so sánh thời gian dao động của các con lắc). Tại sao có kết quả như vậy?

Hình 3.11. Tấm nhôm liền khối

Hình 3.12. Tấm nhôm xẻ rãnh

Hình 3.13. Tấm nhôm đục lỗ

- Phương án 2: Trong 3 TN, cho tấm nam châm chuyển động ra xa tấm nhôm. Hãy dự đoán kết quả TN (so sánh góc lệch của các con lắc). Tại sao có kết quả như vậy?

2.2. Hiện tượng tự cảm

*** Qua mạng:**

Cá nhân HS được giao nhiệm vụ nghiên cứu lại kiến thức về hiện tượng CƯĐT, ĐL Len-xơ, Fa-ra-đây để nêu giả thuyết, suy ra hệ quả khi dòng điện qua cuộn dây thay đổi và đề xuất phương án TN kiểm tra hệ quả.

*** Trên lớp:**

- Tổ chức thảo luận nhóm: HS nêu giả thuyết, đưa ra hệ quả và đề xuất phương án TN kiểm tra hệ quả (ghi ra phiếu học tập).

- Gọi 3 HS đại diện 3 nhóm có câu trả lời khác nhau trình bày sản phẩm.

- Tiến hành TN về hiện tượng tự cảm.

- Nghiên cứu SGK và trả lời:

Câu 1. Hiện tượng tự cảm là gì?

Câu 2. Khi nào xảy ra hiện tượng tự cảm?

Câu 3. Đặc điểm về chiều, độ lớn dòng điện sinh ra trong ống dây là gì?

Câu 4. Độ tự cảm là gì và đơn vị đo độ tự cảm?

Câu 5. SĐĐ tự cảm được tính bằng công thức nào?

- Yêu cầu HS làm việc nhóm trả lời câu C2:

C2. Trong TN, tại sao lại dùng bóng đèn để hiển thị tính chất dòng điện? Khi ngắt mạch, tại sao bóng đèn lóe sáng lên rồi mới tắt?

2.3. Máy phát điện

*** Trên lớp:**

HS được giao nhiệm vụ làm việc nhóm tìm hiểu CT MPĐ ở xe máy (Hình 3.14), thực hiện nhiệm vụ:

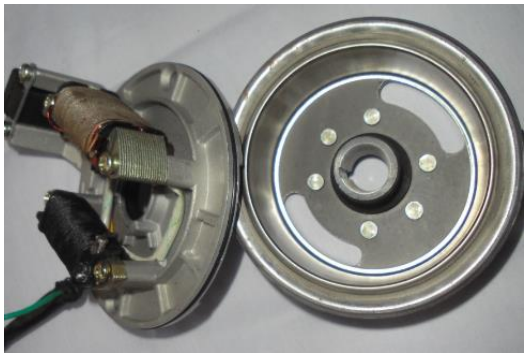
(1) Tìm hiểu CT chung của MPĐ

- Đưa ra hình vẽ CT của MPĐ.

- MPĐ gồm những bộ phận chính nào? Chức năng từng bộ phận là gì?

- Tại sao bộ phận chính của MPĐ có CT như vậy?

- Đặc điểm chung của MPĐ là gì?



Hình 3.14. MPĐ ở xe máy

(2) Giải thích hoạt động của MPĐ

- NTHĐ dựa vào hiện tượng VL nào? MPĐ hoạt động như thế nào?

(3) Tìm hiểu MPĐ trong thực tiễn

- Cần có những bộ phận nào cần bổ sung để MPĐ hoàn thiện và hoạt động hiệu quả hơn?

- Có các loại MPĐ nào trong thực tiễn (chia theo CT)?

*** Qua mạng:**

- Cá nhân HS xem ảnh MPĐ, các bộ phận. Xem video về CT MPĐ.

- Thảo luận nhóm hoàn thành báo cáo nộp cho GV (theo mẫu).

*** Trên lớp:** Trình bày báo cáo, vận hành mô hình MPĐ.

3. Sản phẩm dự kiến

3.1. Dòng điện Fu-cô

- Trả lời các câu hỏi:

Câu 1. Khi nào trong khối vật dẫn xuất hiện dòng điện cảm ứng?

Khi từ trường qua khối vật dẫn biến đổi theo thời gian hoặc khối vật dẫn chuyển động trong từ trường thì trong khối vật dẫn xuất hiện dòng điện cảm ứng.

Câu 2. Có những phương án TN nào để kiểm tra dự đoán ở câu 1?

Thay đổi B bằng cách cho nam châm chuyển động ra xa tấm nhôm treo trên giá. Cho con lắc nhôm liền khối chuyển động trong từ trường.

Câu 3. Dòng điện Fu-cô là gì?

Là dòng điện cảm ứng được sinh ra ở trong khối vật dẫn khi vật dẫn chuyển động trong từ trường hay được đặt trong từ trường biến đổi theo thời gian.

Câu 4. Đặc điểm dòng điện Fu-cô là gì?

+ Có dạng đường cong kín chạy trong vật dẫn, bao quanh đường sức từ của từ trường ngoài.

+ Chiều tuân theo ĐL Len-xơ: Có chiều sao cho từ trường do dòng điện Fu-cô sinh ra chống lại nguyên nhân sinh ra nó.

+ Độ lớn tuân theo ĐL Fa-ra-đây: Tỉ lệ với tốc độ biến thiên từ thông qua khối vật dẫn.

- Trình bày 01 ví dụ về ứng dụng của dòng điện Fu-cô; 01 ví dụ về tác hại của dòng Fu-cô và cách khắc phục:

Ứng dụng: Bếp từ, phanh điện từ, lò cảm ứng…

Tác hại: Ở MPĐ, động cơ điện.

- Trả lời câu C1:

+ Phương án 1: Do dòng điện Fu-cô có dạng kín chạy trên bề mặt vật dẫn nên con lắc xẻ rãnh cản trở dòng điện Fu-cô, con lắc đục lỗ vẫn cho dòng điện Fu-cô chạy trên bề mặt. Do vậy, Con lắc liền khối nhanh dừng dao động nhất, tiếp theo là con lắc đục lỗ, cuối cùng là con lắc xẻ rãnh.

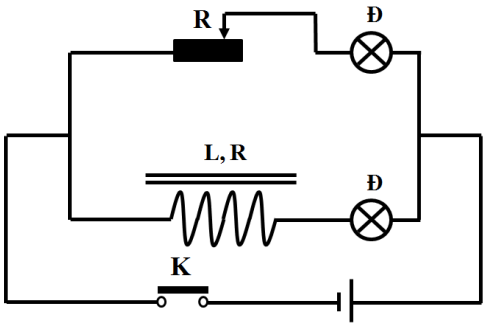
+ Phương án 2: Do dòng điện Fu-cô có dạng kín chạy trên bề mặt vật dẫn nên tấm nhôm xẻ rãnh sẽ cản trở dòng điện Fu-cô, tấm nhôm đục lỗ vẫn cho dòng điện Fu-cô chạy trên bề mặt. Do vậy, tấm nhôm liền khối bị kéo ra xa nhất, tiếp theo là tấm nhôm đục lỗ, cuối cùng là tấm nhôm xẻ rãnh.

2.2. Hiện tượng tự cảm

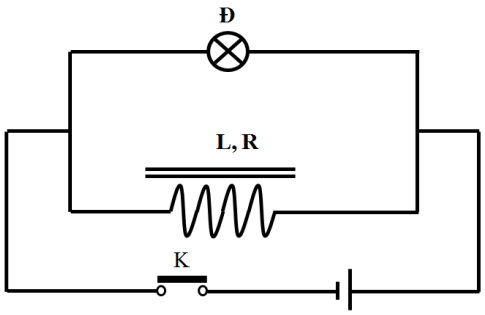
- Nêu giả thuyết: Khi dòng điện i sinh ra bởi nguồn điện qua cuộn dây biến đổi thì trong cuộn dây xuất hiện SĐĐ cảm ứng.

- Hệ quả: Nếu i tăng thì cuộn dây sinh ra dòng điện ngược chiều với i. Nếu i giảm thì dòng điện sinh ra bởi cuộn dây cùng chiều với dòng điện i (nếu ngắt mạch điện, SĐĐ sinh ra bởi cuộn dây lớn do thời gian ngắt mạch rất nhỏ).

- Đề xuất phương án TN kiểm tra hệ quả:



+ TN 1: Khi đóng mạch (i tăng)



+ TN 1: Khi ngắt mạch (i giảm)

- Trả lời các câu hỏi:

Câu 1. Hiện tượng tự cảm là gì?

Hiện tượng CUĐT trong mạch do chính sự biến đổi của dòng điện trong mạch đó gây ra gọi là hiện tượng tự cảm.

Câu 2. Khi nào xảy ra hiện tượng tự cảm?

Khi từ thông qua ống dây thay đổi do chính sự thay đổi của dòng điện trong mạch.

Câu 3. Đặc điểm về chiều, độ lớn dòng điện sinh ra trong ống dây là gì?

- Theo ĐL Len-xơ: Nếu dòng điện i qua ống dây tăng, ống dây sinh ra dòng điện i' ngược chiều với dòng điện i.

Nếu dòng điện i qua ống dây giảm, ống dây sinh ra dòng điện i' cùng chiều với dòng điện i.

- Theo công thức tính SĐĐ tự cảm: Độ lớn dòng điện tỉ lệ với tốc độ biến thiên dòng điện qua ống dây.

Câu 4. Độ tự cảm là gì và đơn vị đo độ tự cảm?

Từ thông qua cuộn dây: $\Phi = Li$

Với $L = 4\pi.10^{-7}n^2V$: Gọi là hệ số tự cảm.

Câu 5. SĐĐ tự cảm được tính bằng công thức nào?

SĐĐ tự cảm: $e_{tc} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -L\frac{\Delta i}{\Delta t}$.

- Trả lời câu C2:

+ Trường hợp đóng mạch: Dùng bóng đèn để hiển thị độ tăng dòng điện, không dùng ampe kế khung quay do quán tính mà kim không quay kịp.

+ Trường hợp ngắt mạch: Dùng bóng đèn để nhận biết sự tăng dòng điện (đèn neon sáng khi điện áp khoảng 75V), không dùng ampe kế khung quay do quán tính mà kim không quay kịp, không dùng ampe kế điện tử vì không kịp hiện số.

+ Khi ngắt mạch, bóng đèn lóe sáng lên rồi mới tắt là do thời gian ngắt mạch Δt rất nhỏ nên e_{tc} rất lớn. Do đó, bóng đèn lóe sáng lên.

2.3. Máy phát điện

- CT: Các lá thép Silic được cắt mỏng, sơn cách điện và ghép với nhau. Cuộn dây bằng đồng cuốn trên lõi thép Silic theo phương vuông góc với mặt lá thép.

Nam châm vĩnh cửu quay quanh trục đối xứng của MPĐ.

- Bộ phận chính của thiết bị (lõi thép) có CT như trên vì: Lõi thép phải cắt mỏng, sơn cách điện và ghép với nhau, sau đó cuốn cuộn dây vuông góc với mặt lá thép để giảm tác dụng của dòng điện Fu-cô.

- NTHĐ của MPĐ: Khi nam châm quay, từ thông qua cuộn dây biến đổi. Khi đó, trên cuộn dậy xuất hiện dòng điện cảm ứng.

- Chỉ ra các chi tiết bổ sung: Có vỏ máy, hệ thống ổ cắm lấy điện ra. Hệ thống làm mát (quạt gió).

- Phân loại theo CT: MPĐ một chiều, xoay chiều.

4. Đánh giá và kết luận

- GV đánh giá, "chốt" lại kiến thức về dòng điện Fu-cô.
- GV đánh giá, "chốt" lại kiến thức về hiện tượng tự cảm.
- GV nhận xét, đánh giá giải thích CT, NTHĐ của MPĐ.

Hoạt động 5. Luyện tập

1. Mục tiêu

Vận dụng được kiến thức về ĐL Len-xơ, ĐL Fa-ra-đây, dòng điện Fu-cô giải thích được một số kết quả khi nam châm chuyển động so với cuộn dây, tấm nhôm, nam châm rơi qua ống nhôm.

2. Nội dung và cách thức tổ chức

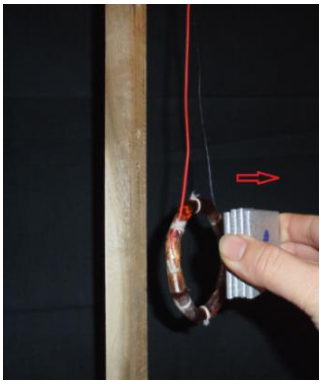
*** Qua mạng:** HS được giao nhiệm vụ làm các bài tập

- Bài tập định tính:

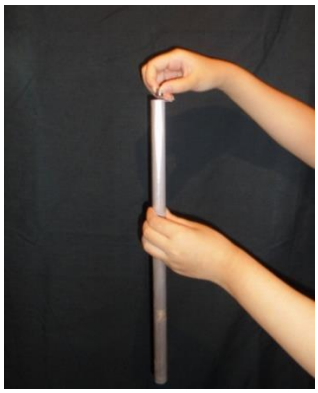
TL1. Cho viên nam châm chuyển động lại gần rồi dừng lại trước cuộn dây dẫn có hai đầu dây nối với nhau tạo mạch kín. Hãy dự đoán dạng đồ thị dòng điện xuất hiện trong cuộn dây.

TL2. Cho viên nam châm rơi qua cuộn dây dẫn có hai đầu dây nối với nhau tạo mạch kín. Hãy dự đoán dạng đồ thị dòng điện xuất hiện trong cuộn dây.

TL3. Cho nam châm chuyển động ra xa theo phương ngang từ tâm một cuộn dây treo thẳng đứng (nối hai đầu tạo mạch kín). Hãy dự đoán về sự chuyển động của cuộn dây và giải thích dự đoán đó.



TL4. Thả viên nam châm vĩnh cửu rơi trong ống nhôm đặt thẳng đứng (như hình vẽ). Viên nam châm có rơi tự do không? Hãy giải thích nhận xét đó.



TL5. Thả khối nam châm xuống một khối đồng (như hình bên). Hãy dự đoán về chuyển động của khối nam châm và giải thích dự đoán đó.

TL6. Xem TN ở video: *(*https://www.youtube.com/watch?v=cHs_XauwH_g*)*

Nam châm đặt trên tấm nhôm quay nhanh, khi dó nam châm bị đẩy lên khỏi khối nhôm. Hãy giải thích hiện tượng này.

- Bài tập định lượng:

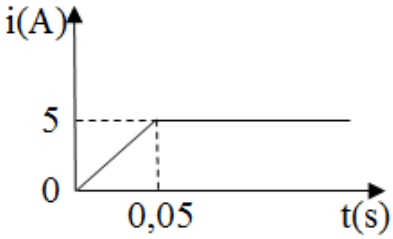
Bài 7. Tính hệ số tự cảm của một ống dây dài 50 cm, diện tích tiết diện ngang của ống là 10 cm^2. Cho biết ống dây có 1000 vòng dây.

Bài 8. Một ống dây dài được quấn với mật độ 2000 vòng/m. Ống có thể tích 500 cm^3. Ống dây được mắc vào một mạch điện. Sau khi đóng công tắc, cường độ dòng điện trong ống dây biến đổi theo thời gian như đồ thị.

Lúc đóng công tắc ứng với thời điểm t = 0. Tính SĐĐ tự cảm trong ống:

- Từ sau khi đóng công tắc đến thời điểm t = 0,05 s.

- Từ thời điểm t = 0,05 s.



Bài 9. Một ống dây dài 40 cm, đường kính 4 cm có 400 vòng dây quấn sát nhau. Ống dây mang dòng điện cường độ I = 1 A.

a) Hãy tính cảm ứng từ và năng lượng từ trường trong ống dây.

b) Tính từ thông qua ống dây.

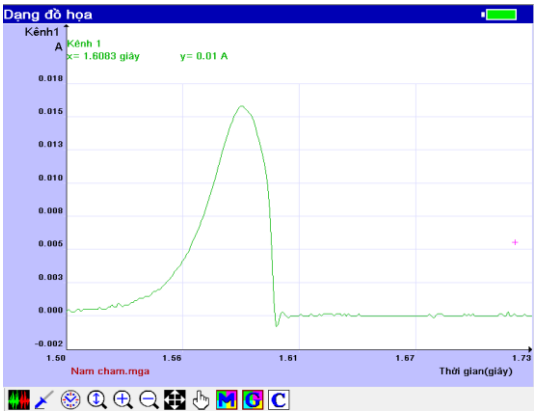
c) Bây giờ ngắt ống dây ra khỏi nguồn điện. Hãy tính SĐĐ cảm ứng trong ống dây. Coi rằng từ thông qua ống dây giảm đều từ giá trị ban đầu đến 0 trong khoảng thời gian 0,01 s.

*** Trên lớp:**

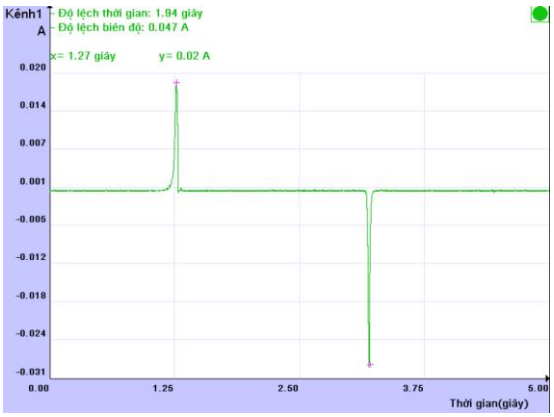
- Tổ chức thảo luận nhóm: HS thảo luận kết quả bài tập tự luận.

- Lựa chọn 2 nhóm có câu trả lời khác nhau trình bày đáp án từng bài tập.

- Tổ chức các nhóm nhận xét chéo nhau, sau đó GV tổng kết, đưa ra đáp án: Cho HS xem video TN (Hình 3.18; Hình 3.19 cho bài 1, 2 và video cho Bài 5), làm TN (bài 3, 4) để kiểm chứng lời giải.



Hình 3.15. Đồ thị của dòng điện khi nam châm chuyển động lại gần cuộn dây



Hình 3.16. Đồ thị của dòng điện khi nam châm rơi qua cuộn dây

- Hướng dẫn HS đưa ra phương pháp giải toán xác định chiều dòng điện tự cảm và độ lớn SĐĐ tự cảm.

- Cho cá nhân HS làm 5 câu trắc nghiệm về dòng điện Fu-cô, tự cảm trên giấy (các câu phân bổ ở mục 3.1.4).

- Cá nhân HS làm 23 câu trắc nghiệm trên giấy (các câu phân bổ ở mục 3.1.4).

3. Sản phẩm dự kiến

- Lời giải các bài tập định tính: (Phụ lục 13)

- Phương pháp giải toán: (Phụ lục 13)

4. Đánh giá và kết luận

GV nhận xét kết quả làm bài tập và đưa ra đáp án.

3.3. Quản lí các hoạt động học trên mạng

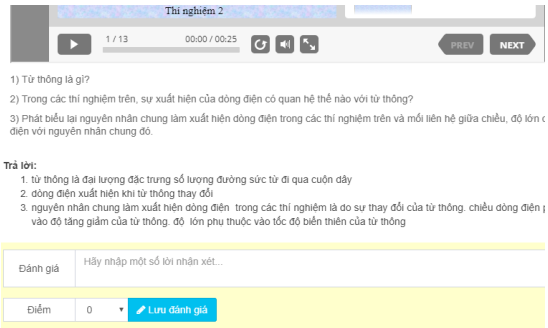
HS có thể sử dụng bài giảng khi tải về máy tính và dùng phần mềm TVHL Player tải tại địa chỉ http://stem.truonghocketnoi.edu.vn/site/tvhl-app/. Dùng tài khoản gmail **2017tnsp**, mật khẩu **tnsp2017** để truy cập.

Các hoạt động của HS có yêu cầu cụ thể về câu hỏi, nhiệm vụ trên trang Web http://truonghocketnoi.edu.vn của Bộ giáo dục và đào tạo (cách truy cập bài giảng: chọn Tỉnh/Thành là Bắc Giang, tên truy cập: **HS.00311.02185,** mật khẩu: **12345678**, vào "Không gian trường học"→chọn Danh sách bài học→chọn mục Vật lí →chọn Bài học: Hiện tượng cảm ứng điện từ→chọn link bài học). Dưới đây là ảnh về không gian lớp học:

Hình 3.17. Ảnh chụp danh sách các hoạt động của HS (menu bên trái)

Hình 3.18. Ảnh chụp câu hỏi cho HS cần trả lời ở một hoạt động

Hình 3.19. Ảnh chụp danh sách tiến độ thực hiện của HS



Hình 3.20. Ảnh chụp câu trả lời của một HS ở một hoạt động

Trang Web có chức năng quản lí bài giảng và danh sách HS, tạo MT DH trên lớp để HS nghiên cứu tài liệu, học qua bài giảng trên mạng, trả lời các câu hỏi trên mạng. GV kiểm tra được tiến độ và chấm trên mạng các câu trả lời của HS.

Kết luận chương 3

Trong chương này trình bày kết quả nghiên cứu về nội dung, tiến trình DH chương CƯĐT. Các kết luận chính từ kết quả nghiên cứu:

- Tổ chức DH nội dung chương CƯĐT thành 01 bài học. Vấn đề cần giải quyết trong bài học này là đặc điểm về chiều, độ lớn dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây dẫn.

Kiến thức về SĐĐ trong đoạn dây dẫn chuyển động, dòng điện Fu-cô, hiện tượng tự cảm được coi là trường hợp riêng của hiện tượng CƯĐT. Sau khi HS học xong kiến thức về hiện tượng CƯĐT sẽ được vận dụng kiến thức làm bài tập TN, tự luận, trắc nghiệm và tìm hiểu ƯDKT, qua đó sẽ phát triển NL GQVĐ và sáng tạo.

- Kiểm tra đánh giá khi dạy chương CƯĐT cần kiểm tra cả trên lớp và qua mạng. Kết quả kiểm tra trên mạng giúp GV biết được mức độ hoàn thành nhiệm vụ của HS, từ đó GV điều chỉnh cách dạy trên lớp cho phù hợp.

Cần kiểm tra cả mức độ nắm vững kiến thức của HS để GV điều chỉnh hoạt động DH cho phù hợp nhằm khắc phục khó khăn của HS, để HS vận dụng được kiến thức một cách sáng tạo.

- Tiến trình DH chương CƯĐT được thiết kế theo tiến trình GQVĐ, mỗi hoạt động thực hiện theo mô hình của DHKH. Trong mỗi hoạt động tổ chức của GV xác định rõ mục tiêu hoạt động, nội dung DH, sản phẩm HS cần đạt, cách thức tổ chức, phương án kiểm tra đánh giá và MT HS cần sử dụng. Để phát triển NL GQVĐ và sáng tạo, cần thiết kế các nhiệm vụ ở mỗi hoạt động một cách hợp lí để HS bộc lộ sự sáng tạo theo các chỉ số hành vi của NL GQVĐ và sáng tạo.

- Những thiết bị TN để tổ chức DH trên lớp, học liệu để xây dựng nội dung DH qua mạng là phù hợp với tiến trình GQVĐ của HS. Nội dung trên mạng hỗ trợ tốt quá trình tự học của HS trước khi học trên lớp.

Các kết quả nghiên cứu ở chương này sẽ được TNSP để đánh giá tính hiệu quả của thiết bị TN đã chế tạo, tính hợp lí của tư liệu đưa lên mạng, tính khả thi của tiến trình DH.

CHƯƠNG 4. THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

4.1. Mục đích, đối tượng và phương pháp thực nghiệm sư phạm

4.1.1. Mục đích thực nghiệm sư phạm

Việc tiến hành TNSP ở trường THPT nhằm mục đích:

- Kiểm tra tính khả thi của tư liệu trên trang Web, các thiết bị TN để bổ sung, chỉnh sửa chúng sao cho phù hợp với tiến trình DH.

- Bước đầu đánh giá hiệu quả của tiến trình DH đối với mục tiêu phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

4.1.2. Đối tượng và phương pháp thực nghiệm sư phạm

- Đối tượng TNSP: HS lớp 11 trường THPT.

- Các phương pháp TNSP:

+ Điều tra HS trước và sau TNSP.

+ Quan sát trực tiếp HS trong các giờ TNSP.

+ Trao đổi với GV giảng dạy về NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

+ Phân tích phiếu tự đánh giá của HS.

+ Phân tích báo cáo, kết quả làm bài tập của HS.

4.2. Triển khai thực nghiệm sư phạm

4.2.1. Thời gian, địa điểm thực nghiệm sư phạm

- TNSP được diễn ra ba vòng: Vòng 1 năm học 2014-2015, vòng 2 năm học 2015-2016, vòng 3 năm học 2016-2017.

Bảng 4.1. Thông tin về lớp thực nghiệm

Năm học	Trường	Lớp	Sĩ số	GV dạy
2014-2015	THPT Hiệp Hòa số 1	11A3	16	Phạm Kim Chi
2015-2016	THPT Hiệp Hòa số 1	11A3	36	Hà Mạnh Đạc
2016-2017	THPT Hiệp Hòa số 1	11A1	43	Nguyễn Thị Thanh

- Vòng 1 dạy thực nghiệm tại 01 trường: THPT Hiệp Hòa số 1-Hiệp Hòa-Bắc Giang (thực nghiệm với 16 HS chia làm 04 nhóm).

- Vòng 2 dạy thực nghiệm tại 01 trường: THPT Hiệp Hòa số 1-Hiệp Hòa-Bắc Giang (thực nghiệm với 36 HS chia làm 09 nhóm).

- Vòng 3 dạy thực nghiệm tại 01 trường: THPT Hiệp Hòa số 1-Hiệp Hòa-Bắc Giang (thực nghiệm với 43 HS chia làm 10 nhóm).

4.2.2. Tiến hành thực nghiệm sư phạm

- Tiến hành TNSP: Giảng dạy theo tiến trình DH đã soạn thảo.

- Đối với nội dung dạy ƯDKT, sử dụng thời gian ngoài giờ học để HS tự học (qua SGK, trang Web), trao đổi trên lớp và qua mạng sau đó báo cáo trên lớp.

- Cuối đợt TNSP, tiến hành kiểm tra kiến thức của HS nhóm thực nghiệm để đánh giá mức độ nắm vững kiến thức của HS.

- Nội dung các tiết thực nghiệm: Tương ứng với các hoạt động ở mục 3.2.3.

Sau TNSP lần 1, 2 chỉnh sửa, hoàn thiện nội dung trên Web, thiết bị TN và tiến trình DH. Về những thay đổi sau lần thực nghiệm lần 1, 2:

- Thay đổi tiến trình DH: Thay vì thiết kế tiến trình DH theo từng bài (cho từng khái niệm, ĐL, hiện tượng), tiến trình DH cho chương CƯĐT là 01 Bài học. Ở lần TNSP lần 1, 2 cho HS tìm hiểu MPĐ để làm xuất hiện vấn đề mới cần nghiên cứu (NTHĐ của MPĐ do biến thiên đại lượng VL nào? Quy luật nào để xác định chiều dòng điện, độ lớn SĐĐ cảm ứng? Tại sao lõi thép trong MPĐ xẻ rãnh?), khi TNSP lần 3 cho HS tiến hành 03 TN để làm xuất hiện vấn đề mới cần nghiên cứu.

- Khi tìm hiểu hiện tượng tự cảm, Fu-cô, tổ chức cho HS vận dụng kiến thức về hiện tượng CƯĐT (luyện tập) để giải thích kết quả TN thay cho việc giải thích NTHĐ của đèn neon, CT lõi thép MPĐ như TNSP lần 1.

- Bổ sung, hoàn thiện học liệu trên mạng, thiết bị TN: Lựa chọn các video TN, mô phỏng phù hợp với tiến trình DH. Đưa mẫu báo cáo lên mạng để HS viết báo cáo.

- Thay đổi nội dung dạy ƯDKT: Từ TNSP lần 2 cho HS giải thích ƯDKT, không đề xuất thiết kế các ứng dụng (như Bếp điện từ, MPĐ, phanh điện từ, lò cảm ứng, sạc không dây, tốc kế). Lí do là các ƯDKT này đã có trong thực tiễn, HS có thể tự tìm hiểu CT và trình bày lại. Do đó, chỉ yêu cầu HS vận dụng kiến thức để giải thích CT, NTHĐ.

4.3. Phân tích và đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm

4.3.1. Nội dung và tiêu chí đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm

- Nội dung đánh giá sau TNSP:

+ Tính khả thi của trang Web đã xây dựng.

+ Tính khả thi của một số thiết bị TN đã chế tạo, sử dụng.

+ Hiệu quả của tiến trình DH nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

+ Tính khả thi của tiến trình DH.

+ Kết quả học tập của HS.

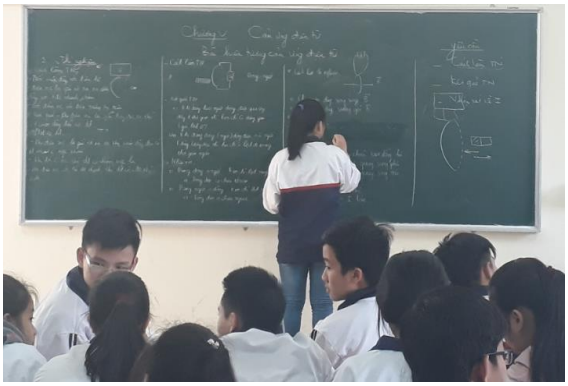
- Tiêu chí và kết quả đánh giá (trừ biểu hiện NL GQVĐ và sáng tạo): Phụ lục 9.

4.3.2. Phân tích tiến trình dạy học và đánh giá quá trình học tập của học sinh

4.3.2.1. Phân tích tiến trình dạy học và đánh giá hoạt động của học sinh

Việc phân tích, rút kinh nghiệm 1 hoạt động học cụ thể trong giờ học được thực hiện theo các bước trong tài liệu [6]. Ở mỗi hoạt động, sau khi HS trả lời câu hỏi trên mạng, GV sẽ kiểm tra kết quả trả lời để sơ bộ đánh giá quá trình làm việc của HS, từ đó định hướng dạy trên lớp để đạt hiệu quả DH. Để hiểu rõ qúa trình TNSP, dưới đây sẽ phân tích tiến trình làm việc của HS.

Hình 4.1. Nhóm HS tiến hành TN

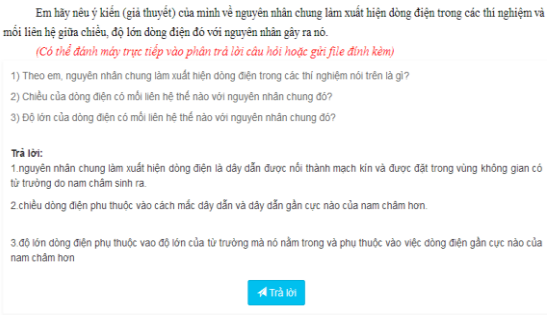


Hình 4.2. HS trình bày kết quả TN

* HS thực hiện hoạt động 1: Tiết đầu tiên ở trên lớp, GV giao nhiệm vụ cho HS tiến hành 03 TN về hiện tượng CƯĐT và trình bày: Cách tiến hành TN, kết quả TN, nhận xét về chiều và độ lớn dòng điện. HS nhận nhiệm vụ và làm việc theo các nhóm tiến hành các TN (Hình 4.1). GV yêu cầu đại diện nhóm ghi lại cách tiến hành, kết quả TN, nêu nhận xét về chiều và độ lớn dòng điện ở các TN. Sau đó, đại diện 3 nhóm ghi kết quả của 03 TN lên bảng (Hình 4.2). GV nhận xét về cách tiến hành, kết quả TN và ý kiến của các nhóm về chiều, độ lớn dòng điện. Qua các TN này, cả lớp sẽ thấy kết quả TN là đều tạo ra dòng điện cảm ứng, chiều và độ lớn dòng điện thay đổi. Đến đây, GV yêu cầu HS trả lời các câu hỏi: (1) Nguyên nhân

làm xuất hiện dòng điện trong mỗi TN là gì? Chiều, độ lớn của dòng điện có liên hệ thế nào với nguyên nhân đó? (2) Nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện trong các TN đó là gì? Chiều, độ lớn dòng điện xuất hiện trong các TN có mối quan hệ thế nào với nguyên nhân chung đó?

Hình 4.3. Cá nhân HS học qua mạng



Hình 4.4. HS trả lời câu hỏi ở hoạt động 1 trên mạng

Để có thời gian nghiên cứu trả lời các câu hỏi này, GV yêu cầu tất cả HS về nhà xem lại 03 TN đã làm và trả lời 02 câu hỏi trên ở trên mạng bằng cách từng HS truy cập vào bài giảng trên mạng (Hình 4.3). Cá nhân HS xem lại 03 TN, nghiên cứu học liệu (mô phỏng, SGK lớp 9) và trả lời 02 câu hỏi trước khi đến lớp (Hình 4.4). Cá nhân HS ghi vào vở phương án TN, cách tiến hành, kết quả TN ở 03 TN, câu trả lời cho câu hỏi ở hoạt động 1.

Bảng 4.2. Điểm số của HS khi trả lời câu hỏi ở hoạt động 1

Kết quả	**Yếu** (≤ 4 điểm)	**TB** (5÷6 điểm)	**Khá** (7÷8 điểm)	**Giỏi** (9÷10 điểm)
Số HS	0	2	19	22

Qua phân tích câu trả lời của HS trên mạng và điểm số thấy rằng đa số HS trả lời tốt câu hỏi. Tuy nhiên, còn HS chưa nêu rõ nguyên nhân chung tạo ra dòng điện, đặc điểm về chiều, độ lớn dòng điện hoặc sử dụng khái niệm từ thông để giải thích kết quả TN. Do đó, GV cần hướng dẫn lại trên lớp để HS hiểu rõ yêu cầu và để các nhóm thảo luận đưa ra câu trả lời hợp lí.

Trên lớp, GV phát phiếu học tập, yêu cầu HS làm việc theo nhóm thảo luận lại và thống nhất câu trả lời của 02 câu hỏi (Hình 4.5), GV đến từng nhóm theo dõi và giúp đỡ nhóm để hoàn thành phiếu học tập (Hình 4.6). Sau đó, yêu cầu 02 nhóm có câu trả lời khác nhau đứng tại chỗ trình bày câu trả lời trước lớp để các nhóm

trao đổi, thảo luận. Sau khi GV nhận xét, góp ý, cá nhân HS ghi vào vở lời giải/chỉnh sửa các câu trả lời.

Hình 4.5. Nhóm HS thảo luận câu trả lời ở hoạt động 1

Hình 4.6. GV hướng dẫn HS thảo luận nhóm ở hoạt động 1

(+) Về nguyên nhân tạo ra dòng điện ở các TN, chiều và độ lớn dòng điện phụ thuộc vào các nguyên nhân đó, các nhóm cho rằng:

- Nguyên nhân riêng tạo ra dòng điện ở các TN: Nhóm 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 cho rằng do nam châm chuyển động, cuộn dây quay, đóng-ngắt mạch điện.

Nhóm 1, 2, 6: Do số đường sức từ thay đổi.

- Chiều dòng điện: Nhóm 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 cho rằng phụ thuộc vào hướng chuyển động của nam châm/cuộn dây, chiều dòng điện trong cuộn dây.

Nhóm 6 cho rằng phụ thuộc vào số đường sức từ tăng/giảm.

- Độ lớn dòng điện: Nhóm 1, 4, 6, 7, 8, 9, 10 cho rằng phụ thuộc vào tốc độ chuyển động nam châm/cuộn dây, cường độ dòng điện trong cuộn dây.

Nhóm 3, 6 cho rằng: Phụ thuộc vào biến thiên đường sức từ.

Nhóm 2, 5: Nêu không rõ phụ thuộc độ lớn dòng điện vào các nguyên nhân.

(+) Về nguyên nhân chung tạo ra dòng điện, chiều và độ lớn dòng điện phụ thuộc vào các nguyên nhân chung đó, ý kiến các nhóm:

- Nguyên nhân chung tạo ra dòng điện:

Nhóm 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10: Do số đường sức từ qua cuộn dây thay đổi.

- Chiều dòng điện phụ thuộc vào nguyên nhân chung:

Nhóm 3, 5, 6, 7, 9, 10: Sự tăng/giảm đường sức từ.

Nhóm 1, 8: Chiều đường sức từ.

Nhóm 2, 4: Nêu không rõ sự phụ thuộc chiều dòng điện vào nguyên nhân chung.

- Độ lớn dòng điện phụ thuộc vào nguyên nhân chung:

Nhóm 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10: Tốc độ thay đổi số đường sức từ.

Nhóm 2: Không đưa ra ý kiến sự phụ thuộc độ lớn dòng điện vào nguyên nhân chung.

Qua phân tích TNSP, đa số HS thấy được nguyên nhân riêng/chung tạo ra dòng điện ở các TN. Tuy nhiên, HS mới thấy có sự phụ thuộc chiều dòng điện vào sự tăng/giảm số đường sức từ, độ lớn dòng điện vào tốc độ thay đổi số đường sức từ. Còn quy luật xác định chiều dòng điện, độ lớn dòng điện thì HS chưa biết. Để trả lời các câu hỏi này, GV yêu cầu HS nghiên cứu khái niệm từ thông, ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây bằng cách đọc SGK kết hợp với bài giảng trên mạng.

Như vậy, qua hoạt động 1 HS có kĩ năng tiến hành TN, phân tích kết quả TN và nêu nhận xét về kết quả TN. Có kĩ năng xác định, tổng hợp thông tin (qua dự đoán nguyên nhân chung tạo ra dòng điện cảm ứng, mối liên hệ giữa chiều, độ lớn dòng điện cảm ứng với nguyên nhân chung đó).

Tuy nhiên, còn nhóm 2, 4 chưa đưa ra ý kiến chung về sự phụ thuộc chiều, độ lớn dòng điện vào nguyên nhân chung. Nguyên nhân do HS không hiểu câu hỏi và chưa khái quát được các kết quả TN. Giải pháp của GV để giúp HS là yêu cầu các em sử dụng kiến thức lớp 9, phân tích các kết quả TN để tìm ra điểm chung. Sau đó, phân tích ý kiến của các nhóm khác ở trên lớp để các nhóm này có câu trả lời.

* HS thực hiện hoạt động 2: Để trả lời được đầy đủ câu hỏi của hoạt động 1, HS phải thực hiện hoạt động 2. Trên lớp, GV hướng dẫn HS đọc bài 38-SGK VL 11 kết hợp với bài giảng trên mạng để học khái niệm từ thông, ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây. Ở nhà, mỗi HS học trên mạng và trả lời câu hỏi về khái niệm từ thông, nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện ở 03 TN, mối liên hệ giữa chiều và độ lớn dòng điện với nguyên nhân chung đó. Làm 05 câu hỏi trắc nghiệm (Hoạt động 3).

Bảng 4.3. Điểm số của HS khi trả lời câu hỏi ở hoạt động 2

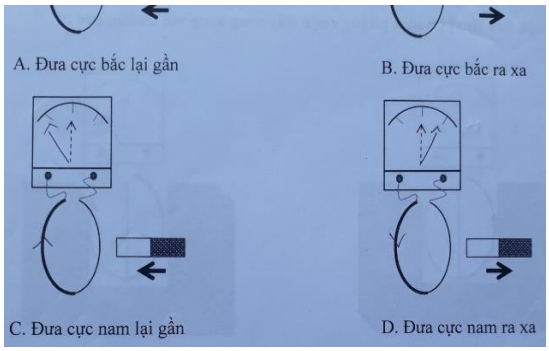
Kết quả	**Yếu** (≤ 4 điểm)	**TB** (5÷6 điểm)	**Khá** (7÷8 điểm)	**Giỏi** (9÷10 điểm)
Số HS	0	4	35	4

Qua phân tích câu trả lời của HS trên mạng và điểm số thấy rằng đa số HS trả lời được câu hỏi và làm tốt bài tập. Tuy nhiên, còn HS chưa nêu khái niệm từ thông mà chỉ nêu ý nghĩa từ thông, chưa nói rõ cách xác định chiều, độ lớn dòng

điện qua khái niệm từ thông, cho rằng chiều dòng điện phụ thuộc chiều đường sức từ, độ lớn dòng điện phụ thuộc vào số đường sức từ qua diện tích S. Do đó, GV cần hướng dẫn lại trên lớp để HS hiểu rõ yêu cầu chỉ ra nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện, cách xác định chiều và độ lớn dòng điện dựa vào khái niệm từ thông (qua ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây).

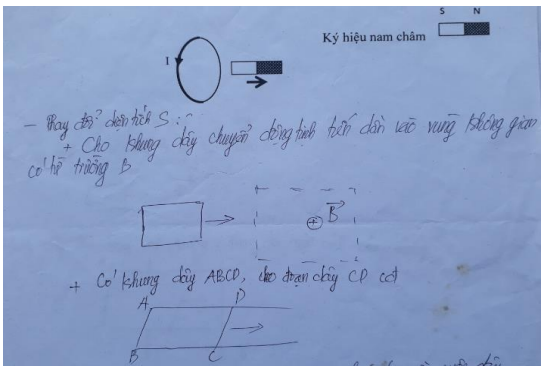
Về kết quả bài tập trắc nghiệm (Hoạt động 3), có 37/43 HS đạt từ 8 điểm. Về nguyên nhân làm sai bài tập, chủ yếu HS sai 2 câu tính toán (câu B1.7, B1.13), nguyên nhân do các em chưa xác định đúng góc α khi tính từ thông, đổi sai đơn vị khi tính SĐĐ cảm ứng.

Trên lớp, GV chọn 1 HS trình bày khái niệm từ thông đã học ở nhà và trả lời các câu hỏi. Sau đó, GV tổ chức nhóm HS thảo luận lại và trả lời các câu hỏi ở hoạt động 2. GV theo dõi và hướng dẫn các nhóm thảo luận. Tiếp theo, GV chọn đại diện 02 nhóm có câu trả lời khác nhau, đứng tại chỗ trình bày ý kiến của nhóm để GV và các nhóm khác nhận xét. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức HS đã học bằng cách ghi lên bảng kiến thức về khái niệm từ thông, ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây. HS ghi vào vở các kiến thức cần học về khái niệm từ thông, ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây. Tiếp theo, GV yêu cầu HS làm việc nhóm vận dụng kiến thức ĐL Len-xơ chỉ ra chiều dòng điện cảm ứng ở trên hình vẽ mô tả lại 03 TN (Hình 4.7).



Hình 4.7. HS chỉ ra chiều dòng điện (nhóm 7)

Cuối cùng, GV kiểm tra và hướng dẫn cả lớp xác định đúng chiều dòng điện ở các hình vẽ. Yêu cầu cá nhân HS về nhà nêu các cách làm biến đổi từ thông (Hình 4.8) và TN kiểm tra tương ứng. Tiết sau, GV cho HS xem video TN các trường hợp làm biến đổi từ thông.



Hình 4.8. HS nêu cách làm biến đổi từ thông (nhóm 7)

Kết quả hoạt động này, HS học

được kiến thức gồm khái niệm từ thông, ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây. Có kĩ năng vận dụng các kiến thức đã học chỉ ra nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện ở 03 TN, chỉ ra chiều dòng điện cảm ứng trên hình vẽ mô tả lại 03 TN, giải thích tại sao dòng điện có cường độ lớn-bé, vận dụng kiến thức làm bài tập trắc nghiệm, nêu cách làm biến đổi từ thông và TN kiểm tra tương ứng.

Tuy nhiên, còn nhóm 8 cho rằng nguyên nhân chung là do biến đổi từ trường. Có thể do các em mới phân tích được 02 TN do từ trường thay đổi.

Khi xác định chiều dòng điện trên phiếu học tập (10 trường hợp), có 5 nhóm làm được từ 8 câu (nhóm 1, 5, 6, 7, 8), có 4 nhóm làm được 6 câu (nhóm 2, 3, 4, 10), nhóm 9 làm được 4 câu. Nguyên nhân là các em chưa quen vận dụng ĐL Len-xơ để xác định chiều dòng điện cảm ứng vì đây là trường hợp khó. Chủ yếu HS sai trường hợp Đóng-ngắt mạch điện, quay cuộn dây trong từ trường. Để giúp HS hoàn thành, GV phải hướng dẫn HS ở trên lớp: Ở mỗi trường hợp có đại lượng nào (B, S, α) thay đổi làm biến đổi từ thông? Xác định từ thông tăng hay giảm? Sau đó vận dụng ĐL Len-xơ xác định chiều dòng điện cảm ứng.

Khi nêu cách làm biến đổi từ thông, các nhóm mới nêu được cách như TN đã làm. Nhóm 2, 8 nêu được cách là kéo-nén cuộn dây, nhóm 3, 4, 5, 7, 9 nêu được trường hợp cho khung dây đi vào không gian có từ trường. Không nhóm nào nêu được cách làm thay đổi độ từ thẩm ở ống dây. Nguyên nhân là do HS mới làm quen với nhiệm vụ phải đề xuất phương án TN và đây là vấn đề khó. Để giúp HS nêu được trường hợp thay đổi B, S, GV cần hướng dẫn cụ thể trên lớp qua các câu hỏi định hướng. VD: Thay đổi B thì cần xác định B ở quanh nam châm, ống dây phụ thuộc vào các yếu tố nào? Thay đổi S có thể dùng vòng dây kín và vòng dây hở cùng với đoạn dây dẫn và làm theo cách nào?

Trên lớp, GV yêu cầu cá nhân HS về nhà thực hiện hoạt động 4 (vận dụng các kiến thức đã học nghiên cứu hiện tượng tự cảm).

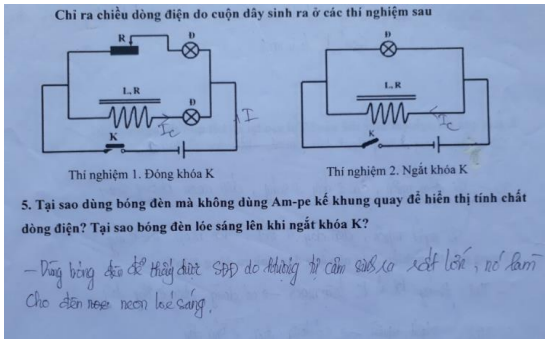
* HS thực hiện hoạt động 4: Để thực hiện hoạt động 4, HS được GV hướng dẫn trên lớp xem 02 video TN ở trên mạng, đọc bài 41-SGK VL 11 kết hợp với bài giảng trên mạng, kiến thức về hiện tượng CƯĐT để tìm hiểu hiện tượng tự cảm và giải thích kết quả TN. Về nhà, cá nhân HS học qua mạng và trả lời các câu hỏi ở hoạt động 4. Cá nhân HS ghi vào vở phương án TN, cách tiến hành, kết quả TN ở 02 TN, câu trả lời cho câu hỏi ở hoạt động 4.

Bảng 4.4. Điểm số của HS khi trả lời câu hỏi ở hoạt động 4

Kết quả	**Yếu** (≤ 4 điểm)	**TB** (5÷6 điểm)	**Khá** (7÷8 điểm)	**Giỏi** (9÷10 điểm)
Số HS	0	6	25	12

Qua phân tích câu trả lời của HS trên mạng và điểm số thấy rằng đa số HS trả lời được câu hỏi. Tuy nhiên, HS chưa nêu rõ cách xác định chiều dòng điện khi đóng-ngắt mạch, độ lớn dòng điện phụ thuộc vào tốc độ thay đổi dòng điện qua cuộn dây. HS mới chỉ nêu cách xác định chiều, độ lớn dòng điện theo ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây. Do đó, GV cần hướng dẫn lại trên lớp để HS vận dụng các ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây để xác định chiều và độ lớn dòng điện.

Trên lớp, GV chọn 01 HS trình bày khái niệm hiện tượng tự cảm, công thức tính hệ số và SĐĐ tự cảm. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức cho HS bằng cách ghi lên bảng khái niệm hiện tượng tự cảm, công thức tính hệ số và SĐĐ tự cảm. HS ghi vào vở các kiến thức này.



Hình 4.9. Nhóm HS giải thích kết quả TN hiện tượng tự cảm (nhóm 7)

Tiếp theo, GV yêu cầu HS thảo luận nhóm để thống nhất câu trả lời các câu hỏi ở hoạt động 4 trên phiếu học tập (Hình 4.9), GV hướng dẫn các nhóm thảo luận và hoàn thành câu trả lời. Sau đó, GV chọn 02 nhóm có câu trả lời khác nhau trình bày các câu trả lời ở hoạt động 4 để nhóm khác và GV nhận xét.

Sau hoạt động này, HS học được kiến thức về hiện tượng tự cảm. Có kĩ năng vận dụng kiến thức về hiện tượng tự cảm, CUĐT chỉ ra nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện trong cuộn dây, xác định chiều dòng điện tự cảm trên mạch điện, giải thích lí do dùng bóng đèn, đi-ốt ở TN.

Tuy nhiên, còn nhóm 1, 3, 4, 9 chưa xác định được chiều dòng điện cảm ứng ở mạch điện. Nguyên nhân là do HS phải làm nhiều câu trả lời (trên phiếu học tập số 4), thời gian hạn chế hoặc HS chưa vận dụng được ĐL Len-xơ.

Nhóm 1, 3, 4, 6, 9 chưa nêu được lí do dùng bóng đèn để nhận biết đặc điểm dòng điện. Nguyên nhân là do HS phải làm nhiều câu trả lời (trên phiếu học tập số 4), thời gian hạn chế hoặc HS chưa vận dụng được ĐL Fa-ra-đây.

Giải pháp để giúp nhóm HS hoàn thành thảo luận trên lớp là tăng thời gian thảo luận. Để chỉ ra chiều dòng điện, GV hướng dẫn HS từng bước: Xác định chiều dòng điện qua cuộn dây do nguồn sinh ra, sau đó vận dụng ĐL Len-xơ xác định chiều dòng điện cảm ứng do cuộn dây sinh ra. Để giải thích lí do không dùng điện kế khung quay, GV phải hướng dẫn HS tìm hiểu CT của điện kế khung quay, nhận xét tốc độ biến thiên của dòng điện. Khi đó, HS mới giải thích được lí do dùng bóng đèn và tại sao bóng đèn neon lóe sáng.

Trên lớp, GV yêu cầu cá nhân HS về nhà thực hiện hoạt động 5 (vận dụng các kiến thức đã học nghiên cứu dòng điện Fu-cô, làm bài toán đoạn dây dẫn chuyển động trong từ trường).

* HS thực hiện hoạt động 5: Để thực hiện hoạt động 5, GV hướng dẫn HS ở trên lớp xem 03 video TN ở trên mạng, đọc bài 40-SGK VL 11 kết hợp với bài giảng trên mạng, kiến thức về hiện tượng CUĐT để tìm hiểu dòng điện Fu-cô và giải thích kết quả TN. Về nhà, cá nhân HS học qua mạng và trả lời các câu hỏi ở hoạt động 5. Cá nhân HS ghi vào vở phương án TN, cách tiến hành, kết quả TN ở 03 TN, câu trả lời cho câu hỏi ở hoạt động 5.

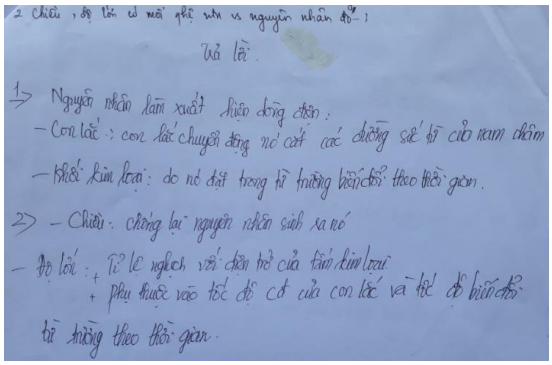
Bảng 4.5. Điểm số của HS khi trả lời câu hỏi ở hoạt động 5

Kết quả	**Yếu** (≤ 4 điểm)	**TB** (5÷6 điểm)	**Khá** (7÷8 điểm)	**Giỏi** (9÷10 điểm)
Số HS	0	20	23	0

Qua phân tích câu trả lời của HS trên mạng và điểm số thấy rằng, đa số HS mới nêu được nguyên nhân tạo ra dòng điện Fu-cô mà chưa giải thích rõ chiều dòng điện có tác dụng cản trở chuyển động của con lắc hoặc tạo ra từ trường ngoài ngược chiều từ trường qua khối vật dẫn. Còn HS mới chỉ nêu nguyên nhân do hiện tượng CUĐT, chiều và độ lớn dòng điện tuân theo các ĐL CUĐT hoặc chưa nêu rõ nguyên nhân làm xuất hiện dòng điện Fu-cô ở TN, chiều và độ lớn dòng điện Fu-cô phụ thuộc vào yếu tố nào. Do đó, GV cần hướng dẫn lại trên lớp để HS vận dụng các ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây để xác định chiều và độ lớn dòng điện ở các TN.

Trên lớp, GV chọn 01 HS trình bày kiến thức dòng điện Fu-cô. Sau đó, GV tổng kết lại kiến thức cho HS bằng cách ghi lên bảng khái niệm, điều kiện xuất hiện, đặc điểm dòng điện Fu-cô. HS ghi vào vở các kiến thức này.

Tiếp theo, GV yêu cầu HS thảo luận nhóm để thống nhất câu trả lời các câu hỏi ở hoạt động 5 vào phiếu học tập (Hình 4.10), GV hướng dẫn các nhóm thảo luận. Sau đó, GV chọn 02 nhóm có câu trả lời khác nhau trình bày các câu trả lời ở hoạt động 5 để nhóm khác và GV nhận xét. Cuối cùng, GV hướng dẫn HS tiến hành TN treo tấm nhôm, con lắc nhôm đục lỗ và yêu cầu HS làm việc nhóm giải thích kết quả TN.



Hình 4.10. Nhóm HS giải thích kết quả TN về dòng điện Fu-cô (nhóm 7)

Cuối tiết 5, GV yêu cầu HS về làm bài toán đoạn dây dẫn chuyển động trong từ trường. HS làm bài toán này ở nhà và nộp lên mạng trước khi tới lớp.

Bảng 4.6. Điểm số của HS khi làm bài toán đoạn dây dẫn ở hoạt động 5

Kết quả	**Yếu** (≤ 4 điểm)	**TB** (5÷6 điểm)	**Khá** (7÷8 điểm)	**Giỏi** (9÷10 điểm)
Số HS	0	11	31	1

Qua phân tích câu trả lời của HS thấy rằng đa số HS không nêu được hoặc nêu không rõ ràng phương án TN kiểm tra độ lớn SĐĐ ở đoạn dây dẫn.

Trên lớp, GV yêu cầu HS làm việc nhóm thảo luận lại kết quả bài toán. Sau đó, GV yêu cầu đại diện 02 nhóm có lời giải khác nhau trình bày lời giải bài toán bằng cách đứng tại chỗ trình bày để các nhóm khác góp ý. Cuối cùng, GV nhận xét, tổng kết lại bằng cách ghi lên bảng lời giải bài toán. HS ghi vào vở lời giải/chỉnh sửa lời giải.

Kết quả hoạt động này, HS học được kiến thức về dòng điện Fu-cô. Có kĩ năng vận dụng kiến thức về dòng điện Fu-cô, hiện tượng CƯĐT để giải thích nguyên nhân làm xuất hiện dòng điện ở 03 TN, chỉ ra đặc điểm về chiều và độ lớn dòng điện Fu-cô ở 03 TN, giải thích kết quả TN trong trường hợp treo tấm nhôm và con lắc đục lỗ. Vận dụng kiến thức về hiện tượng CƯĐT để tính SĐĐ, xác định chiều dòng điện ở đoạn dây dẫn chuyển động và đề xuất phương án kiểm tra kết quả bài toán.

Tuy nhiên, còn nhóm 1, 5, 10 chưa nêu được nguyên nhân xuất hiện dòng điện Fu-cô ở TN 3 (do đặt trong từ trường biến đổi). Nhóm 3, 5 chưa nêu được đặc

điểm độ lớn dòng điện phụ thuộc vào tốc độ chuyển động của con lắc hoặc biến đổi từ thông. Nguyên nhân có thể do HS chưa nhận ra đặc điểm của MT đặt khối kim loại (có từ trường biến đổi), chưa hiểu rõ khi nào có dòng điện Fu-cô. Để HS nêu được nguyên nhân và đặc điểm chiều, độ lớn dòng điện ở 3 TN, GV cần hướng dẫn HS: Phân tích đặc điểm các thiết bị TN, thao tác tiến hành TN để thấy khi nào có dòng điện Fu-cô (có thiết bị tạo ra từ trường, khi cho con lắc chuyển động trong từ trường hoặc đặt khối vật dẫn trong từ trường biến đổi). Sau đó, vận dụng ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây để chỉ ra đặc điểm chiều, độ lớn dòng điện Fu-cô ở TN và trên phiếu học tập. Đối với trường hợp con lắc, việc xác định chiều dòng điện là khó khăn với HS vì chiều dòng điện thay đổi ở mỗi nửa con lắc do từ thông tăng hoặc giảm. Khi xác định chiều dòng điện ở khối vật dẫn đặt trong từ trường biến đổi dễ hơn vì chỉ cần xác định từ thông tăng/giảm và vận dụng ĐL Len-xơ.

Khi HS giải thích kết quả TN treo tấm nhôm, GV chỉ cần định hướng: Khi kéo nam châm, từ trường qua tấm nhôm thay đổi như thế nào? Vai trò của lỗ, rãnh trên tấm nhôm liên qua tới góc lệch của tấm nhôm như thế nào? Sau đó, yêu cầu HS vận dụng ĐL Len-xơ, đặc điểm dòng điện Fu-cô để giải thích kết quả TN.

Nếu yêu cầu HS trả lời đầy đủ câu hỏi trên phiếu học tập 5 và giải thích kết quả TN trên lớp sẽ thiếu thời gian. Do đó, phải tăng thời lượng dạy trên lớp hoặc cho HS về nhà làm như bài tập ở nhà.

Về bài toán đoạn dây dẫn chuyển động trong từ trường: Các nhóm đều nêu được nguyên nhân tạo ra dòng diện và chiều dòng điện ở đoạn dây. Khi yêu cầu nêu phương án TN kiểm tra kết quả bài toán, còn nhóm 6, 8, 9, 10 mới nêu được là cần thay đổi 1 trong 3 đại lượng B, l, v mà chưa nói rõ thay đổi bằng cách nào và dùng thiết bị nào để kiểm tra dòng điện. Vì đây cũng là nhiệm vụ khó, HS chưa quen nhiệm vụ đề xuất phương án TN. Để giúp đỡ HS, GV có thể hướng dẫn cụ thể trên lớp: Để biết chiều và độ lớn dòng điện, cần sử dụng điện kế. Cách lắp điện kế vào mạch điện và cách nhận biết sự thay đổi chiều, độ lớn dòng điện như thế nào? Để thay đổi B, nếu dùng nam châm vĩnh cửu, nam châm điện cần làm thế nào?

Trên lớp, GV yêu cầu cá nhân HS về nhà thực hiện hoạt động 6 (vận dụng các kiến thức đã học làm bài tập trắc nghiệm, tự luận).

* HS thực hiện hoạt động 6: Tiếp theo, HS vận dụng kiến thức đã học để làm bài tập trắc nghiệm, tự luận.

Cá nhân HS làm bài tập trên mạng gồm bài tập trắc nghiệm (05 câu) và bài tập tự luận (06 bài) trước khi tới lớp. Trên lớp, GV gọi 02 HS lên bảng chữa câu hỏi tính toán, 03 HS đứng tại chỗ chữa câu lí thuyết.

Bảng 4.7. Điểm số của HS khi làm bài tập trắc nghiệm ở hoạt động 6

Kết quả	**Yếu** (≤ 4 điểm)	**TB** (5÷6 điểm)	**Khá** (7÷8 điểm)	**Giỏi** (9÷10 điểm)
Số HS	2	6	14	21

Khi làm các câu trắc nghiệm, đa số HS trả lời tốt. Câu làm sai nhiều là B2.11 (chỉ ra chiều dòng điện cảm ứng trong cuộn dây). Để hướng dẫn HS làm được câu này, GV yêu cầu HS xác định: Chiều dòng điện qua cuộn dây do nguồn tạo ra có chiều thế nào? Dòng điện qua cuộn dây tăng hay giảm? Sau đó hướng dẫn HS vận dụng ĐL Len-xơ để xác định chiều dòng điện cảm ứng qua cuộn dây.

Bảng 4.8. Điểm số của HS khi làm bài tập tự luận ở hoạt động 6

Kết quả	**Yếu** (≤ 4 điểm)	**TB** (5÷6 điểm)	**Khá** (7÷8 điểm)	**Giỏi** (9÷10 điểm)
Số HS	0	26	16	1

Qua kết quả của HS làm bài tập tự luận cho thấy, đa số HS không nêu được dự đoán dạng đồ thị dòng điện (câu TL 1, TL 2), một số HS chưa giải thích rõ sự xuất hiện dòng điện Fu-cô có tác dụng cản trở chuyển động. Do đó, GV tiếp tục tổ chức cho HS thảo luận trên lớp để làm các bài tập này.

Tiếp theo, trên lớp GV tổ chức HS thảo luận nhóm về kết quả bài tập tự luận đã làm, ghi ra phiếu học tập câu trả lời của cả nhóm. Sau đó, GV chọn đại diện 02 nhóm trình bày lời giải bằng cách đứng tại chỗ trình bày để nhóm khác góp ý.GV nhận xét lời giải và cho HS xem video kiểm tra câu trả lời, tiến hành TN kiểm chứng lời giải bài tập (Hình 4.11).

Hình 4.11. HS làm TN kiểm chứng lời giải bài tập tự luận

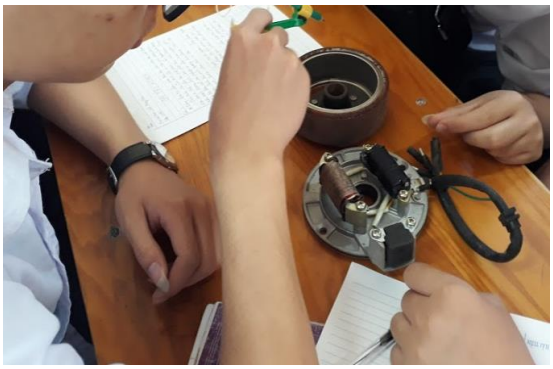
Kết quả hoạt động này, HS vận dụng kiến thức về hiện tượng CƯĐT, hiện tượng tự cảm, dòng điện Fu-cô làm bài tập trắc nghiệm, tự luận. HS được tập dượt làm những bài tập dạng định tính phải dự đoán, giải thích kết quả TN và được kiểm tra lời giải bằng cách tiến hành TN, xem video TN.

Tuy nhiên, nhóm 1, 2, 5, 6 trả lời tốt 3/6 câu. Nhóm 3, 4, 7, 8, 9, 10 trả lời tốt 4-5 câu. Chủ yếu các nhóm khó khăn khi trả lời câu 1, 2 vì đây là bài toán khó, đòi hỏi phải có tư duy về dạng đồ thị dòng điện. Để hướng dẫn bài này, GV có thể làm: Lấy VD khi đóng-ngắt mạch điện một chiều có bóng đèn và nêu dạng đồ thị dòng điện qua bóng đèn. Sau đó, từ kết quả TN với nam châm thẳng đưa lại gần cuộn dây, yêu cầu HS nhận xét khi nào có dòng điện, khi nào dòng điện trở về 0 để đưa ra dạng đồ thị tương ứng giống như đóng-ngắt dòng điện qua bóng đèn.

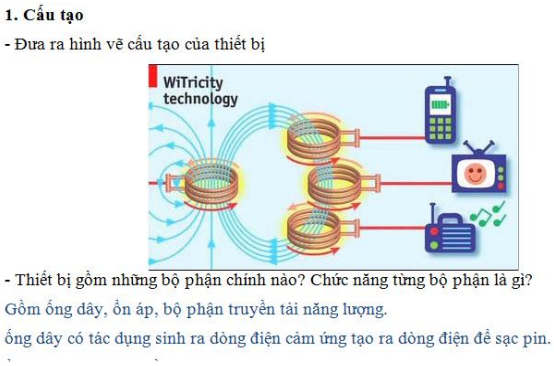
Nhóm 3, 4, 6, 7, 10: Khi làm bài 6, chưa chỉ ra được khi đĩa nhôm quay, xuất hiện dòng điện Fu-cô ở đĩa nhôm tương tác với nam châm làm nam châm bị nâng lên. Để hướng dẫn các bài toán dạng này, GV có thể yêu cầu HS: Nhận xét có sự biến đổi từ thông qua khối vật dẫn không? Sau đó, dựa vào đặc điểm của dòng điện Fu-cô là có dạng đường cong kín, chiều sao cho tạo ra từ trường ngược chiều từ trường ngoài để giải thích kết quả TN.

* HS thực hiện hoạt động 7: Cuối cùng, HS tìm hiểu ƯDKT của kiến thức đã học ở MPĐ, sạc không dây.

Trên lớp, HS được nghiên cứu MPĐ (Hình 4.12), GV hướng dẫn tìm hiểu qua học liệu trên mạng và nộp báo cáo (theo mẫu, mỗi nhóm 1 báo cáo) tìm hiểu ứng dụng kiến thức CUĐT. Qua mạng, HS tìm hiểu ƯDKT bằng cách nghiên cứu học liệu và nộp báo cáo cho GV (Hình 4.13).



Hình 4.12. HS tìm hiểu ƯDKT (MPĐ)



Hình 4.13. Báo cáo tìm hiểu ƯDKT (nhóm 7)

Kết quả hoạt động này, HS được mở rộng kiến thức bằng cách tìm hiểu ứng dụng của kiến thức trong thực tiễn. HS có kĩ năng phân tích CT, NTHĐ của thiết bị để hiểu ứng dụng của kiến thức ở ƯDKT trong đời sống.

Tuy nhiên, còn nhóm 2, 3, 6 chưa trình bày rõ CT, NTHĐ của MPĐ, sạc không dây. Nguyên nhân có thể do HS chưa tìm hiểu kĩ thiết bị thực, học liệu trên mạng. Để HS hoàn thành nhiệm vụ này, GV cần hướng dẫn trên lớp từng nhóm tìm hiểu CT thiết bị, hướng dẫn nghiên cứu học liệu và viết báo cáo. Chỉnh sửa lại/giải thích rõ yêu cầu ở phiếu học tập (về đặc điểm chung, hoạt động của thiết bị).

Khi HS thực hiện xong hoạt động 6, GV cho HS làm bài kiểm tra trên lớp.

Bảng 4.9. Điểm số bài kiểm tra của HS

Điểm	Dưới 8.0	8.0	8.5	9	9.5	10
Số HS	0	9	5	16	11	2

Qua kết quả bài kiểm tra khẳng định HS hiểu và vận dụng được kiến thức để làm tốt bài tập trắc nghiệm. HS sai chủ yếu câu B1.10 (32 HS sai), B1.11 (24 HS sai), B2.3 (29 HS sai), đây là các câu khó yêu cầu HS phải hiểu và vận dụng ĐL Len-xơ. Để giúp HS làm tốt các câu này, GV cần hướng dẫn: Xác định chiều từ trường ngoài qua cuộn dây. Xác định được đại lượng nào thay đổi? Nó tăng hay giảm?. Sau đó xác định chiều từ trường sinh ra bởi dòng điện cảm ứng để có căn cứ xác định chiều dòng điện cảm ứng.

Đánh giá chung: Đa số các nhóm trả lời được các câu hỏi khi thảo luận trên lớp, điều đó khẳng đinh sự phù hợp của mục tiêu DH với NL của đa số HS. Nguyên nhân HS đạt được các mục tiêu đó là do được học qua mạng trước, sử dụng thiết bị DH, học liệu hợp lí. Tuy nhiên, còn cá nhân HS chưa hoàn thành nhiệm vụ ở nhà nên GV phải cho nhóm thảo luận lại trên lớp để HS trong nhóm giúp đỡ bạn chưa hoàn thành nhiệm vụ, sau đó đại diện nhóm báo cáo trước lớp để nhóm khác, GV góp ý chung trước lớp. Nguyên nhân do HS chưa hiểu nhiệm vụ hoặc do nhiệm vụ khó, không đủ thời gian. Một số hoạt động thiếu thời gian trên lớp: Tìm hiểu dòng điện Fu-cô do làm nhiều TN, trả lời nhiều câu hỏi trên phiếu học tập. Nghiên cứu hiện tượng tự cảm do trả lời nhiều câu hỏi trên phiếu học tập.

Như vậy, khi HS thực hiện các hoạt động, HS cần tự học, thảo luận nhóm ở trên lớp và qua mạng. HS cần tự nghiên cứu kiến thức mới sau đó đưa ra các phương án TN kiểm tra kiến thức, vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Cách tổ chức như vậy thực hiện theo các biện pháp để phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS. Do đó, tổ chức DH theo tiến trình đã thiết kế sẽ phát triển được NL GQVĐ và sáng tạo của HS. Để minh chứng cho điều này, dưới đây sẽ phân tích kết quả TNSP.

4.3.2.2. Đánh giá biểu hiện năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh

Khi DH chương CUĐT, GV sử dụng các biện pháp nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo để tạo cơ hội cho HS bộc lộ chỉ số hành vi của NL GQVĐ và sáng tạo. Các nội dung DH: HS được tiến hành TN, nêu nhận xét và giải thích kết quả TN. HS phải tự học kiến thức để giải thích kết quả TN về hiện tượng CUĐT, tự cảm, dòng điện Fu-cô. HS phải nêu cách biến đổi từ thông và đề xuất phương án TN kiểm tra. HS phải giải thích lí do lựa chọn dụng cụ TN ở mạch điện tự cảm, HS được làm một số bài tập tự luận có tính sáng tạo (dự đoán dạng đồ thị dòng điện, dự đoán hay giải thích hiện tượng VL trong tình huống mới), đề xuất cách kiểm tra SĐĐ ở đoạn dây dẫn chuyển động trong từ trường. HS được vận dụng kiến thức để giải thích CT, NTHĐ của một số ƯDKT.

Dưới đây thống kê kết quả điểm số của cá nhân HS ở các hoạt động theo các tiêu chí đánh giá NL GQVĐ và sáng tạo (cách tính điểm theo Phụ lục 3).

Bảng 4.10. Xếp loại HS theo tiêu chí NL GQVĐ và sáng tạo ở các hoạt động

(tên các hoạt động ở Phụ lục 6)

TT	**Mức độ** (ứng với chỉ số)	**Mức độ 1** 3,25<Đ≤4	**Mức độ 2** 2,5<Đ≤3,25	**Mức độ 3** 1,75<Đ≤2,5	**Mức độ 4** 1<Đ≤1,75
1	Hoạt động 1 (Làm TN) Chỉ số: ST1	22/43 (51,2%)	17/43 (39,5%)	4/43 (9,3%)	0 (0%)
2	Hoạt động 2 (Giải thích kết quả TN) Chỉ số: ST12	39/43 (90,7%)	1/43 (2,3%)	3/43 (7,0%)	0 (0%)
3	Hoạt động 4 (Hiện tượng tự cảm) Chỉ số: ST6, ST9, ST12	12/43 (27,9%)	25/43 (58,1%)	6/43 (14,0%)	0 (0%)
4	Hoạt động 5 (Dòng Fu-cô) Chỉ số: ST11, ST12	0/43 (0 %)	22/43 (51,2%)	21/43 (48,8%)	0 (0%)
5	Hoạt động 5 (Bài toán đoạn dây dẫn) Chỉ số: ST6, ST12	1/43 (2,3%)	30/43 (69,8%)	12/43 (27,9%)	0 (0%)

6	Hoạt động 6 (Làm bài tập tự luận) Chỉ số: ST11	1/43 (2,3%)	16/43 (37,2%)	26/43 (60,5%)	0 (0%)

Phân tích bảng kết quả làm việc của cá nhân thấy rằng, ở các hoạt động thì đa số HS hoàn thành nhiệm vụ ở mức độ tốt. Ở một số hoạt động khó đòi hỏi HS vận dụng kiến thức để giải thích kết quả TN thì số HS đạt mức 1 giảm (hoạt động giải thích kết quả TN về dòng điện Fu-cô và tự cảm, làm bài toán đoạn dây dẫn chuyển động và đề xuất phương án kiểm tra kết quả bài toán). Ở các hoạt động khó này đòi hỏi HS phải có tính sáng tạo cao mới hoàn thành được. Giải pháp là GV tổ chức cho HS thảo luận nhóm và báo cáo để các HS giúp đỡ nhau. Kết quả báo cáo của các nhóm:

Bảng 4.11. Xếp loại nhóm HS theo tiêu chí NL GQVĐ và sáng tạo ở các hoạt động
(tên các hoạt động ở Phụ lục 6)

TT	**Mức độ** (ứng với chỉ số)	**Mức độ 1** 3,25<Đ≤4	**Mức độ 2** 2,5<Đ≤3,25	**Mức độ 3** 1,75<Đ≤2,5	**Mức độ 4** 1<Đ≤1,75
1	Hoạt động 1 (Làm TN) Chỉ số: ST1	3/10 (30,0%)	7/10 (70,0%)	0/10 (0%)	0 (0%)
2	Hoạt động 2 (Giải thích kết quả TN) Chỉ số: ST12	0/10 (0%)	5/10 (50,0%)	4/10 (40,0%)	1/10 (10,0%)
3	Hoạt động 4 (Hiện tượng tự cảm) Chỉ số: ST6, ST9, ST12	2/10 (20,0%)	8/10 (80,0%)	0/10 (0%)	0 (0%)
4	Hoạt động 5 (Dòng Fu-cô) Chỉ số: ST11, ST12	3/10 (30,0%)	6/10 (60,0%)	1/10 (10,0%)	0 (0%)
5	Hoạt động 5 (Bài toán đoạn dây dẫn) Chỉ số: ST6, ST12	2/10 (20,0%)	8/10 (80,0%)	0/10 (0%)	0 (0%)

6	Hoạt động 6 (Làm bài tập tự luận) Chỉ số: ST11	2/10 (20,0%)	8/10 (80,0%)	0/10 (0%)	0 (0%)
7	Hoạt động 7 (tìm hiểu ƯDKT) Chỉ số: ST13	2/10 (20,0%)	7/10 (70,0%)	1/10 (10,0%)	0 (0%)

Phân tích thống kê điểm số cho thấy đa phần nhóm HS đạt mức 1, 2. Ở hoạt động 2, còn nhóm 9 chưa hoàn thành tốt nhiệm vụ giải thích kết quả TN.

Nhằm đánh giá biểu hiện NL GQVĐ và sáng tạo của HS, cần kết hợp với phân tích định tính câu trả lời của nhóm HS ở các hoạt động (trên phiếu học tập). Căn cứ vào thành tố NL GQVĐ và sáng tạo để đánh giá biểu hiện NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

* Hoạt động 1: Khi trả lời nguyên nhân riêng, chung tạo ra dòng điện ở các TN, đa số HS cho chỉ ra được các nguyên nhân này. Khi nêu sự phụ thuộc cường độ dòng điện vào nguyên nhân chung, 9 nhóm đều nêu được. Điều đó khẳng định HS có bộc lộ được NL GQVĐ và sáng tạo.

Khi nêu sự phụ thuộc chiều dòng điện vào nguyên nhân chung, 6 nhóm cho rằng do số đường sức từ tăng-giảm, 2 nhóm cho rằng phụ thuộc vào chiều đường sức. Như vậy, phần lớn HS nêu không đầy đủ. Nguyên nhân có thể do độ khó của nhiệm vụ. Để hoàn thành nhiệm vụ, HS cần biểu hiện NL GQVĐ và sáng tạo ở mức cao hơn.

* Hoạt động 2: Khi HS vận dụng ĐL Len-xơ để xác định chiều dòng điện trên phiếu học tập, sự sáng tạo cần có trong các trường hợp đóng-ngắt mạch điện, quay cuộn dây trong từ trường. Đa số HS còn sai ở những bài toán này do đây là bài toán khó, đòi hỏi sự sáng tạo cao. Để HS hoàn thành bài tập dạng này, HS cần có mức độ biểu hiện sáng tạo hơn nữa.

* Hoạt động 4: Để giải thích tại sao cường độ dòng điện trong ống dây lớn, chiều thay đổi khi đóng-ngắt mạch điện thì HS cần có sự sáng tạo. Khi TNSP thấy rằng phần lớn HS khẳng định chiều dòng điện tuân theo ĐL Len-xơ, độ lớn SĐĐ tuân theo ĐL Fa-ra-đây. Tuy nhiên, HS chưa giải thích rõ được SĐĐ tăng lên đột

ngột (do thấy đèn lóe sáng). Như vậy, đây là nội dung khó, HS cần có mức độ biểu hiện sáng tạo cao hơn khi vận dụng kiến thức.

* Hoạt động 5: Đòi hỏi HS phải có sáng tạo khi vận dụng kiến thức đã học giải thích đặc điểm về chiều, độ lớn dòng điện Fu-cô ở 3 TN. Kết quả TNSP cho thấy, phần lớn HS nêu được nguyên nhân sinh ra dòng điện Fu-cô. Còn 3 nhóm chưa nêu được nguyên nhân xuất hiện dòng điện Fu-cô ở TN 3 (do đặt trong từ trường biến đổi), còn 2 nhóm chưa nêu được đặc điểm độ lớn dòng điện phụ thuộc vào tốc độ chuyển động của con lắc hoặc biến đổi từ thông. Để hoàn thành tốt nhiệm vụ này, yêu cầu mức độ sáng tạo của HS cao hơn.

* Hoạt động 6: HS cần vận dụng kiến thức một cách sáng tạo để làm các bài tập tự luận. Phần lớn HS trả lời sai câu 1, 2 (dự đoán dạng đồ thị dòng điện). Với bài 6 (đĩa nhôm quay dưới nam châm), còn 5 nhóm HS không chỉ ra được khi đĩa nhôm quay sẽ xuất hiện dòng điện Fu-cô ở đĩa nhôm và sẽ có tương tác giữa dòng điện Fu-cô với nam châm làm nam châm bị nâng lên. Như vậy, việc phát hiện nguyên nhân gây ra hiện tượng và vận dụng kiến thức của HS còn khó khăn, đòi hỏi HS có sự sáng tạo ở mức cao hơn mới hoàn thành tốt bài tập. Đánh giá tổng thể, đa số các nhóm trả lời tốt 4-5/6 câu, như vậy HS có biểu hiện sáng tạo ở mức 2.

Hoạt động 7: Khi giải thích CT, NTHĐ của MPĐ, sạc không dây, đa số HS hoàn thành nhiệm vụ, chỉ có 3 nhóm giải thích chưa rõ CT, NTHĐ của MPĐ, sạc không dây. Như vậy, khi vận dụng kiến thức vào thực tiễn, đa số HS có biểu hiện sáng tạo tốt.

Khi làm việc nhóm, ngoài các câu hỏi cá nhân HS trả lời, nhóm HS còn phải làm các bài tập/nhiệm vụ vận dụng kiến thức đã học. Ở một số hoạt động khó đòi hỏi tính sáng tạo cao (hoạt động giải thích kết quả TN về dòng điện Fu-cô và tự cảm, làm bài toán đoạn dây dẫn chuyển động, tìm hiểu ƯDKT) số nhóm đạt mức 1 ít. Kết quả TNSP được phân tích dưới đây:

Khi yêu cầu HS nêu phương án TN làm biến đổi từ thông (ứng với chỉ số ST6), chỉ có 7/10 nhóm đạt mức 2. Các nhóm HS mới nêu được cách như TN đã làm. Có nhóm 2, 8 nêu được cách là kéo-nén cuộn dây, nhóm 3, 4, 5, 7, 9 nêu được thêm cách cho khung dây đi vào không gian có từ trường. Tuy nhiên, không nhóm nào nêu được cách làm thay đổi độ từ thẩm ở ống dây bằng cách cho vào lõi thép.

Như vậy, HS cũng có những ý tưởng mới trong thiết kế phương án TN, qua đó bộc lộ chỉ số hành vi của NL GQVĐ và sáng tạo.

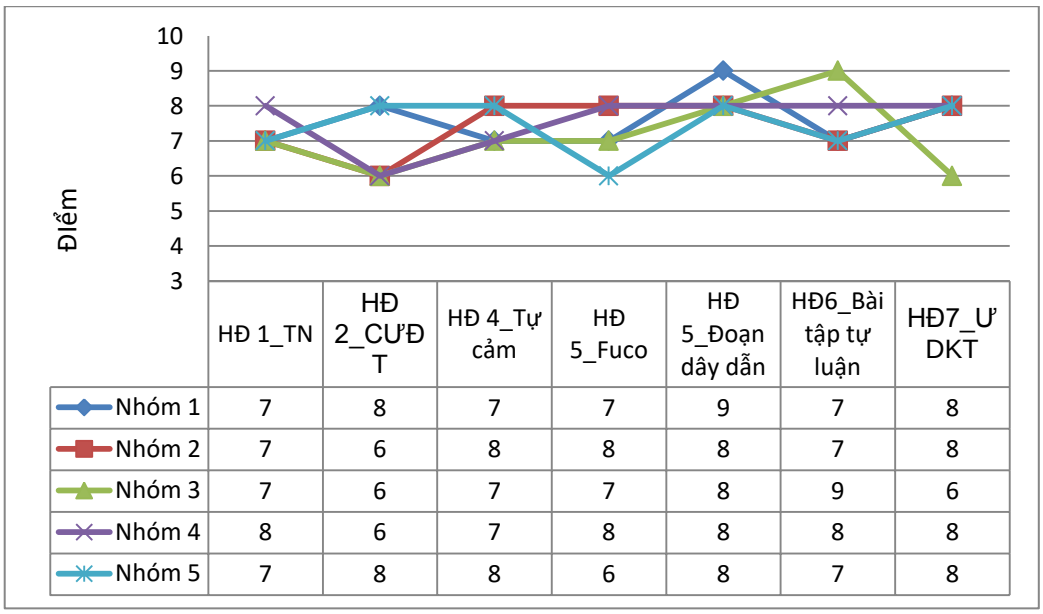
Khi yêu cầu các nhóm giải thích lí do dùng bóng đèn ở TN hiện tượng tự cảm (ứng với chỉ số ST9), có 5/10 nhóm đạt mức 2. Còn HS không trả lời tốt được câu hỏi này có thể do HS chưa hiểu CT, hoạt động của điện kế khung quay; chưa hiểu được rõ đặc điểm về chiều, độ lớn dòng điện tự cảm (tốc độ biến thiên nhanh, cường độ lớn). Như vậy, HS phải có sự sáng tạo ở mức cao mới hoàn thành được nhiệm vụ này.

Khi giải thích kết quả TN treo 3 con lắc nhôm và 3 tấm nhôm (ứng với chỉ số ST11, ST12), HS còn khó khăn khi giải thích kết quả TN dựa vào CT của con lắc, đặc điểm của dòng điện Fu-cô có dạng cong kín. Nội dung này đòi hỏi HS có sự sáng tạo ở từ mức 2 mới có thể hoàn thành được.

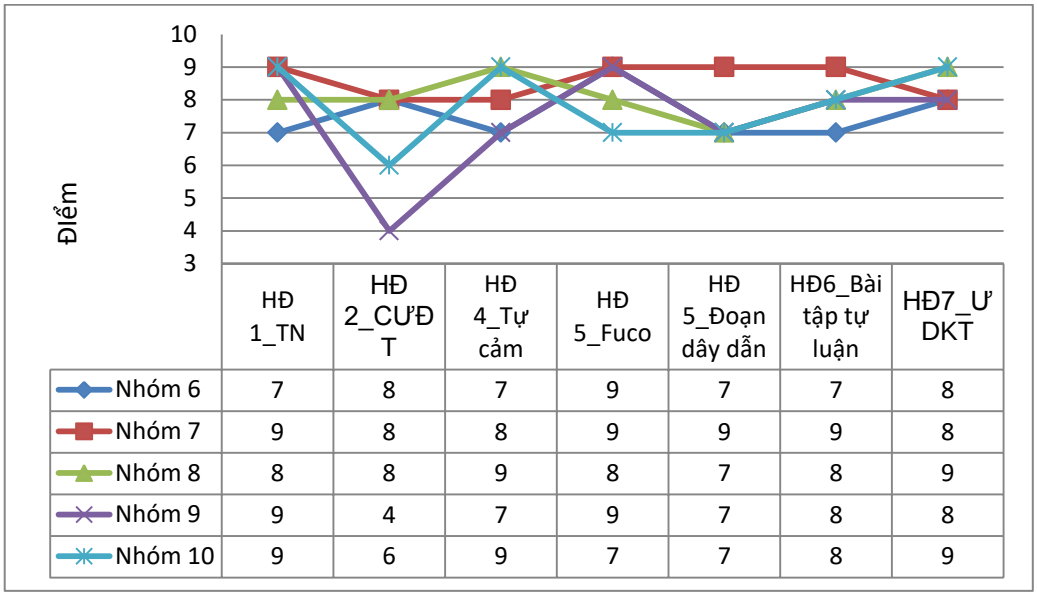
Với bài toán đoạn dây dẫn (ứng với chỉ số ST6, ST12), có 4 nhóm đề xuất cần thay đổi 1 trong 3 đại lượng B, l, v nhưng chưa nói rõ thay đổi bằng cách nào và dùng thiết bị nào để kiểm tra dòng điện. Các nhóm khác mô tả được phương án TN. Như vậy, hầu hết HS có khả năng đề xuất phương án TN. Do là nhiệm vụ có tính chất mới nên đòi hỏi HS sáng tạo ở mức cao mới hoàn thành tốt.

- Phân tích qua điểm số các hoạt động:

Kết quả điểm số (chấm qua báo cáo) của các nhóm được vẽ dưới dạng đồ thị:



	HĐ 1_TN	HĐ 2_CƯĐT	HĐ 4_Tự cảm	HĐ 5_Fuco	HĐ 5_Đoạn dây dẫn	HĐ6_Bài tập tự luận	HĐ7_ƯDKT
Nhóm 1	7	8	7	7	9	7	8
Nhóm 2	7	6	8	8	8	7	8
Nhóm 3	7	6	7	7	8	9	6
Nhóm 4	8	6	7	8	8	8	8
Nhóm 5	7	8	8	6	8	7	8



	HĐ 1_TN	HĐ 2_CƯĐT	HĐ 4_Tự cảm	HĐ 5_Fuco	HĐ 5_Đoạn dây dẫn	HĐ6_Bài tập tự luận	HĐ7_ƯDKT
Nhóm 6	7	8	7	9	7	7	8
Nhóm 7	9	8	8	9	9	9	8
Nhóm 8	8	8	9	8	7	8	9
Nhóm 9	9	4	7	9	7	8	8
Nhóm 10	9	6	9	7	7	8	9

Hình 4.14. Đồ thị điểm số của nhóm HS

Qua đồ thị cho thấy, điểm số của 5 nhóm HS tăng, 3 nhóm giảm, 2 nhóm không đổi khi thực hiện 7 hoạt động. Như vậy, có thể thấy NL GQVĐ và sáng tạo của HS chủ yếu là có chiều hướng phát triển. Tuy nhiên, ở hoạt động làm bài tập tự luận và giải thích ƯDKT, HS cần có khả năng tốt mới hoàn thành. Như vậy, nếu xét tới chất lượng sản phẩm, có thể thấy NL của HS có sự phát triển rõ rệt.

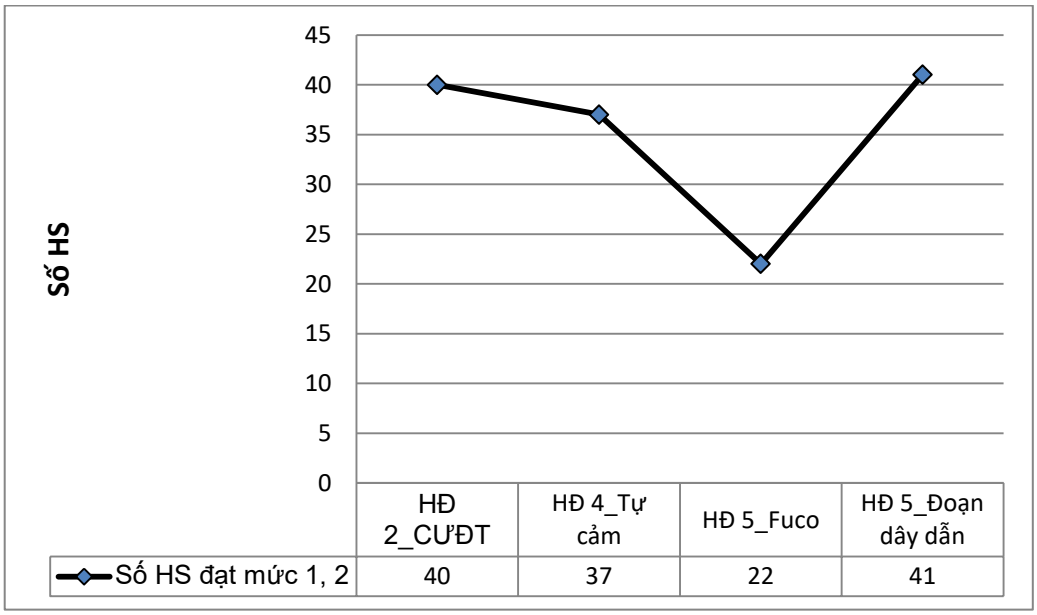
- Phân tích qua biểu hiện ở thành tố của NL GQVĐ và sáng tạo:

+ Chỉ số ST6. Đề xuất phương án TN kiểm tra (bểu hiện 2 lần ở Hoạt động 4. Tìm hiểu hiện tượng tự cảm, Hoạt động 5. Tìm hiểu dòng điện Fu-cô. Bài toán đoạn dây dẫn chuyển động): Ở hoạt động 4 yêu cầu HS đề xuất phương án TN làm biết đổi từ thông, có 37/43 (86%) HS đạt từ mức 1, 2. Ở hoạt động 5 yêu cầu HS đưa ra phương án TN kiểm tra chiều dòng điện cảm ứng ở đoạn dây dẫn, SĐĐ e trong đoạn dây dẫn tỉ lệ với B, l, v; có 31/43(72%) HS đạt từ mức 1, 2. Phân tích nhiệm vụ của HS nhận thấy, ở hoạt động 5 thì độ phức tạp của nhiệm vụ cao hơn. Như vậy, tuy số HS đạt mức 1, 2 giảm ở hoạt động 5 nhưng có thể kết luận rằng NL GQVĐ và sáng tạo của HS có phát triển thể hiện ở chỉ số ST6.

+ Chỉ số ST11. Vận dụng kiến thức VL để giải bài tập VL có đặc điểm mới về thông tin trong bài tập, cách vận dụng kiến thức để giải bài tập (biểu hiện 2 lần ở Hoạt động 5.1. Nghiên cứu dòng điện Fu-cô, Hoạt động 6. Luyện tập): Ở hoạt động 5.1 yêu cầu HS giải thích kết quả các TN về dòng điện Fu-cô, có 22/43 (51%) HS đạt từ mức 1, 2. Trong hoạt động 6 yêu cầu HS dự đoán/giải thích hiện tượng VL

trong các bài tập định tính, có 17/43 (39,5%) HS đạt từ mức 1, 2. Phân tích số lần dự đoán/giải thích, độ phức tạp trong nhiệm vụ của HS thực hiện nhận thấy ở hoạt động 6 thì số lần HS phải dự đoán/giải thích lớn hơn, một số bài tập có độ phức tạp hơn (như bài 1, 2 dự đoán dạng đồ thị của dòng điện; bài 6 giải thích khối nam châm bị đẩy lên khỏi đĩa nhôm). Do đó, tuy số HS đạt mức 1, 2 giảm ở hoạt động 6 nhưng có thể kết luận rằng NL GQVĐ và sáng tạo của HS có phát triển thể hiện ở chỉ số ST11.

+ Chỉ số ST12. Vận dụng kiến thức VL để giải thích hiện tượng, tình huống mới trong thực tiễn (biểu hiện 4 lần ở Hoạt động 2.Tìm hiểu hiện tượng CƯĐT, Hoạt động 4. Tìm hiểu hiện tượng tự cảm, Hoạt động 5. Tìm hiểu dòng điện Fu-cô. Bài toán đoạn dây dẫn chuyển động):



Hình 4.15. Đồ thị điểm số của HS đạt mức 1, 2 trong chỉ số ST12

Ở hoạt động 2, HS vận dụng kiến thức về hiện tượng CƯĐT để giải thích nguyên nhân làm xuất hiện dòng điện cảm ứng ở 03 TN. Trong hoạt động 4, HS vận dụng kiến thức về hiện tượng CƯĐT để giải thích hiện tượng tự cảm. Ở hoạt động 5, HS vận dụng kiến thức về hiện tượng CƯĐT để chỉ ra đặc điểm của dòng điện Fu-cô và xác định chiều dòng điện cảm ứng, tính SĐĐ cảm ứng ở đoạn dây dẫn chuyển động. Nếu phân tích độ khó của nhiệm vụ thấy rằng Hoạt động 5 (chỉ ra đặc điểm dòng điện Fu-cô) là khó nhất, tiếp theo là hoạt đông 4, cuối cùng là hoạt động 2 và 5 (xác định chiều dòng điện cảm ứng, tính SĐĐ cảm ứng ở đoạn dây dẫn. Điểm vẽ trên đồ thị không tính điểm Đề xuất phương án TN kiểm tra SĐĐ). Như

vậy, kết quả điểm số trên đồ thị Hình 4.15 tuy có giảm sau đó tăng nhưng vẫn kết luận được rằng NL GQVĐ và sáng tạo của HS có sự phát triển nhất định ở chỉ số ST12 sau khi thực hiện 4 nhiệm vụ.

Như vậy, qua phân tích quá trình làm việc, sản phẩm của HS cho thấy ở các hoạt động đòi hỏi bộc lộ chỉ số của NL GQVĐ và sáng tạo, đa số HS hoàn thành nhiệm vụ ở mức 1, 2. Với một số nội dung khó, đòi hỏi phải có sự hướng dẫn của GV ở trên lớp kết hợp với làm việc của HS qua mạng thì HS mới hoàn thành nhiệm vụ. Khả năng học của HS có nhiều chuyển biến theo hướng phát triển thể hiện ở khả năng khi đưa ra dự đoán, đề xuất phương án TN, vận dụng kiến thức. Qua đây cho thấy HS có sự tiến bộ khi thực hiện các nhiệm vụ đòi hỏi bộc lộ NL GQVĐ và sáng tạo. Đồng thời, khẳng định vai trò của MT DH trên mạng, sự định hướng của GV ở trên lớp để HS hoàn thành nhiệm vụ.

Kết luận chương 4

Qua phân tích kết quả TNSP trình bày trong chương này, những kết luận chính được rút ra:

- Cần thiết phải phân tích kết quả TNSP để chỉnh sửa tiến trình DH; bổ sung, thay đổi thiết bị TN, nội dung trên trang Web sao cho phù hợp với tiến trình DH.

- Phải có tiêu chí đánh giá khi TNSP: Tiêu chí đánh giá thiết bị TN, nội dung Web, tiến trình DH. Việc đánh giá này nhằm đánh giá sự hoàn thiện của TN, học liệu, bài giảng E-learning ở MT DH trên lớp, trên mạng để tổ chức hoạt động học cho HS.

- Từ kết quả xin ý kiến của GV đánh giá về thiết bị TN, nội dung trang Web cho thấy: Thiết bị TN, nội dung trên trang Web phù hợp với tiến trình DH.

- Tổ chức DH chương CUĐT theo tiến trình GQVĐ gồm các hoạt động học của HS, mỗi hoạt động thực hiện theo hình thức DHKH sẽ tạo điều kiện để HS học một cách linh hoạt, có nhiều thời gian tìm tòi, suy nghĩ và trao đổi.

Những nhiệm vụ như đề xuất phương án TN về hiện tượng CUĐT, vận dụng kiến thức về hiện tượng CUĐT vào làm bài tập; giải thích CT, NTHĐ của MPĐ, sạc không dây tạo cơ hội để phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

- Qua TNSP và xin ý kiến của GV cho thấy tiến trình DH có tính khả thi và phù hợp với đối tượng TNSP.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Một số kết luận

Kết quả nghiên cứu luận án đưa ra một số kết luận:

(1) GV, HS phải có máy tính kết nối Internet và thành thạo sử dụng máy tính, mạng Internet để tham gia DHKH.

(2) MT DH trên mạng thích hợp để HS thảo luận nhóm, tự học, chuẩn bị bài học và thực hiện các nhiệm vụ học tập (xây dựng kiến thức mới; làm bài tập có tích hợp ảnh, video; tìm hiểu ƯDKT của VL qua video, mô phỏng). Đồng thời, giúp GV phân tích được quá trình làm việc của HS để điều chỉnh hoạt động DH trên lớp

(3) MT DH trên lớp thuận lợi để HS nhận nhiệm vụ, phát hiện vấn đề, tự học và thảo luận nhóm. Làm TN, thực hành, luyện tập, tìm hiểu ƯDKT của VL, báo cáo kết quả.

(4) Thiết bị TN có vai trò quan trọng để khắc phục khó khăn, sai lầm của HS khi học chương CƯĐT.

(5) Nguồn học liệu phải phong phú để HS khai thác khi tự học, hoạt động nhóm để GQVĐ.

(6) Trong MT DH trên lớp, trên mạng thuận lợi để thực hiện các biện pháp nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS trong DH VL.

(7) Tổ chức DH theo hình thức DHKH sẽ phát triển được NL GQVĐ và sáng tạo của HS trong DH VL. Các hoạt động học phải được thiết kế dựa trên chỉ số hành vi của năng lực GQVĐ và sáng tạo và các biện pháp nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

(8) Kết quả TNSP khẳng định giả thuyết của đề tài là đúng.

2. Kiến nghị

Để tổ chức tốt DHKH nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS trong DH VL, tác giả có một số kiến nghị:

(1) Rèn luyện thường xuyên để HS quen với việc tự học (tự phát hiện vấn đề mới, nêu giả thuyết, xây dựng kiến thức mới, thiết kế phương án TN).

(2) Tổ chức để HS thường xuyên sử dụng MT DH trên mạng để tự học.

(3) Tăng cường sử dụng DHKH dạy các nội dung ở các khối lớp.

(4) Cần bồi dưỡng để GV VL quen với DH theo chủ đề (thiết kế các nội dung thành 01 bài học) nhằm phát triển năng lực GQVĐ và sáng tạo của HS nói riêng.

(5) Tăng cường bồi dưỡng để GV VL biết sử dụng MT DH trên mạng để DH.

3. Một số vấn đề cần nghiên cứu phát triển

(1) Thử nghiệm đánh giá theo các chỉ số hành vi của NL GQVĐ và sáng tạo với số lượng HS lớn hơn, trình độ HS đa dạng hơn, ở các vùng miền khác nhau.

(2) Thử nghiệm DHKH với các nội dung DH khác nhau ở các khối lớp.

(3) Tiếp tục phát triển các học liệu, thiết bị TN để dạy học trên lớp, xây dựng bài giảng E-learning.

(4) Nghiên cứu bồi dưỡng GV về kĩ năng sử dụng DHKH. Đề xuất giải pháp nhằm tăng hiệu quả tổ chức HS GQVĐ trong hình thức DHKH.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ

1. Ngô Trọng Tuệ (2015), *Chế tạo thiết bị thí nghiệm để sử dụng dạy học khái niệm từ thông (Vật lí 11),* TC TBGD, số 115.
2. Ngô Trọng Tuệ, Phạm Xuân Quế (2015), *Đề xuất giai đoạn dạy xác định các đặc điểm của dòng Fucô với các phương án thí nghiệm thích hợp*, TC TBGD, số 118.
3. Ngô Trọng Tuệ (2015), *Nghiên cứu sử dụng hình thức học tập hỗn hợp (B-learning) trong dạy học Vật lí trung học phổ thông,* TC TBGD, số 122.
4. Ngô Trọng Tuệ (2015), *Ôn tập củng cố cho học sinh lớp 11 trong dạy học chuyên đề cảm ứng điện từ (Vật lí 11- nâng cao),* TCGD, số đặc biệt tháng 12.
5. Ngô Trọng Tuệ (2016), *Hệ thống học liệu đưa lên môi trường mạng để hỗ trợ dạy học chuyên đề Cảm ứng điện từ (Vật lí 11-Nâng cao),* TCGD, số đặc biệt tháng 4.
6. Ngô Trọng Tuệ (2016), *Mô hình học tập hỗn hợp và áp dụng vào dạy học chuyên đề cảm ứng điện từ lớp 11,* TC Khoa học (ĐHSP Hà Nội), số 6.
7. Ngô Trọng Tuệ (2016), *Sử dụng Học tập hỗn hợp khi dạy học kiến thức về dòng điện Fu-cô và ứng dụng của nó cho học sinh lớp 11,* TC Khoa học (ĐHSP Hà Nội), số 8B.
8. Ngô Trọng Tuệ, Nguyễn Văn Thụ (2018), *Thiết kế bài giảng E-Learning sử dụng trong mô hình lớp học đảo ngược để dạy học chuyên đề cảm ứng điện từ vật lí 11,* TC Khoa học (ĐHSP Hà Nội 2), số 53.
9. Ngô Trọng Tuệ, Nguyễn Văn Thụ (2018), *sử dụng mô hình lớp học đảo ngược trong dạy học vật lí phổ thông nhằm phát huy năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo của học sinh,* TC Khoa học (ĐHSP-ĐH Đà Nẵng), số 29A.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo, Dự án Việt – Bỉ (2010), *Dạy và học tích cực* (Tác giả: Nguyễn Lăng Bình, Đỗ Hương Trà, Nguyễn Phương Hồng, Cao Thị Thặng), NXB ĐHSP, Hà Nội.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2014), *Tài liệu tập huấn cán bộ quản lí và giáo viên trung học phổ thông xây dựng các chuyên đề dạy học và kiểm tra, đánh giá theo định hướng phát triển năng lực học sinh-Môn Vật lí*, Hà Nội.
3. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2014), *Tài liệu tập huấn Hướng dẫn dạy học và kiểm tra đánh giá theo định hướng phát triển năng lực học sinh cấp THPT môn Vật lí*, Hà Nội.
4. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2014), *Tài liệu hội thảo Xây dựng chương trình giáo dục phổ thông theo định hướng phát triển năng lực học sinh*, Hà Nội.
5. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể*, Hà Nội.
6. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), *Tài liệu tập huấn Phương pháp và kĩ thuật tổ chức hoạt động học theo nhóm và hướng dẫn học sinh tự học*, Hà Nội.
7. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Tài liệu hội thảo Định hướng giáo dục STEM trong trường trung học*, Hà Nội.
8. Nguyễn Văn Biên (2016), "Đề xuất khung năng lực và định hướng dạy học Vật lí ở trường phổ thông", *TC khoa học (ĐHSP Hà Nội)*, Số 8B (61), tr. 11-22.
9. Lương Duyên Bình, Vũ Quang, Nguyễn Xuân Chi, Đàm Trung Đồn, Bùi Quang Hân, Đoàn Duy Hinh (2011), *Vật lí 11,* NXB GD, Hà Nội.
10. Lương Duyên Bình, Vũ Quang, Nguyễn Xuân Chi, Đàm Trung Đồn, Bùi Quang Hân, Đoàn Duy Hinh (2011), *Vật lí 11-Sách giáo viên,* NXB GD, Hà Nội.
11. Lương Duyên Bình, Vũ Quang, Nguyễn Xuân Chi, Bùi Quang Hân, Đoàn Duy Hinh (2011), *Bài tập Vật lí 11,* NXB GD, Hà Nội.

12. Trần Thanh Bình (2013), *Nghiên cứu xây dựng và sử dụng hệ thống E-learning vào dạy học phần "Dao động cơ và sóng cơ" Vật lí 12 trung học phổ thông*, Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, ĐHSP-Đại học Huế.
13. Hoàng Hòa Bình (2015), "Năng lực và đánh giá theo năng lực", *TC khoa học ĐHSP Thành phố Hồ Chí Minh*, số 6 (71), tr. 21-31.
14. Đặng Minh Chưởng (2011), *Xây dựng và sử dụng các thiết bị thí nghiệm thực tập trong DH chương "Cảm ứng điện từ" Vật lí lớp 11 trung học phổ thông nâng cao theo hướng phát triển hoạt động nhận thức tích cực, sáng tạo của học sinh*, Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, ĐHSP Hà Nội.
15. Tô Nguyên Cương (2012), "Dạy học kết hợp-một hình thức tổ chức dạy học tất yếu của một nền giáo dục hiện đại", *TCGD*, số 283, tr. 27-28, 38.
16. Đỗ Mạnh Cường (2008), *Giáo trình ứng dụng công nghệ thông tin trong dạy học*, NXB Đại học Quốc gia Hồ Chí Minh.
17. Đỗ Mạnh Cường (2009), *Thiết kế dạy học theo hướng tích cực và tương tác trong môi trường lớp học có sự hỗ trợ của máy tính*, Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.
18. Tô Quang Cường, Phạm Kim Chung (2015), *Thiết kế dạy học hỗn hợp trong nhà trường*, Tài liệu tập huấn hội thảo Ứng dụng công nghệ thông tin trong dạy học hỗ hợp đáp ứng yêu cầu chương trình giáo dục phổ thông mới, Hà Nội.
19. Nguyễn Thế Dũng (2015), "B-learning và quá trình đánh giá trong dạy học hướng đến phát triển năng lực của người học", *TC khoa học (ĐHSP Hà Nội)*, Số 8D (60), tr. 130-137.
20. Nguyễn Thế Dũng (2015), "Nghiên cứu sử dụng mô hình lớp học đảo ngược những khó khăn thách thức và khả năng ứng dụng", *TC khoa học (ĐHSP Hà Nội)*, Số 8D (60), tr. 85-92.
21. Nguyễn Thế Dũng, Lê Huy Tùng (2016), "Đánh giá và dạy học xác thực trong B-learning", *TC TBGD*, số127, tr. 6-8, 38.
22. Nguyễn Việt Dũng (2014), "Tổ chức dạy học môn mạng máy tính cho sinh viên trường cao đẳng sư phạm Thái Nguyên theo mô hình B-Learning", *TCGD*, số 337, tr.63-65.

23. Nguyễn Thị Hương Giang (2014), "Công nghệ dạy học trực tuyến theo tiếp cận định hướng người học", *TCGD*, số 111, tr. 46-48.
24. Nguyễn Thị Hương Giang (2015), "Giải pháp định hướng người học trong môi trường dạy học trực tuyến", *TC khoa học (ĐHSP Hà Nội)*, Số 1 (60), tr. 20-29.
25. Nguyễn Thị Hương Giang (2015), "Phát triển năng lực kĩ thuật trong môi trường dạy học trực tuyến", *TC khoa học (ĐHSP Hà Nội)*, Số 8D (60), tr. 115-133.
26. Trần Thị Thái Hà (2009), "Đổi mới trong môi trường dạy - học điện tử vấn đề tư duy và phát triển đội ngũ", *TC Khoa học giáo dục-Viện khoa học giáo dục Việt Nam*, số 45, tr 34-38.
27. Lương Thị Lệ Hằng (2011), *Tổ chức hoạt động nhận thức cho học sinh trong dạy học chương "Từ trường" và "Cảm ứng điện từ" Vật lí 11 THPT theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề với sự hỗ trợ của máy vi tính,* Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, Đại học Huế.
28. Trần Huy Hoàng, Nguyễn Kim Đào (2012), "Mô hình dạy học tích hợp Blended Learning và vai trò của nó trong dạy học", *TC TBGD*, số 88, tr. 14-17.
29. Trần Huy Hoàng, Nguyễn Kim Đào (2014), "Tổ chức hoạt động dạy học theo B-Learning đáp ứng yêu cầu đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo sau 2015", *TC khoa học Đai Học Văn Hiến*, số 05, tr. 66-74.
30. Trần Huy Hoàng; Nguyễn Kim Đào (2016), "Vận dụng mô hình B-Learning trong dạy học môn Vật lí ở trường phổ thông", *TC Khoa học giáo dục (viện KHGD)*, số 127, tr. 4-6.
31. Phó Đức Hòa, Ngô Quang Sơn (2011), *Phương pháp và công nghệ dạy học trong môi trường sư phạm tương tác*, NXB ĐHSP, Hà Nội.
32. Nguyễn Văn Hồng (2009), "Sử dụng hệ thống E-learning hỗ trợ việc dạy học ở đồng bằng sông Cửu Long", *TCGD*, số 213, tr. 28-30.
33. Nguyễn Văn Hộ (2002), *Lí luận dạy học, tập 1*, NXB Giáo dục, Hà Nội.

34. Lê Thị Thu Hiền (2006), *"Sử dụng trang Web hỗ trợ dạy học một số kiến thức trong chương "Từ trường" cho học sinh dự bị đại học"*, *TCGD*, số 143, tr. 39-40.
35. Lê Thị Thu Hiền (2013), "Áp dụng mô hình học tập hỗn hợp (B-learning) trong dạy học Vật lí ở trường trung học phổ thông", *TC khoa học giáo dục*, số 98, tr. 23-25.
36. Lê Thị Thu Hiền (2015), "Đánh giá năng lực hợp tác của học sinh trong dạy học ở trường trung học phổ thông", *TCGD*, số 360, tr. 18-20.
37. Trần Thị Huế, Nguyễn Đức Dũng (2018), *"Phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho học sinh thông qua một số bài tập chương nhóm nitơ (hóa học 11 nâng cao)"*, TCGD, số đặc biệt, tr 194-199.
38. Nguyễn Ngọc Hưng (2011), *"Hai con đường dạy học các ứng dụng kĩ thuật của vật lí trong dạy học vật lí ở trường phổ thông"*, TCGD, số đặc biệt, tr. 1 - 3.
39. Nguyễn Ngọc Hưng (2012), *"Giáo trình tổ chức hoạt động nhận thức trong dạy học Vật lí (bài giảng cao học)",* Trường ĐHSP, Hà Nội.
40. Nguyễn Ngọc Hưng (2016), "Một số đổi mới dạy học Vật lí ở trường phổ thông", *TC khoa học (ĐHSP Hà Nội)*, Số 8B (61), tr. 3-10.
41. I.Ia. LECNE (1977), *Dạy học nêu vấn đề*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
42. Jean-Marc Denommé và Madeleine Roy (2000), *Tiến tới một phương pháp sư phạm tương tác,* NXB Thamh niên.
43. Nguyễn Công Khanh (chủ biên), Đào Thi Oanh, Lê Mỹ Dung (2015), *Kiểm tra đánh giá trong giáo dục* (Dành cho giáo viên phổ thông), NXB ĐHSP.
44. Nguyễn Thế Khôi (2014), *Lí luận dạy học Vật lí,* Giáo trình, ĐHSP Hà Nội 2.
45. Nguyễn Thế Khôi, Nguyễn Phúc Thuần, Nguyễn Ngọc Hưng, Vũ Thanh Khiết, Phạm Xuân Quế, Phạm Đình Thiết, Nguyễn Trần Trác (2011), *Vật Lí 11-Nâng cao*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
46. Nguyễn Thế Khôi, Nguyễn Phúc Thuần, Nguyễn Ngọc Hưng, Vũ Thanh Khiết, Phạm Xuân Quế, Phạm Đình Thiết, Nguyễn Trần Trác (2011), *Vật Lí 11-Nâng cao, Sách giáo viên,* NXB Giáo dục, Hà Nội.

47. Nguyễn Thế Khôi, Nguyễn Phúc Thuần, Nguyễn Ngọc Hưng, Vũ Thanh Khiết, Phạm Xuân Quế, Phạm Đình Thiết, Nguyễn Trần Trác (2011), *Bài tập Vật lí 11-Nâng cao,* NXB Giáo dục, Hà Nội.
48. Nguyễn Thị Mai Lan (2013), "Mô hình học tập kết hợp theo hướng tiếp cận hệ sinh thái học tập", *TC khoa học (ĐHSP Hà Nội)*, số 6A, tr. 73-81.
49. Lưu Lâm (2002), "Công nghê thông tin với việc dạy và học trong nhà trường Việt Nam", *TCGD*, số 20, tr. 4-6.
50. Nguyễn Quang Linh (2017), *Xây dựng và sử dụng hệ thống bài tập thí nghiệm phần cơ học (Vật lí lớp 10) nhằm phát triển tư duy phê phán và tư duy sáng tạo của học sinh,* Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, ĐHSP Hà Nội.
51. Lương Viết Mạnh (2010), "Bồi dưỡng năng lực tự học môn Vật lí cho học sinh dự bị đại học dân tộc với sự hỗ trợ của Website dạy học", *TCGD*, số 245, tr 25-26.
52. Vũ Thị Minh (2010), "Đánh giá năng lực tư duy sáng tạo của học sinh sau khi học bài tập sáng tạo trong dạy học Vật lí", *TC TBGD*, số 61, tr. 9-11.
53. Nguyễn Danh Nam (2007), "Các mức độ ứng dụng E-learning ở trường đại học sư phạm", *TCGD*, số 175, tr. 41-43.
54. Phạm Thành Nghị (2011), *Những vấn đề tâm lí học sáng tạo,* NXB ĐHSP, Hà Nội.
55. Hồ Thị Nhật (2009), "Tạo lập môi trường tâm lí trong dạy học nhằm phát triển sự sáng tạo của học sinh", *TCGD,* số 207, tr. 20-22.
56. Nguyễn Thị Nhị (2006), "Website hỗ trợ dạy học phần "Cơ sở của tĩnh điện học" phù hợp với các chức năng của quá trình dạy học", *TCGD*, số 131, tr. 40-41, 44.
57. Trần Thị Tuyết Oanh, Phạm Khắc Chương, Nguyễn Ngọc Bảo, Bùi Minh Hiền, Bùi Văn Quân, Phan Hồng Vinh, Từ Đức Văn, Phạm Viết Vượng (2005), *Giáo trình giáo dục học (Tập 1),* NXB ĐHSP, Hà Nội.
58. Trần Thị Tuyến Oanh (2009), *Đánh giá và đo lường kết quả học tập,* NXB ĐHSP, Hà nội.

59. Phạm Thị Phú, Trương Thị Phương Chi (2015), "Mô hình dạy - tự học với sự hỗ trợ của e -learning ở trường trung học phổ thông", *TC khoa học (ĐHSP Hà Nội)*, Số 8 (60), tr. 92-101.
60. Nguyễn Thị Minh Phương, Phạm Thị Thúy (2014), *Cẩm nang phương pháp sư phạm*, NXB tổng hợp TP.Hồ Chí Minh.
61. Vũ Quang (chủ biên), Nguyễn Phúc Thuần, Lương Duyên Bình, Nguyễn Hải Châu, Nguyễn Xuân Chi, Đoàn Duy Hinh, Vũ Thanh Khiết, Phạm Xuân Quế, Nguyễn Trọng Sửu, Nguyễn Xuân Thành, Phạm Đình Thiết, Bùi Gia Thịnh (2006), *Tài liệu bồi dưỡng giáo viên thực hiện chương trình, sách giáo khoa lớp 11 môn Vật lí,* NXB Giáo dục, Hà Nội
62. Phạm Xuân Quế, Nguyễn Thị Thu Hà, Phạm Minh Vĩ (2015), "Cụ thể hóa nội dung các giai đoạn trong lôgic tiến trình khoa học hình thành kiến thức về khái niệm Vật lí", *TC khoa học-ĐHSP Hà Nội*, Số 1 (60), tr. 47-56.
63. Phạm Xuân Quế (2007), *Ứng dụng công nghệ thông tin trong tổ chức hoạt động nhận thức Vật lí tích cực, tự chủ và sáng tạo*, NXB ĐHSP.
64. Phạm Xuân Quế, Phạm Kim Chung (2002), "Xây dựng trang Web hỗ trợ dạy và học Vật lí ở trường THPT", *TCGD*, số 22, tr. 33-35.
65. Dương Xuân Quý (2011), *Xây dựng và sử dụng thiết bị thí nghiệm thực tập theo hướng phát triển hoạt động học tích cực, sáng tạo của học sinh trong dạy học chương "Dao động cơ" ở lớp 12 trung học phổ thông,* Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, ĐHSP Hà Nội.
66. Đỗ Vũ Sơn (2015), "Dạy học kết hợp và một số hình thức kết hợp trong dạy học môn Địa lí ở các trường trung học phổ thông dân tộc nội trú, tỉnh Thái Nguyên", *TCGD*, số đặc biệt tháng 12.
67. Nguyễn Thanh Sơn (2009), "Sử dụng bài tập thí nghiệm chương cảm ứng điện từ (Vật lí 11)", *TC TBGD*, số 52, tr. 17-18.
68. Ngô Quang Sơn (2008), "Bài dạy học điện tử trên Website học tập cho học viên người lớn tuổi ở các trung tâm giáo dục thường xuyên thĩ xã, thành phố", *TCGD*, số 197, tr. 42-44.
69. Phan Xuân Sơn (2007), "Tìm hiểu một số quan điểm về môi trường giáo dục", *TCGD*, số 155, tr. 8-9.

70. Vũ Thị Sơn (2004), "Về môi trường học tập trong lớp", *TCGD*, số 102, tr. 14-15.
71. Tài liệu chương trình VVOB (Tổ chức Hợp tác Phát triển và Hỗ trợ kỹ thuật vùng Fla-măng, vương quốc Bỉ-viết tắt là VVOB) (2011), *E-learning và ứng dụng trong dạy học*, Hà Nội.
72. Nguyễn Cảnh Toàn (2001), *Quá trình dạy-tự học*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
73. Lê Thị Minh Thanh (2016), "Xây dựng mô hình "Lớp học đảo ngược" ở trường Đại học", *TC khoa học (ĐHSP Hà Nội)*, Số 3 (61), tr. 20-27.
74. Ngô Tứ Thành (2003), "E-learning và mô hình giáo viên, học sinh trong thời đại viễn thông tin học", *TCGD*, số 72, tr. 24-25.
75. Đỗ Xuân Thảo, Lê Hải Yến (2008), "Xây dựng mô hình đào tạo từ xa bằng truyền thông đa phương tiện", *TCGD*, số 203, tr. 20-23, 12.
76. Nguyễn Đức Thâm, Nguyễn Ngọc Hưng, Phạm Xuân Quế (2002), *Phương pháp dạy học Vật lí ở trường phổ thông*, NXB ĐHSP, Hà Nội.
77. Nguyễn Đức Thâm, Nguyễn Ngọc Hưng (2008), *Tổ chức hoạt động nhận thức cho học sinh trong dạy học Vật lí ở trường phổ thông*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.
78. Nguyễn Thanh Thủy (2016), "Tổ chức hoạt động dạy học theo B – Learning", *TC TBGD*, số 126, tr. 3, 21.
79. Nguyễn Đình Thước, Nguyễn Văn Phương (2015), "Xây dựng và sử dụng thang đo kết quả hoạt động sáng tạo của học sinh trong dạy học Vật lí ở trường trung học phổ thông", *TC Khoa học Giáo dục*, số 121, tr. 39-41.
80. Ngô Anh Tuấn (2012), "Các nguyên tắc cơ bản trong việc ứng dụng Multimedia trong dạy học", *TCGD*, số 282, tr. 50-52.
81. Nguyễn Minh Tuấn (2010), "Định hướng xây dựng mô hình học liệu E-learning đáp ứng nhu cầu học tập thường xuyên cho giáo viên tiểu học", *TCGD*, số 242, tr. 21-22, 18.
82. Hà Duyên Tùng (2015), *Xây dựng và sử dụng các thiết bị thí nghiệm theo hướng phát triển hoạt động nhận thức tích cực, sáng tạo của học sinh trong DH các kiến thức về từ trường ở lớp 11 trung học phổ thông,* Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, ĐHSP Hà Nội.

83. Thái Duy Tuyên (2010), *Phương pháp dạy học truyền thống và đổi mới*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
84. Thái Duy Tuyên (2002), "Vấn đề tái hiện và sáng tạo trong dạy học", *TCGD*, số 11.
85. Thái Duy Tuyên (1999), *Những vấn đề cơ bản của giáo dục học hiện đại*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
86. Đỗ Hương Trà (2011), *Các kiểu tổ chức dạy học hiện đại trong dạy học Vật lí ở trường phổ thông,* NXB ĐHSP, Hà Nội.
87. Đỗ Hương Trà, Nguyễn Văn Biên, Trần Khánh Ngọc, Trần Trung Ninh, Trần Thị Thanh thủy, Nguyễn Công Khanh, Nguyễn Vũ Bích Hiền (2015). *Dạy học tích hợp phát triển năng lực học sinh quyển 1- Khoa học tự nhiên*. NXB ĐHSP.
88. Lê Công Triêm (2010), "Bài giảng điện tử - Yếu tố quan trọng góp phần đổi mới phương pháp dạy học Vật lí", *TCGD*, số 240, tr. 45-46, 40.
89. Lê Công Triêm, Lê Thanh Huy, Nguyễn Đình Hoa Cương (2009), "Kết hợp e - learning và dạy học truyền thống vào đổi mới phương pháp dạy học ở phổ thông", *TC TBGD*, số 46, tr. 5-7.
90. Mai Văn Trinh, Phan Thị Kim Dung (2005), "Thiết kế Website hỗ trợ dạy học phần "Tĩnh điện" (Vật lí 11 THPT)", *TCGD*, số 125, tr. 30-32.
91. Mai Văn Trinh, Trương Thị Phương Chi (2015), "Thiết kế E-learning dạy học một số kiến thức hạt nhân nguyên tử Vật lí 12 nhằm rèn luyện kĩ năng tự học cho học sinh", *TC khoa học (ĐHSP Hà Nội)*, Số 1 (60), tr. 38-46.
92. Nguyễn Đăng Trung, Trần Thị Mỵ Lương (2010), "Tích cực hoá hoạt động nhận thức của học sinh trong quá trình dạy học", *TCGD*, số 235, tr. 18-19.
93. XAVIER ROEGIERS (1996) - Đào Trọng Quang, Nguyễn Ngọc Nhị dịch, *Khoa sư phạm tích hợp hay làm thế nào để phát triển các năng lực ở nhà trường*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
94. Vũ Thị Yến (2014), "Xây dựng Website hỗ trợ hoạt động tự học của sinh viên theo dạy học dự án", *TCGD*, số 338, tr. 53-54.

Tiếng Anh

95. ASPIRE Public Schools (2013), *Blended Learning 101: Handbook*.

96. Brenton McNally, Janine Chipperfield , Pat Dorsett, Letitia Del Fabbro, Valda Frommolt, Sandra Goetz, Joanne Lewohl, Matthew Molineux, Andrew Pearson, Gregory Reddan, Anne Roikol, Andrea Rung (2017), *Flipped classroom experiences: Student preferences and flip strategy in a higher education context*, High Educ. DOI 10.1007/s10734-016-0014-z.
97. Carl Reidsema, Lydia Kavanagh, Roger Hadgraft, Neville Smith Editors (2017), *The Flipped Classroom (Practice and Practices in Higher Education)*, Springer Nature Singapore. ISBN 978-981-10-3413-8.
98. Cho Cho Wai & Ernest Lim Kok Seng (2013), *Measuring the effectiveness of Blended learning Environment: A case study in Malaysia,* Educ Inf Technol.
99. Charles R. Graham (2009), *Blended Learning Models*, Brigham Young University.
100. Charlotte Danielson, Joshua Dragoon (2016), *Performance Tasks and Rubrics for Upper Elementary Mathematics*, Routledge and Taylor & Francis, New York anh London. ISBN: 978-1-138-90696-9 (pbk).
101. Connie M. Moss, Susan M. Brookhart (2009), *Advancing Formative Assessment in Every Classroom*, ASCD, Alexandria, Virginia USA.
102. Curtis J. Bonk, Charles *R*. Graham (2005), *The Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*, San Francisco, CA: Pfeiffer. ISBN 0787977586.
103. Faculty of Social Sciences at the University of Helsinki (2010), *Blended Learning in Finland*, Faculty of Social Sciences at the University of Helsinki, ISBN: 978-952-10-5943-8.
104. Helen Walmsley-Smith (2015), *Blended Learning,* Staffordshire University.
105. Hew, Khe Foon, Cheung, Wing Sum (2014), *Using Blended Learning Evidence-Based Practices*, SpringerBriefs in Education.
106. Homeyra R. Sadaghiani (2011), *Using multimedia learning modules in a hybrid-online course in electricity and magnetism*, Physical review special topics - Physics education research, 7 (010102), pp.1-7.

107. Intel (2012), *Blended Learning Models*. *(http://courses.edtechleaders.org/intel/BL_LESSON_PACKAGE_US/Module_1/resources/04_Blended_Learning_Models.pdf)*
108. Jared Keengwe, Joachim Jack Agamba (2015), *Models for Improving and Optimizing Online and Blended Learning in Higher Education* (*Chapter 4. Active Learning Strategies for Online and Blended Learning Environments*- Cynthia Cummings, Kaye Shelton, Diane Mason, Katie Baur), Information Science Reference, ISSN: 2327-6991.
109. Jared Stein, Charles R. Graham (2014), *Essentials for Blended Learning: A Standards-Based Guide*, Routledge.
110. John Bailey, Carri Schneider, Tom Vander Ark (2013), *Navigating the Digital Shift: Implementation Strategies For Blended And Online Learning*, Digital Learning Now.
111. Juan Enrique Huerta-Wong, Richard Schoech (2010), *Experiential learning and Learning Environments: The case of active listening skills*, Journal of Social Work Education, No.1 (46), pp. 85-101.
112. Karen Clayton, Fran Blumberg and Daniel P. Auld (2010), *The relationship between motivation, learning strategies and choice of environment whether traditional or including an online component*, British Journal of Educational Technology, No 3 (41), pp.349-364.
113. Larry Leifer, Hasso Plattner, Christoph Meinel (2014), *Design Thinking Research*, Springer, ISBN 978-3-319-01303-9 (eBook).
114. Lucy Santos Green, Jennifer R. Banas, Ross A. Perkins (2017), *The Flipped College Classroom - Conceptualized and Re-Conceptualized*, Springer Nature. ISBN 978-3-319-41855-1.
115. Lutz-Christian Wolff, Jenny Chan (2016), *Flipped Classrooms for Legal Education*, SpringerBriefs in Law. ISSN 2192-8568.
116. Margie Martin (2003), *The hybrid online model: Good Practice*. Educause Quarterly.
117. Michael B.Horn (2015), *Using Blended learning to improve schools*, Clayton Chrisenten Insitute.
118. Michael B. Horn, Heather Staker (2014), *Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools*, Jossey-Bass; 1 edition.

119. Muzyka and Luker (2016), *The Flipped Classroom*, Volume 1, 2. CS Symposium Series; American Chemical Society: Washington.
120. Norm Friesen (2012), *Report: Defining Blended Learning*, University of British Columbia.
121. Noora Hamdan, Patrick McKnight, Katherine McKnight, Kari M. Arfstrom (2013), *The Flipped learning model: A white paper based on the literature review titled a review of flipped learning*, George Mason University.
122. OECD (2009), *Creating Effective Teaching and Learning Environments:* First Results from TALIS, ISBN 978-92-64-05605-3.
123. Paul Ginns, Robert Ellis (2007), *Quality in blended learning: Exploring the relationships between online and face-to-face teaching and learning*, Internet and Higher Education 10.
124. Pedro J. Pardo (2011), *Comparative study of the effectiveness of three learning environments: Hyper-realistic virtual simulations, traditional schematic simulations and traditional laboratory*, Physical review special topics - Physics education research, 7 (020111), pp. 1-12.
125. Pei-Yi Lin, Yu-Hui Chang, Hsien-Ta Lin, Huang-Yao Hong (2016), *Fostering college students' creative capacity through computer-supported knowledge building*, J. Comput. Educ (DOI 10.1007/s40692-016-0063-4).
126. Philipp Bitzer, Matthias Söllner, JanMarco Leimeister (2015), *Design Principles for High-Performance Blended Learning Services Delivery*, Bus Inf Syst Eng.
127. Retta Guy and Gerald Marquis (2016), *The Flipped Classroom: A Comparison of Student Performance Using Instructional Videos and Podcasts versus the Lecture-Based Model of Instruction*, Issues in Informing Science and Information Technolog, Volume 13.
128. Selma Koç, Xiongyi Liu, Patrick Wachira (2015), *Assessment in Online and Blended Learning Environments*, Information Age Publishing Inc.
129. Susan Zvacek, Maria Teresa Restivo, James Uhomoibhi, Markus Helfert (Eds.) (2014), *Computer Supported Education, 6th International Conference*, Barcelona, Spain.
130. Susan M. Brookhart (2013), *How to Create and Use Rubrics for Formative Assessment and Grading*, ASCD, Alexandria, Virginia USA.

131. Tamara van Gog, Dominique M.A.Sluijsmans, Desire´e Joosten-ten Brinke, Frans J. Prins (2010), *Formative assessment in an online learning environment to support flexible on-the-job learning in complex professional domains*, Education Tech Research Dev 58:311–324.
132. Thomas Dietinger (2003), *Aspects of E-Learning environments*, Graz University of Technology, Austria.
133. University Western Sydney (2013), *Fundamentals of Blended Learning*, University of Western Sydney.
134. Yu-Yan DU, Zong-Rong WANG and Pi-Yi DU (2016), *3rd Adopting Blended Learning to Teaching EAP in Chinese Higher Education: Challenges and Solutions*, International Conference on Advanced Education and Management, ISBN: 978-1-60595-380-9.
135. Zhongzhou Chen, Timothy Stelzer, and Gary Gladding (2010), *Using multimedia modules to better prepare students for introductory physics lecture*, Physical review special topics - Physics education research, 6 (010108), pp. 1-5.

Địa chỉ Web tham khảo

136. http://www.animations.physics.unsw.edu.au
137. http://www.christenseninstitute.org/blended-learning-definitions-and-models
138. http://en.wikipedia.org/wiki/Blended_learning
139. https://educate.intel.com/download/K12/elements/blend_html/#
(truy cập tháng 2/2016)
140. http://jabba.edb.utexas.edu/it/fc_resta_courses_files/itpm/m0_7.html
(truy cập tháng 2/2016)
141. https://www.knewton.com/infographics/blended-learning
(truy cập tháng 2/2016)
142. https://uwaterloo.ca/centre-for-teaching-excellence/resources/blended-learning
(truy cập tháng 3/2017)
143. https://uwaterloo.ca/centre-for-teaching-excellence/teaching-resources/teaching-tips/lecturing-and-presenting/delivery/online-activities-and-assessment-flipped-classroom
(truy cập tháng 3/2017)

144. https://uwaterloo.ca/centre-for-teaching-excellence/teaching-resources/teaching-tips/assessing-student-work/grading-and-feedback/rubric-assessing-concept-maps
(truy cập tháng 3/2017)
145. https://uwaterloo.ca/centre-for-teaching-excellence/teaching-resources/teaching-tips/planning-courses-and-assignments/course-design/course-design-planning-flipped-class
(truy cập tháng 3/2017)
146. http://www.cpsb.com/research/articles/creative-problem-solving/Celebrating-50-Years-of-Creative-Problem-Solving.html
(truy cập tháng 3/2018)
147. https://dmlcentral.net/wp-content/uploads/files/val_big_pic_FINAL.pdf
(truy cập tháng 3/2018)
148. https://www.youtube.com/watch?v=pypfDDRdqVg
149. https://www.youtube.com/watch?v=X54gibrRgIA
150. https://www.youtube.com/watch?v=Yu1uRvErM80
151. https://www.youtube.com/watch?v=SK0EdikjC24
152. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815013208
(Thư viện trực tuyến, tài liệu: Factors Affecting Creative Problem Solving in the Blended Learning Environment: A Review of the Literature)
153. http://repository.vnu.edu.vn/handle/VNU_123/57558
(Thư viện trực tuyến, tài liệu: Dạy học phát triển năng lực sáng tạo cho học sinh phổ thông: Lí thuyết và thực hành)
154. http://xerte.zorgopleiden.nl/play.php?template_id=12#resume=17
(Truy cập tháng 11/2018)
155. https://elearningindustry.com/flipped-learning-classrooms-tools-build-types
(Truy cập tháng 11/2018)
156. http://tpack.org
(Truy cập tháng 11/2018)
157. https://lesley.edu/article/empowering-students-the-5e-model-explained
(Truy cập tháng 11/2018)

Phần mềm tham khảo

158. Mô phỏng thí nghiệm cảm ứng điện từ (tác giả Phạm Xuân Quế, Nguyễn Quang Vinh)
159. https://www.edumedia-sciences.com/en/media/364-magnets
160. https://www.edumedia-sciences.com/en/media/324-bar-magnet-2
161. https://www.edumedia-sciences.com/en/media/330-horseshoe-magnet
162. https://www.edumedia-sciences.com/en/node/77-magnet-and-compass
163. https://www.edumedia-sciences.com/en/media/793-condenser-microphone
164. https://www.edumedia-sciences.com/en/media/117-generator-1
165. https://www.edumedia-sciences.com/en/media/104-faraday-induction
166. https://phet.colorado.edu/vi/simulation/legacy/faraday

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Phiếu phỏng vấn giáo viên và kết quả điều tra

PHIẾU PHỎNG VẤN GIÁO VIÊN VẬT LÍ

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

Họ và tên *(có thể bỏ qua)*:..... Nam/nữ: .....

Nơi công tác: ..... Số năm công tác:.....

Xin đồng chí vui lòng cho biết về một số nội dung dưới đây khi dạy học chương ***Cảm ứng điện từ*** lớp 11-THPT:

(Kết quả điều tra 79 GV ở một số trường trong năm học 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016 ở trường THPT Hiệp Hòa 1-Bắc Giang, THPT Hiệp Hòa 3-Bắc Giang, THPT chuyên Bắc Ninh, THPT Lý Thái Tổ-Bắc Ninh, THPT Thuận Thành 3-Bắc Ninh, THPT Quế Võ 1-Bắc Ninh, THPT Chí Linh - Hải Dương, THPT Cẩm Giàng-Hải Dương, THPT Tiền Phong-Hà Nội.)

Câu hỏi	**Kết quả (Tính %)**
1. Đồng chí tổ chức cho học sinh học tập như thế nào? *(Chọn một hay nhiều ý)*	
□ Thông báo vấn đề cần giải quyết.	*33,2*
□ Tổ chức để học sinh phát hiện ra vấn đề.	*67,2*
□ Hướng dẫn học sinh giải quyết vấn đề.	*82,1*
□ GV nêu cách giải quyết vấn đề để học sinh làm theo.	*1,3*
□ Sử dụng thí nghiệm để giải quyết vấn đề.	*38,8*
□ Không sử dụng thí nghiệm để giải quyết vấn đề.	*9,4*
□ Hướng dẫn học sinh vận dụng kiến thức.	*92,8*
□ Không yêu cầu học sinh vận dụng kiến thức. *Ý kiến khác:*..... *Lí do đồng chí tổ chức như vậy:*.....	
2. Đồng chí tổ chức cho học sinh tiếp cận thông tin như thế nào? *(Chọn một hay nhiều ý)*	
□ Tìm hiểu thông tin trong tài liệu SGK.	*91,3*

□ Thu thập thông tin từ thiết bị thí nghiệm.	*52,4*
□ Tìm hiểu thông tin trên mạng Internet.	*35,6*
□ Thu thập thông tin từ các hiện tượng trong đời sống hàng ngày.	*26,2*
Ý kiến khác:..... *Lí do đồng chí tổ chức như vậy:*.....	
3. Đồng chí tổ chức cho học sinh ôn tập củng cố như thế nào? *(Chọn một ý)*	
□ Không tổ chức.	*6,8*
□ Nêu yêu cầu và để học sinh tự thực hiện sau đó giáo viên kiểm tra.	*56,4*
□ Nêu yêu cầu và để học sinh tự thực hiện sau đó báo cáo trên lớp. *Ý kiến khác:*..... *Lí do đồng chí tổ chức như vậy:*.....	*36,4*
4. Đồng chí tổ chức cho học sinh tự học, tự tìm hiểu các ứng dụng trong thực tế đời sống liên quan tới hiện tượng cảm ứng điện từ như thế nào? *(Chọn một ý)*	
□ Không tổ chức.	*18,6*
□ Tổ chức tìm hiểu trong tài liệu in (như SGK, sách khoa học...).	*22,6*
□ Tổ chức tìm hiểu trên mạng Internet *(nếu có thì nêu tên các ứng dụng …….)*	*12,0*
□ Tổ chức tìm hiểu trong tài liệu in và trên mạng Internet. *Ý kiến khác:*..... *Lí do đồng chí tổ chức như vậy:*.....	*46,8*
5. Đồng chí kiểm tra đánh giá quá trình làm bài tập của học sinh như thế nào? *(Chọn một hay nhiều ý)*	
□ Học sinh làm bài trên lớp sau đó giáo viên đánh giá trên lớp.	*83,4*
□ Học sinh làm bài ở nhà sau đó giáo viên đánh giá trên lớp.	*38,2*
□ Học sinh làm bài trên mạng Internet sau đó giáo viên đánh giá trên lớp. *Ý kiến khác:*..... *Lí do đồng chí tổ chức như vậy:*.....	*5,2*
6. Đồng chí tổ chức cho học sinh trao đổi, thảo luận nhóm ngoài giờ học như thế nào? *(Chọn một hay nhiều ý)*	
□ Không tổ chức.	*26,3*
□ Tổ chức trao đổi qua gặp mặt trực tiếp.	*74,2*

□ Tổ chức trao đổi trên mạng Internet.	*5,1*
□ Tổ chức trao đổi qua gặp mặt trực tiếp và trên mạng Internet. *Ý kiến khác:*..... *Lí do đồng chí tổ chức như vậy:*.....	*16,8*
7. Đồng chí thấy học sinh có những biểu hiện nào dưới đây khi học chương Cảm ứng điện từ ? *(Chọn một hay nhiều ý)*	
□ Có hứng thú với bài giảng.	*82,4*
□ Không hứng thú với bài giảng.	*14,2*
□ Tích cực giải quyết các vấn đề của bài học.	*69,8*
□ Không tích cực giải quyết các vấn đề của bài học.	*18,4*
□ Có ý tưởng sáng tạo khi giải quyết vấn đề.	*42,6*
□ Không có ý tưởng sáng tạo khi giải quyết vấn đề. *Ý kiến khác:*..... S*ố lượng học sinh có biểu hiện hứng thú, tích cực, sáng tạo:* □ Ít □ Trung bình □ Nhiều	*22,6* Ít: 28,2 Tr. bình: 53,4 Nhiều: 18,4
8. Về khả năng tự học và hợp tác nhóm của học sinh như thế nào? *(Chọn một ý)*	
* Về tự học: □ Không tự học □ Ít tự học □ Tự học nhiều * Về hợp tác nhóm: □ Không hợp tác □ Ít hợp tác □ Hợp tác nhiều	Không: 5,8 Ít: 67,3 Nhiều: 26,9 Không: 3,8 Ít: 71,4 Nhiều: 24,8
Ý kiến khác:.....	
9. Sau khi học xong, mức độ nắm vững kiến thức của học sinh như thế nào? *(Chọn một hay nhiều ý)*	
□ Học sinh nhớ được kiến thức đã học.	*82,6*
□ Học sinh trình bày lại được kiến thức theo cách hiểu của mình.	*71,2*
□ Hiểu được kiến thức trình bày dưới dạng văn bản, công thức, đồ thị.	*35,2*
□ Tóm tắt được kiến thức đã học.	*58,4*
□ Vận dụng được kiến thức để làm bài tập.	*72,3*

□ Vận dụng được kiến thức vào thực tế đời sống.	*34,6*
□ Nhận thấy mối liên hệ giữa các kiến thức trong một tổng thể chương cảm ứng điện từ. *Ý kiến khác:*.....	*32,8*

10. Khi tổ chức quá trình dạy học, đồng chí thực hiện những hình thức dưới đây theo các mức độ như thế nào? *(Tick vào ô tương ứng)*

TT	**Nội dung điều tra**	**Mức độ (%)**		
		Không thường xuyên	Thường xuyên	Rất thường xuyên
1	Vấn đáp học sinh trên lớp	5,6	34,2	60,2
2	Tổ chức cho học sinh thảo luận và trình bày kết quả trên lớp	13,4	66,2	20,4
3	Giáo viên thuyết trình.	18,4	65,3	16,3
4	Hướng dẫn học sinh tự học lí thuyết và vận dụng vào thực tế đời sống	54,2	31,2	14,6
5	Cá nhân tự học sau đó giáo viên kiểm tra.	65,4	23,1	11,5

11. Đồng chí đã sử dụng các loại hình thiết bị nào dưới đây để dạy học?	
Loại thiết bị: *(Chọn một hay nhiều ý)*	
□ Thiết bị thí nghiệm thực.	*47,3*
□ Multimedia (video, ảnh liên quan đến hiện tượng cảm ứng điện từ).	*57,4*
□ Phần mềm mô phỏng.	*22,4*
Mức độ sử dụng: *(Chọn một ý)*	
□ Không thường xuyên.	*33,2*
□ Thường xuyên.	*36,6*
□ Rất thường xuyên.	*30,2*
Sử dụng khi: *(Chọn một hay nhiều ý)*	*77,3*

□ Nghiên cứu tài liệu mới.	
□ Ôn tập củng cố.	*37,2*
□ Làm bài tập.	*29,1*
□ Vận dụng trong thực tế đời sống.	*24,2*
Ý kiến khác:..... *Lí do của việc sử dụng như trên do thiết bị:* □ Không có □ Có ít □ Có nhưng không phù hợp	Không có: 26,7 Có ít: 66,2 Có không phù hợp: 7,1
12. Theo đồng chí, có cần sử dụng môi trường mạng Internet để học sinh học tập, giáo viên tổ chức và theo dõi quá trình học tập của học sinh? *(Chọn một ý)*	
□ Không cần thiết.	*11,7*
□ Cần thiết.	*59,1*
□ Rất cần thiết. *Ý kiến khác:*..... *Lí do:*	*29,2*
13. Những khó khăn, sai lầm học sinh học gặp phải:	
+ ***Khó khăn, sai lầm phổ biến về kiến thức:*** *(Chọn một hay nhiều ý)* □ Khó nêu các phương án thí nghiệm để kiểm tra hiện tượng cảm ứng điện từ *(khi thay đổi B, S, α)*.	*68,6*
□ Khó đề xuất được giả thuyết về nguyên nhân gây ra hiện tượng cảm ứng điện từ.	*51,2*
□ Khó nhận ra bản chất của hiện tượng cảm ứng điện từ.	*23,1*
□ Khó khăn, sai lầm khi xác định chiều dòng điện cảm ứng (trong mạch điện, đoạn dây dẫn chuyển động).	*76,2*
□ Khó giải thích nguyên nhân tạo ra dòng Fu-cô.	*48,4*
□ Khó đề xuất phương án thí nghiệm kiểm tra hiện tượng tự cảm.	*81,6*
□ Khó giải thích hiện tượng tự cảm. *Ý kiến khác:*.....	*27,6*
+ ***Khó khăn, sai lầm phổ biến về kĩ năng vận dụng kiến thức:*** *(Chọn một hay nhiều ý)* □ Khó khăn khi làm bài tập xác định chiều dòng điện cảm ứng.	*42,2*
□ Khó vận dụng công thức khi tính suất điện động cảm ứng.	*8,4*
□ Khó khăn giải thích hiện tượng trong thực tế đời sống liên quan đến hiện tượng cảm ứng điện từ.	*32,5*
□ Khó giải thích CT, hoạt động thiết bị kĩ thuật liên quan đến hiện	*52,3*

tượng cảm ứng điện từ.	
□ Khó đề xuất thiết kế một thiết bị kĩ thuật có ứng dụng hiện tượng cảm ứng điện từ. *Ý kiến khác:*.....	*82,4*
+ ***Nguyên nhân của những khó khăn, sai lầm phổ biến đó:*** *(Chọn một hay nhiều ý)* □ Học sinh ít sử dụng thí nghiệm.	*72,4*
□ Học sinh không sử dụng thí nghiệm.	*11,8*
□ Học sinh không sử dụng phần mềm mô phỏng.	*47,4*
□ Học sinh ít sử dụng phần mềm mô phỏng.	*33,2*
□ Học sinh không tìm hiểu các hiện tượng thực tế liên quan đến hiện tượng cảm ứng điện từ.	*62,6*
□ Học sinh ít có điều kiện trao đổi, thảo luận với nhau, với giáo viên.	*73,6*
□ Giáo viên không tổ chức cho học sinh vận dụng kiến thức vào thực tế đời sống.	*62,6*
Ý kiến khác:.....	

Chân thành cảm ơn đồng chí!

==========

Phụ lục 2. Phiếu điều tra học sinh và kết quả điều tra

PHIẾU ĐIỀU TRA HỌC SINH

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

Họ và tên *(có thể bỏ qua):* ..... Nam/nữ: .....

Lớp:..... Trường: .....

Em hãy cho biết ý kiến của em trước-trong-sau khi học chương ***Cảm ứng điện từ*** lớp 11-THPT:

(Kết quả điều tra 285 HS trường THPT Hiệp Hòa 1, THPT Hiệp Hòa 3 và THPT chuyên Bắc Ninh trong năm học 2013-2014, 2014-2015 và 2015-2016)

Câu hỏi	**Kết quả (tỉ lệ %)**
1. Trước khi học, em có mong muốn: *(Chọn một hay nhiều ý)*	
□ Giáo viên giao nhiệm vụ trước để em tìm hiểu kiến thức liên quan bài mới.	*48,6*

□ Hướng dẫn em tự học kiến thức mới trước khi tới lớp.	*39,2*
□ Hướng dẫn em tìm hiểu hiện tượng trong tài liệu in trước khi học.	*24,2*
□ Hướng dẫn em tìm hiểu hiện tượng trên mạng Internet trước khi học. *Ý kiến khác:*.....	*28,6*
2. Trong khi học, mức độ tham gia trao đổi, thảo luận nhóm ngoài lớp học của em như thế nào? *(Chọn một ý)*	
□ Không tham gia.	*8,3*
□ Tham gia ít.	*24,4*
□ Tham gia thường xuyên.	*52,4*
□ Tham gia rất thường xuyên. *Lí do:*.....	*18,3*
3. Em tự học, tự tìm hiểu hiện tượng thực tế liên quan đến hiện tượng cảm ứng điện từ như thế nào? *(Chọn một hay nhiều ý)*	
□ Không tìm hiểu.	*11,2*
□ Tìm hiểu trong tài liệu in (SGK, sách khoa học...).	*62,7*
□ Tìm hiểu trên mạng Internet.	*24,8*
□ Tìm hiểu thông qua nghiên cứu các hiện tượng trong đời sống hàng ngày.	*17,2*
□ Chế tạo mô hình máy móc có ứng dụng hiện tượng cảm ứng điện từ. *Ý kiến khác:*.....	*2,1*
4. Mức độ sử dụng Internet của em để học tập như thế nào? *(Chọn một ý)*	
□ Không sử dụng.	*22,0*
□ Sử dụng ít.	*20,2*
□ Sử dụng thường xuyên.	*29,2*
□ Sử dụng rất thường xuyên. *Lí do:*.....	*28,6*
5. Mong muốn của em như thế nào về việc tìm hiểu các hiện tượng thực tế liên quan đến hiện tượng cảm ứng điện từ? *(Chọn một ý)*	
□ Không mong muốn.	*1,7*
□ Bình thường.	*30,2*
□ Mong muốn.	*46,3*

□ Rất mong muốn. *Lí do:*.....	*21,8*
6. Em muốn giáo viên tổ chức quá trình học tập như thế nào? *(Chọn một hay nhiều ý)*	
□ Giáo viên thuyết trình trên lớp, em tự ghi bài vào vở.	*26,4*
□ Cho em trao đổi, thảo luận trên lớp sau đó báo cáo.	*30,7*
□ Giao nhiệm vụ cho em chuẩn bị ở nhà, sau đó báo cáo trên lớp.	*42,6*
□ Tạo nhiều thời gian để em được trao đổi, thảo luận. *Ý kiến khác:*.....	*74,4*
7. Dựa trên khả năng dùng Internet của em, em có mong muốn như thế nào để dùng Internet trong học tập? *(Chọn một ý)*	
□ Không mong muốn.	*5,3*
□ Bình thường.	*23,8*
□ Mong muốn.	*47,2*
□ Rất mong muốn. *Lí do:*.....	*23,7*

Cảm ơn em!

==========

Phụ lục 3. Cách tính điểm ở các hoạt động

Cách tính điểm: Đ = (0,2a+0,1b+0,7c)

Trong đó: a là điểm tự đánh giá của HS trong mỗi hoạt động

b là điểm TB các HS trong nhóm đánh giá

c là điểm giáo viên cho HS ở các hoạt động

==========

Phụ lục 4. Tiêu chí tự đánh giá của HS

(GV cũng dùng để đánh giá từng hoạt động của HS dùng cho TNSP lần 3)

PHIẾU TỰ ĐÁNH GIÁ

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

Họ và tên người đánh giá:.....Nhóm..... Nam/nữ: .....

Lớp:.....Trường: .....

Hoạt động 1. Nghiên cứu TN

TT	**4 điểm**	**3 điểm**	**2 điểm**	**1 điểm**	***Điểm***
1	Chỉ ra được đặc điểm độ lớn của dòng điện ở 03 TN và nêu nguyên nhân ở TN đó.	Chỉ ra được đặc điểm độ lớn của dòng điện ở một số TN và nêu nguyên nhân ở TN đó.	Chỉ ra được đặc điểm độ lớn của dòng điện ở TN nhưng không nêu được nguyên nhân.	Không chỉ ra được đặc điểm độ lớn của dòng điện ở các TN.	
2	Chỉ ra được đặc điểm chiều của dòng điện ở 03 TN và nêu nguyên nhân ở TN đó.	Chỉ ra được đặc điểm chiều của dòng điện ở một số TN và nêu nguyên nhân ở TN đó.	Chỉ ra được đặc điểm chiều của dòng điện ở TN nhưng không nêu được nguyên nhân.	Không chỉ ra được đặc điểm chiều của dòng điện ở các TN.	
3	Nêu được nguyên nhân riêng làm xuất hiện dòng điện ở 03 TN.	Nêu được nguyên nhân riêng làm xuất hiện dòng điện ở 02 TN.	Nêu được nguyên nhân riêng làm xuất hiện dòng điện ở 01 TN.	Không nêu được nguyên nhân riêng làm xuất hiện dòng điện ở TN.	
4	Nêu được nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện ở 03 TN.	Nêu được nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện ở 02 TN.	Nêu được nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện ở 01 TN.	Không nêu được nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện ở TN.	

Điểm cho bạn trong nhóm

TT	**Họ tên**	**Tích cực**	**Kết quả tự học**	**Sự hợp tác**	**Chất lượng ý kiến**
1					
2					
3					
4					

PHIẾU TỰ ĐÁNH GIÁ

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

Họ và tên người đánh giá:.....Nhóm..... Nam/nữ: .....

Lớp:.....Trường: .....

Hoạt động 2. Tìm hiểu hiện tượng cảm ứng điện từ

Hoạt động 3. Luyện tập: Làm bài tập trắc nghiệm

TT	**4 điểm**	**3 điểm**	**2 điểm**	**1 điểm**	***Điểm***
1	Vận dụng được ĐL Fa-ra-đây giải thích được nguyên nhân làm dòng điện lớn, bé ở 03 TN.	Vận dụng được ĐL Fa-ra-đây giải thích được nguyên nhân làm dòng điện lớn, bé ở 02 TN.	Vận dụng được ĐL Fa-ra-đây giải thích được nguyên nhân làm dòng điện lớn, bé ở 01 TN.	Không vận dụng được ĐL Fa-ra-đây giải thích được nguyên nhân tạo ra dòng điện lớn-bé.	
2	Vận dụng được ĐL Len-xơ giải thích được sự thay đổi chiều dòng điện ở 03 TN.	Vận dụng được ĐL Len-xơ giải thích được sự thay đổi chiều dòng điện ở 02 TN.	Vận dụng được ĐL Len-xơ giải thích được sự thay đổi chiều dòng điện ở 01 TN.	Không vận dụng được ĐL Len-xơ giải thích được sự thay đổi chiều dòng điện.	

PHIẾU TỰ ĐÁNH GIÁ

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

Họ và tên người đánh giá:.....Nhóm..... Nam/nữ: .....

Lớp:.....Trường: .....

Hoạt động 4. Nghiên cứu hiện tượng tự cảm

TT	**4 điểm**	**3 điểm**	**2 điểm**	**1 điểm**	***Điểm***
1	Vận dụng được kiến thức về hiện tượng cảm	Vận dụng được kiến thức về hiện tượng cảm	Vận dụng được kiến thức về hiện tượng cảm	Không vận dụng được kiến thức về hiện	

	ứng điện từ giải thích được chiều **và** độ lớn dòng điện ở TN về hiện tượng tự cảm.	ứng điện từ giải thích được chiều **hoặc** độ lớn dòng điện ở TN về hiện tượng tự cảm.	ứng điện từ giải thích *không rõ ràng* về chiều, độ lớn dòng điện ở TN về hiện tượng tự cảm.	tượng cảm ứng điện từ để giải thích chiều, độ lớn dòng điện ở TN về hiện tượng tự cảm.	
2	Giải thích được rõ ràng lí do dùng bóng đèn ở TN.	Giải thích tương đối rõ ràng lí do dùng bóng đèn ở TN.	Giải thích không rõ ràng lí do dùng bóng đèn ở TN.	Không giải thích được rõ ràng lí do dùng bóng đèn ở TN.	
3	Đề xuất được 05 cách làm biến đổi từ thông và nêu được TN để kiểm tra.	Đề xuất được 03-04 cách làm biến đổi từ thông và nêu được TN để kiểm tra.	Đề xuất được 01-02 cách làm biến đổi từ thông và nêu được TN để kiểm tra.	Không đề xuất được cách làm biến đổi từ thông.	

PHIẾU TỰ ĐÁNH GIÁ

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

Họ và tên người đánh giá:.....Nhóm..... Nam/nữ: .....

Lớp:.....Trường: .....

Hoạt động 5.1: Nghiên cứu dòng điện Fu-cô

TT	**4 điểm**	**3 điểm**	**2 điểm**	**1 điểm**	**Điểm**
1	Vận dụng được kiến thức về hiện tượng cảm ứng điện từ giải thích kết quả ở 02 TN về dòng điện Fu-cô.	Vận dụng được kiến thức về hiện tượng cảm ứng điện từ giải thích kết quả ở 01 TN về dòng điện Fu-cô.	Vận dụng kiến thức về hiện tượng cảm ứng điện từ giải thích không rõ ràng kết quả TN về dòng điện Fu-cô.	Không vận dụng được kiến thức về hiện tượng cảm ứng điện từ giải thích kết quả ở 02 TN về dòng điện Fu-cô.	

2	Thiết kế được TN kiểm tra dòng Fu-cô và giải thích được đầy đủ lí do chọn phương án, thiết bị TN.	Thiết kế được TN kiểm tra dòng Fu-cô và giải thích được một số lí do chọn phương án, thiết bị TN.	Thiết kế TN kiểm tra dòng Fu-cô nhưng giải thích không rõ ràng lí do chọn phương án, thiết bị TN.	Không thiết kế được TN kiểm tra dòng Fu-cô.	

PHIẾU TỰ ĐÁNH GIÁ

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

Họ và tên người đánh giá:.....Nhóm..... Nam/nữ: .....

Lớp:.....Trường: .....

Hoạt động 5.2. Bài toán đoạn dây dẫn

TT	**4 điểm**	**3 điểm**	**2 điểm**	**1 điểm**	**Điểm**
1	Nêu được phương án kiểm tra e phụ thuộc vào 03 đại lượng B, l, v.	Nêu được phương án kiểm tra e phụ thuộc vào **hai** đại lượng.	Nêu được phương án kiểm tra e phụ thuộc vào **một** đại lượng.	Không nêu được phương án kiểm tra e phụ thuộc vào các đại lượng.	
2	Tự hoàn thành tốt các mục tiêu của hoạt động.	Tự hoàn thành phần lớn mục tiêu của hoạt động.	Tự hoàn thành một số mục tiêu của hoạt động.	Không hoàn thành các mục tiêu của hoạt động.	

PHIẾU TỰ ĐÁNH GIÁ

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

Họ và tên người đánh giá:.....Nhóm..... Nam/nữ: .....

Lớp:.....Trường: .....

Hoạt động 6. Luyện tập: Làm bài tập trắc nghiệm, tự luận

TT	**4 điểm**	**3 điểm**	**2 điểm**	**1 điểm**	***Điểm***
1	Vẽ được sơ đồ	Vẽ được sơ đồ	Vẽ được sơ đồ	Không vẽ được	

	logic kiến thức đảm bảo đầy đủ, chính xác về kiến thức.	logic kiến thức đảm bảo tương đối đầy đủ, chính xác về kiến thức.	logic kiến thức nhưng chưa đầy đủ, thiếu chính xác về kiến thức.	sơ đồ logic kiến thức.	
2	Tự hoàn thành tốt các bài tập (06 bài).	Tự hoàn thành phần lớn các bài tập (4÷5 bài).	Tự hoàn thành một số bài tập (3÷4 bài).	Tự hoàn thành ít bài tập (1÷2 bài).	

PHIẾU TỰ ĐÁNH GIÁ

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

Họ và tên người đánh giá:.....Nhóm..... Nam/nữ: .....

Lớp:.....Trường: .....

Hoạt động 7. Tìm hiểu ứng dụng của hiện tượng cảm ứng điện từ

TT	**4 điểm**	**3 điểm**	**2 điểm**	**1 điểm**	***Điểm***
1	Giải thích đầy đủ, rõ ràng CT, NTHĐ của thiết bị.	Giải thích chưa đầy đủ, rõ ràng CT, NTHĐ của thiết bị.	Giải thích CT, NTHĐ của thiết bị còn sai sót.	Giải thích không đầy đủ, rõ ràng CT, NTHĐ của thiết bị.	

Phụ lục 5. Phiếu học tập

(Dùng cho TNSP lần 3)

PHIẾU SỐ 1. THÍ NGHIỆM (tiết 2-HĐ1)

Nhóm: ..... Trường ..... Năm học .....

Trả lời câu hỏi

1. Nguyên nhân làm xuất hiện dòng điện trong mỗi TN là gì? Chiều, độ lớn của dòng điện có liên hệ thế nào với nguyên nhân đó?

2. Nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện trong các TN đó là gì? Chiều, độ lớn dòng điện xuất hiện trong các TN có mối quan hệ thế nào với nguyên nhân chung đó?

PHIẾU SỐ 3.1. HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ (tiết 3-HĐ2)

Nhóm: ..... Trường ..... Năm học .....

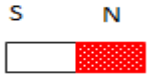
Trả lời câu hỏi

1. Trong các TN, sự xuất hiện của dòng điện có quan hệ thế nào với từ thông?

2. Phát biểu lại nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện trong các TN và mối liên hệ giữa chiều, độ lớn dòng điện với nguyên nhân chung đó.

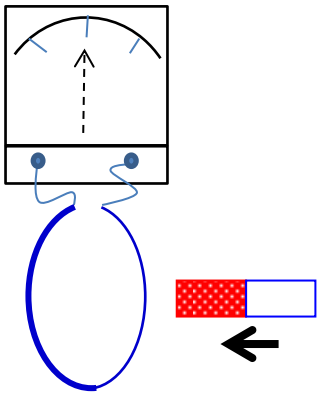
PHIẾU SỐ 3.2. HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ (tiết 3-HĐ2)

Nhóm: ..... Trường ..... Năm học .....

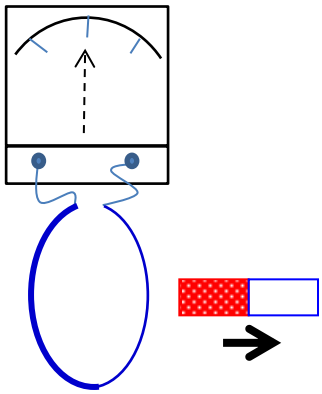
Ký hiệu nam châm 

Xác định chiều dòng điện trong cuộn dây và chiều quay kim điện kế ở 03 TN.

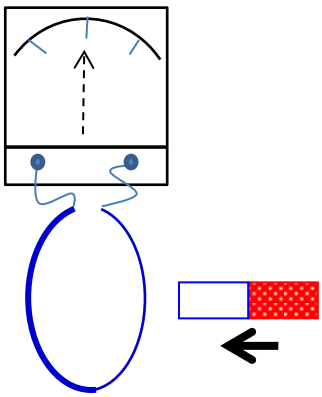
1. Thí nghiệm 1: Đưa nam châm lại gần, ra xa cuộn dây



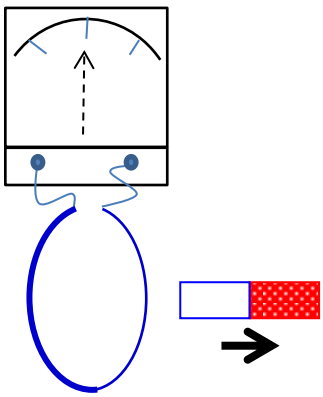
A. Đưa cực bắc lại gần



B. Đưa cực bắc ra xa

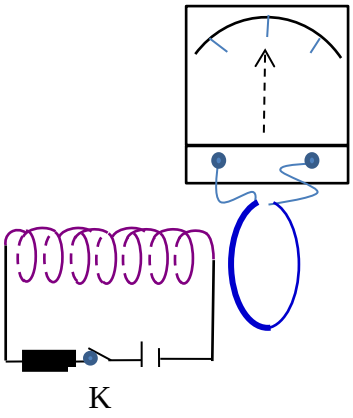


C. Đưa cực nam lại gần

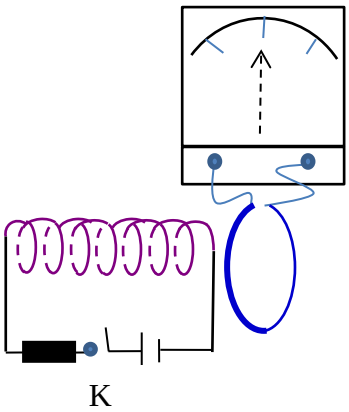


D. Đưa cực nam ra xa

2. Thí nghiệm 2: Đóng, ngắt mạch điện



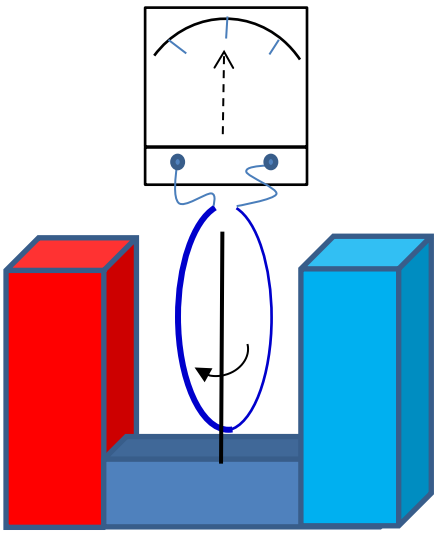
A. Đóng khóa K



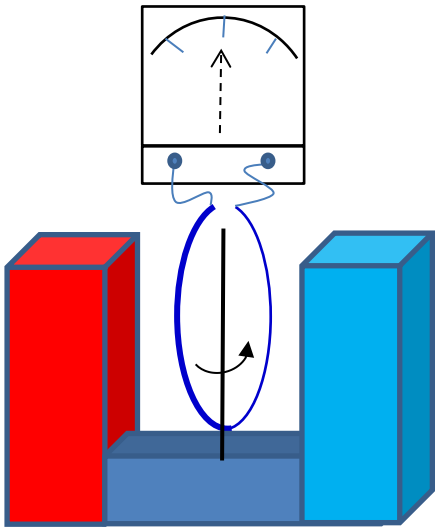
B. Ngắt khóa K

3. Thí nghiệm 3:

1) Quay cuộn dây từ vị trí mặt phẳng cuộn dây vuông góc với đường sức từ

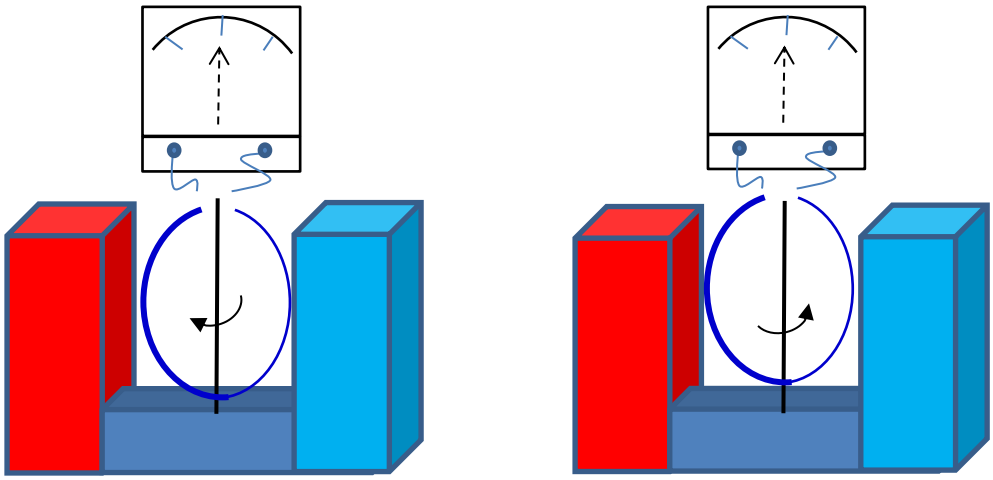


A. Quay theo chiều kim đồng hồ



B. Quay ngược chiều kim đồng hồ

2) Quay cuộn dây từ vị trí mặt phẳng cuộn dây song song với đường sức từ



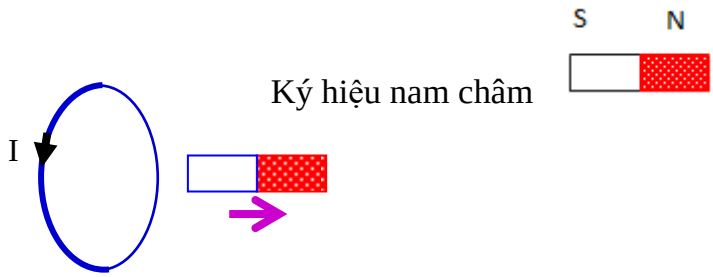
A. Quay theo chiều kim đồng hồ B. Quay ngược chiều kim đồng hồ

PHIẾU SỐ 3.3. CÁC CÁCH LÀM BIẾN ĐỔI TỪ THÔNG (tiết 4)

Nhóm: ..... Trường ..... Năm học .....

Nêu các cách làm thanh đổi từ thông qua cuộn dây: Vẽ hình mô tả TN và chiều dòng điện tương ứng.

Ví dụ: Thay đổi B bằng cách thay đổi khoảng các nam châm và cuộn dây (cho nam châm chuyển động ra xa).



PHIẾU SỐ 4. HIỆN TƯỢNG TỰ CẢM (tiêt 4-HĐ4)

Nhóm: ..... Trường ..... Năm học .....

1. Chỉ ra các thiết bị TN gồm những gì? Cách lắp đặt như thế nào? Cách tiến hành TN như thế nào?

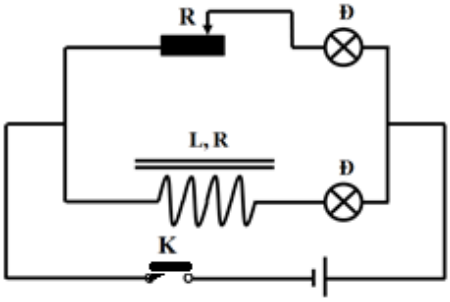
2. Kết quả TN như thế nào? Tại sao lại có kết quả TN đó?

3 Trong mỗi TN, khi nào ống dây sinh ra dòng điện?

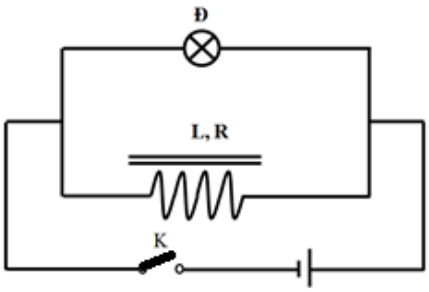
4. Nguyên nhân chung làm ống dây sinh ra dòng điện trong các TN là gì?

5. Chiều, độ lớn của dòng điện trong mạch có mối liên hệ thế nào với nguyên nhân chung đó?

Chỉ ra chiều dòng điện do cuộn dây sinh ra ở các TN sau:



TN 1. Đóng khóa K



TN 2. Ngắt khóa K

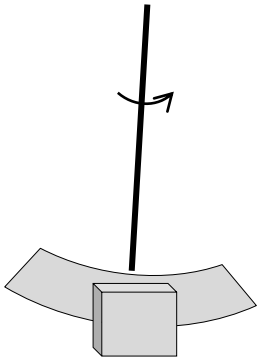
6. Tại sao dùng bóng đèn mà không dùng Am-pe kế khung quay để hiển thị tính chất dòng điện? Tại sao bóng đèn lóe sáng lên khi ngắt khóa K?

PHIẾU SỐ 5. DÒNG ĐIỆN FU-CÔ (tiết 5-HĐ5)

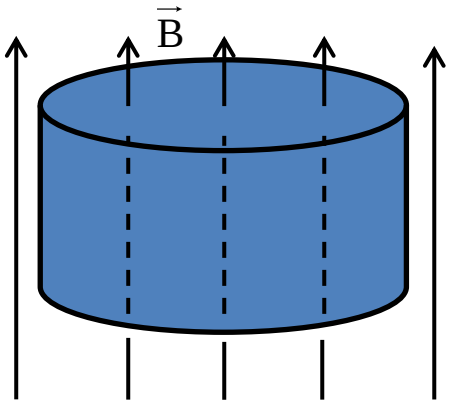
Nhóm: ..... Trường ..... Năm học .....

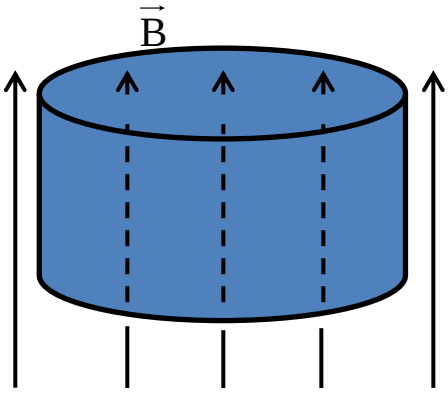
Xác định hình dạng và chiều dòng điện Fu-cô ở các TN sau:

1. Chỉ ra các thiết bị TN gồm những gì? Cách tiến hành TN như thế nào?
2. Kết quả TN như thế nào? Tại sao lại có kết quả TN đó?
3. Nguyên nhân làm xuất hiện dòng điện ở con lắc, khối kim loại là gì?
4. Chiều, độ lớn của dòng điện trên con lắc, khối kim loại có mối liên hệ thế nào với nguyên nhân đó?
5. Con lắc chuyển động sang phải, cực nam (S) của nam châm ở phía trước



6. Khối vật dẫn đặt trong từ trường biến đổi





B. Từ trường qua khối vật dẫn đang tăng

C. Từ trường qua khối vật dẫn đang giảm

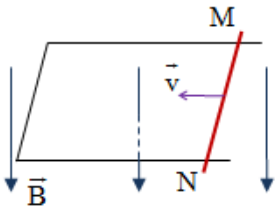
7. Đề xuất/giải thích kết quả TN

PHIẾU SỐ 6. BÀI TOÁN ĐOẠN DÂY DẪN (tiết 6-HĐ5)

Nhóm: ..... Trường ..... Năm học .....

Bài toán: "Đoạn dây dẫn MN dài l chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ trong từ trường đều $\vec{B}$

($\vec{v} \perp \vec{B}$, $\vec{v}$ và $\vec{B}$ cùng vuông góc với MN)".



1. Giải thích tại sao trong mạch lại xuất hiện dòng điện. Hãy xác định chiều dòng điện ở đoạn dây MN.

2. Tính độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong mạch.

3. Đề xuất phương án TN kiểm tra chiều dòng điện, độ lớn suất điện động.

BÀI LÀM

……..
……..
……..
……..

Phụ lục 6. Tiến trình TNSP lần 3

(phân tích TNSP ở chương 4 theo tiến trình này)

Tương ứng với các hoạt động DH là các hoạt động của HS:

LÀM NẢY SINH VÀ PHÁT BIỂU VẤN ĐỀ	
Phương pháp tổ chức dạy của GV	Hoạt động của HS
Hoạt động 1. Thí nghiệm	Hoạt động 1: Nghiên cứu thí nghiệm
GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ VÀ KẾT LUẬN	
Hoạt động 2. Hiện tượng cảm ứng điện từ	Hoạt động 2: Tìm hiểu hiện tượng cảm ứng điện từ
LUYỆN TẬP	
	Hoạt động 3. Luyện tập: Làm bài tập trắc nghiệm
Hoạt động 3. Luyện tập	Hoạt động 4. Tìm hiểu hiện tượng tự cảm
	Hoạt động 5. Tìm hiểu dòng điện Fu-cô. Bài toán đoạn dây dẫn chuyển động
	Hoạt động 6. Luyện tập: Làm bài tập trắc nghiệm, tự luận
VẬN DỤNG/MỞ RỘNG KIẾN THỨC	
Hoạt động 4. Vận dụng/mở rộng kiến thức	Hoạt động 7. Tìm hiểu ứng dụng của hiện tượng cảm ứng điện từ

Hoạt động 1. Thí nghiệm

I. Mục đích

Xác định vấn đề cần giải quyết:

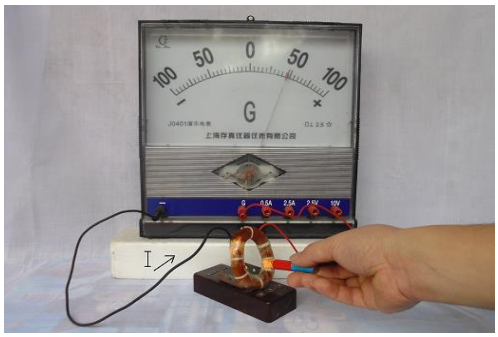
Nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện cảm ứng là gì? Chiều, độ lớn dòng điện cảm ứng có mối liên hệ thế nào với nguyên nhân chung đó?

II. Nội dung

1. Tiến hành TN trên lớp

* *TN 1:* Di chuyển nam châm so với cuộn dây

Cho nam châm chuyển động lại gần-ra xa cuộn dây với tốc độ nhanh-chậm, chiều cực nam châm khác nhau và quan sát chiều quay, góc lệch của kim điện kế.



Hình 3.3. TN dịch chuyển nam châm

* *TN 2:* Quay nam châm trong từ trường

Quay cuộn dây (hoặc nam châm) nhanh-chậm theo cùng-ngược chiều kim đồng hồ, quan sát chiều quay và góc lệch của kim điện kế.

Hình 3.4. TN thay đổi góc

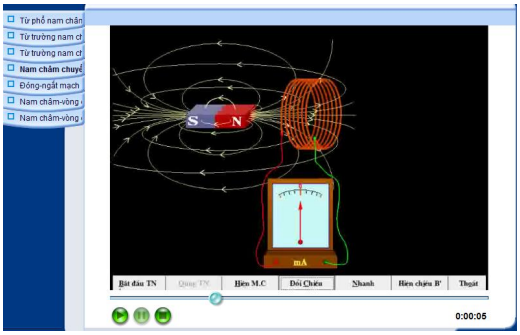
* *TN 3:* Đóng, ngắt mạch điện

Đóng công tắc, quan sát chiều quay kim điện kế. Khi kim điện kế trở lại vị trí cân bằng, ngắt công tắc, quan sát chiều quay kim điện kế.

Hình 3.5. TN đóng, ngắt mạch điện

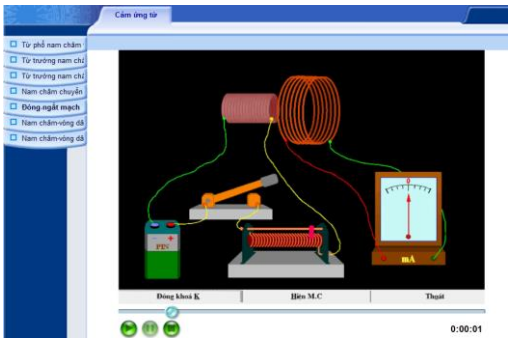
2. Xem video TN, mô phỏng trên mạng

Mô phỏng TN nam châm chuyển động lại gần, ra xa cuộn dây. Khi đó, số đường sức từ qua cuộn dây thay đổi.



Hình 3.6. Mô phỏng TN nam châm chuyển động

Mô phỏng TN đóng-ngắt mạch điện qua ống dây. Khi đó, số đường sức từ qua cuộn dây thay đổi.



Hình 3.7. Mô phỏng TN đóng-ngắt mạch

3. Thực hiện các nhiệm vụ

- Nêu tên các thiết bị, cách tiến hành TN.
- Nêu nhận xét về chiều, độ lớn dòng điện.
- Trả lời các câu hỏi:

1) Nguyên nhân làm xuất hiện dòng điện trong mỗi TN là gì? Chiều, độ lớn của dòng điện có liên hệ thế nào với nguyên nhân đó?

2) Nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện trong các TN đó là gì? Chiều, độ lớn dòng điện xuất hiện trong các TN có mối quan hệ thế nào với nguyên nhân chung đó?

III. Phương thức tổ chức hoạt động

1. Trên lớp: GV yêu cầu nhóm HS tiến hành TN (Hình 3.3, 3.4, 3.5), nêu tên các thiết bị và cách tiến hành. Nêu nhận xét về chiều, độ lớn dòng điện. Yêu cầu 03 nhóm ghi lên bảng cách tiến hành, kết quả TN và nhận xét về chiều, độ lớn dòng điện ở 03 TN.

Tiếp theo trả lời câu hỏi bằng cách ghi vào vở ý kiến cá nhân, sau đó trao đổi với bạn trong nhóm để thống nhất câu trả lời.

2. Trên mạng: HS tiếp tục thực hiện hoạt động trên mạng để xem lại video TN đã làm, mô phỏng TN (Hình 3.6, 3.7) để hoàn thiện câu trả lời của câu hỏi ở hoạt động 1.

3. Trên lớp: Tổ chức nhóm thảo luận, chọn 02 nhóm có lời giải thích khác nhau yêu cầu trình bày câu trả lời của câu hỏi ở hoạt động 1.

Các trường hợp HS có thể trả lời:

- Nguyên nhân/nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện cảm ứng:
    + Do chuyển động tương đối của nam châm và cuộn dây.
    + Do đóng, ngắt công tắc nguồn điện.
    + Do từ trường qua cuộn dây thay đổi.
    + Do có đường sức qua cuộn dây thay đổi.
- Mối liên hệ giữa chiều dòng điện với nguyên nhân tạo ra dòng điện:
    + Phụ thuộc vào cực nam châm chuyển động lại gần, ra xa cuộn dây.
    + Phụ thuộc vào nam châm lại gần, ra xa cuộn dây.
    + Phụ thuộc vào đóng, ngắt công tắc.
    + Phụ thuộc vào tăng, giảm số đường sức từ qua cuộn dây.
- Mối liên hệ giữa độ lớn dòng điện với nguyên nhân tạo ra dòng điện: Phụ thuộc tốc độ chuyển động của nam châm, tốc độ quay của cuộn dây, điện áp nguồn, tốc độ thay đổi số đường sức từ qua cuộn dây.

Qua thảo luận, HS có thể nêu được nguyên nhân chung tạo ra dòng điện cảm ứng (do số đường sức từ thay đổi), phụ thuộc chiều và độ lớn dòng điện cảm ứng vào nguyên nhân chung đó. Tuy nhiên, HS không nêu được cách xác định chiều, độ lớn dòng điện cảm ứng. Qua đây, GV hướng dẫn để HS xác định vấn đề cần giải quyết: Nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện cảm ứng là gì? Chiều, độ lớn dòng điện cảm ứng có mối liên hệ thế nào với nguyên nhân chung đó?

Để trả lời câu hỏi này, GV hướng dẫn đọc SGK VL 11 - Bài 38 kết hợp học trên mạng để nghiên cứu khái niệm từ thông, ĐL Len-xơ và Fa-ra-dây.

4. Về kiểm tra đánh giá: Đánh giá qua câu trả lời của HS trên mạng, qua thảo luận của HS trên lớp (quá trình bổ sung, chỉnh sửa báo cáo) và tự đánh giá của HS (tiêu chí ở Phụ lục 4).

IV. Sản phẩm học tập

* Cá nhân HS ghi vào vở:

1. Các thiết bị, cách tiến hành TN

- TN 1: Gồm nam châm trụ, cuộn dây nối với điện kế.

Cho nam châm chuyển động lại gần-ra xa cuộn dây với tốc độ nhanh-chậm, chiều cực nam châm khác nhau và quan sát chiều quay, góc lệch kim điện kế.

- TN 2: Hai tấm nam châm đặt đối diện nhau. Cuộn dây nối với điện kế đặt giữa hai tấm nam châm.

Quay cuộn dây nhanh-chậm theo cùng-ngược chiều kim đồng hồ với tốc độ khác nhau và quan sát chiều quay, góc lệch kim điện kế.

- TN 3: Gồm ống dây bên trong có lõi thép, hai đầu ống dây nối với nguồn điện một chiều 12 V. Cuộn dây đặt gần ống dây, hai đầu cuộn dây nối với điện kế.

Đóng-ngắt công tắc nguồn và quan sát chiều quay kim điện kế. Thay đổi cường độ dòng điện trong ống dây bằng cách thay đổi điện áp nguồn và làm lại TN.

2. Nhận xét về chiều, độ lớn dòng điện ở TN

- Chiều dòng điện: Thay đổi do kim điện kế quay sang trái, phải.
- Độ lớn dòng điện: Lớn, bé khác nhau do góc quay kim điện kế khác nhau.

3. Trả lời câu hỏi

1) Nguyên nhân làm xuất hiện dòng điện trong mỗi TN là gì? Chiều, độ lớn của dòng điện có liên hệ thế nào với nguyên nhân đó?

- *Nguyên nhân: Do nam châm chuyển động so với cuộn dây, do từ trường qua cuộn dây thay đổi khi đóng-ngắt mạch điện, do cuộn dây quay trong từ trường.*

- *Chiều dòng điện phụ thuộc vào chiều chuyển động của nam châm, chiều quay của cuộn dây. Phụ thuộc vào đóng hay ngắt công tắc nguồn.*

- *Độ lớn dòng điện phụ thuộc vào tốc độ chuyển động của nam châm hay cuộn dây, độ lớn dòng điện chạy qua ống dây.*

2) Nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện trong các TN đó là gì? Chiều, độ lớn dòng điện xuất hiện trong các TN có mối quan hệ thế nào với nguyên nhân chung đó?

Nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện là do số đường sức từ qua cuộn dây thay đổi.

Chiều dòng điện phụ thuộc vào sự tăng/giảm số đường sức từ qua cuộn dây.

Độ lớn dòng điện phụ thuộc vào tốc độ thay đổi số đường sức từ.

* Nhóm HS: Thảo luận thống nhất câu trả lời của 2 câu hỏi.

Hoạt động 2. Hiện tượng cảm ứng điện từ

I. Mục đích

Hình thành kiến thức về hiện tượng CUĐT và vận dụng kiến thức đó:

1. Trình bày được khái niệm từ thông, ĐL CUĐT.

2. Phát biểu được ĐL Len-xơ, ĐL Fa-ra-đây.

3. Vận dụng được các kiến thức về hiện tượng CUĐT chỉ ra nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện ở TN. Giải thích được mối liên hệ giữa chiều và độ lớn dòng điện ở các TN với nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện.

4. Nêu được các cách làm biến đổi từ thông và đề xuất được phương án TN kiểm tra đặc điểm chiều, độ lớn dòng điện cảm ứng theo cách đó.

II. Nội dung

1. Nghiên cứu kiến thức trong SGK VL 11-Bài 38 kết hợp với học bài giảng trên mạng

Bài giảng trình bày kiến thức về hiện tượng CUĐT, ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây.

Hình 3.8. Giao diện bài giảng trên mạng

Học kiến thức:

- Khái niệm từ thông: Từ thông qua khung dây diện tích S đặt trong từ trường đều $\vec{B}$ là

$$\Phi = BS\cos\alpha; \qquad \text{Với } \alpha = (\vec{n}, \vec{B})$$

- ĐL Len-xơ: Dòng điện cảm ứng có chiều sao cho từ trường do nó sinh ra có tác dụng chống lại nguyên nhân đã sinh ra nó.

- ĐL Fa-ra-đây: Độ lớn của SĐĐ cảm ứng trong mạch kín tỉ lệ với tốc độ biến thiên qua mạch.

Công thức: $e = -\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}$; Nếu cuộn dây có N vòng dây: $e = -N\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

2. Thực hiện các nhiệm vụ

- *Trả lời câu hỏi:*

1) Từ thông là gì?

2) Trong các TN trên, sự xuất hiện của dòng điện có quan hệ thế nào với từ thông?

3) Phát biểu lại nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện trong các TN trên và mối liên hệ giữa chiều, độ lớn dòng điện với nguyên nhân chung đó.

- *Đề xuất phương án và tiến hành TN:* Kiểm tra đặc điểm chiều, độ lớn dòng điện cảm ứng.

Ngoài các TN đã làm, còn có các cách sau để biến đổi từ thông:

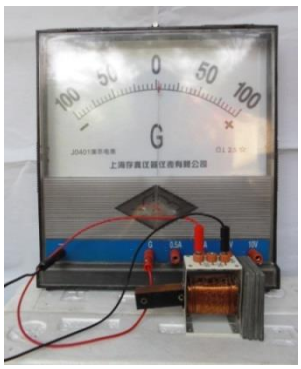
* *TN 1:* Thay đổi cường độ dòng điện trong ống dây

Dịch chuyển con chạy nhanh-chậm làm tăng-giảm điện trở, quan sát chiều quay và góc lệch của kim điện kế.

Hình 3.9. TN thay đổi cường độ dòng điện

* *TN 2:* Dịch chuyển lõi thép trong ống dây

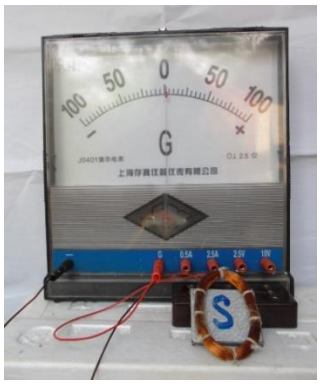
Dịch chuyển lõi thép trong ống dây nhanh-chậm theo chiều đi vào-ra ống dây, quan sát chiều quay và góc lệch của kim điện kế.



Hình 3.10. TN thay đổi độ từ thẩm

* *TN 3:* Kéo-nén cuộn dây

Kéo-nén cuộn dây nhanh-chậm, quan sát chiều quay và góc lệch của kim điện kế.



Hình 3.11. TN thay đổi diện tích

III. Phương thức tổ chức hoạt động

1. Trên lớp: Yêu cầu từng HS nghiên cứu SGK tìm hiểu khái niệm từ thông, ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây.

2. Trên mạng: Cá nhân HS xem lại các video TN, mô phỏng TN ở Hoạt động 1 và học bài giảng trên mạng. Trả lời các câu hỏi của Hoạt động 2.

3. Trên lớp:

- Chọn 01 nhóm trình bày kiến thức về từ thông, hiện tượng CUĐT, ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây.

- Tổ chức nhóm thảo luận, chọn 02 nhóm có câu trả lời khác nhau trình bày câu trả lời của câu hỏi ở hoạt động 2.

- Tổ chức làm việc nhóm: Đề xuất thêm phương án và tiến hành TN tạo dòng điện cảm ứng để kiểm tra đặc điểm chiều, độ lớn dòng điện (hình 3.9, 3.10, 3.11).

Sau hoạt động này, GV tổng kết lại kiến thức cho HS về hiện tượng CUĐT và các ĐL Len-xơ, ĐL Fa-ra-đây. Để HS hiểu rõ các kiến thức, cần cho HS luyện tập. Do đó, GV tổ chức cho HS thực hiện hoạt động 3.

4. Về kiểm tra đánh giá: Đánh giá qua câu trả lời của HS trên mạng, qua thảo luận của HS trên lớp (quá trình bổ sung, chỉnh sửa báo cáo) và tự đánh giá của HS (tiêu chí ở Phụ lục 4).

IV. Sản phẩm học tập

* Cá nhân HS ghi vào vở:

1. Các kiến thức

- Khái niệm từ thông.
- ĐL Len-xơ, ĐL Fa-ra-đây.

2. Vận dụng kiến thức về hiện tượng CUĐT trả lời câu hỏi

1) Trong các TN trên, sự xuất hiện của dòng điện có quan hệ thế nào với từ thông?

Khi có sự biến đổi từ thông qua mặt giới hạn bởi một mạch điện kín thì trong mạch xuất hiện dòng điện cảm ứng.

2) Phát biểu lại nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện trong các TN trên và mối liên hệ giữa chiều, độ lớn dòng điện với nguyên nhân chung đó.

- *Nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện cảm ứng là do từ thông qua mạch biến đổi.*

- *Chiều dòng điện cảm ứng phụ thuộc vào sự tăng, giảm từ thông: Từ trường do dòng điện cảm ứng sinh ra chống lại sự biến đổi của từ thông sinh ra nó.*

- *Cường độ của dòng điện cảm ứng (SĐĐ cảm ứng) tỉ lệ với tốc độ biến thiên của từ thông qua mạch:* $e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$.

3) Xác định chiều dòng điện ở 03 TN (trên phiếu học tập)

3. Phương án thay đổi số đường sức từ qua cuộn dây *(vẽ hình mô tả TN)*

+ Thay đổi B: Thay đổi khoảng cách nam châm và cuộn dây, thay đổi I trong ống dây đặt gần cuộn dây, thay đổi độ từ thẩm trong ống dây (nhờ lõi thép Silic).

+ Thay đổi S: Kéo-nén vòng dây đặt trên nam châm. Cho đoạn dây dẫn trượt trên khung dây (để hở) đặt trong từ trường.

+ Thay đổi α: Quay nam châm quanh cuộn dây hoặc quay cuộn dây trong từ trường nam châm.

* Nhóm HS: Thảo luận thống nhất câu trả lời của câu hỏi, phương án TN.

Hoạt động 3. Luyện tập

Hoạt động 3.1. Hiện tượng tự cảm

I. Mục đích

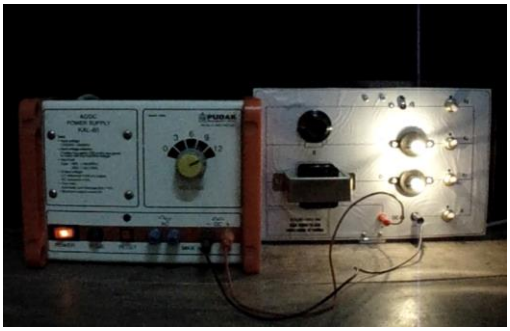
Hình thành kiến thức về hiện tượng tự cảm và rèn kĩ năng:

1. Vận dụng được kiến thức về hiện tượng CUĐT để giải thích:
   - Nguyên nhân chung làm ống dây tự sinh ra dòng điện.
   - Đặc điểm về chiều, độ lớn dòng điện do ống dây sinh ra.
2. Trình bày được khái niệm hiện tượng tự cảm, hệ số tự cảm, SĐĐ tự cảm.
3. Rèn kĩ năng giải thích việc dùng các thiết bị ở mạch điện tự cảm.

II. Nội dung

1. Xem TN trong video trên mạng

- Khi đóng mạch: Mạch điện gồm 2 bóng đèn mắc ở 2 mạch song song. Mạch trên có biến trở để điều chỉnh độ sáng của bóng đèn sao cho sáng như bóng đèn dưới. Mạch dưới gồm bóng đèn mắc nối tiếp cuộn dây. Đóng mạch điện và quan sát tốc độ sáng của hai bóng đèn.



Hình 3.12. TN đóng mạch

- Khi ngắt mạch: Mạch trên gồm bóng đèn neon. Mạch dưới gồm bóng đèn mắc nối tiếp cuộn dây. Để kiểm tra chiều dòng điện, mắc Điốt nối tiếp với đèn neon. Ngắt mạch điện và quan sát độ sáng của đèn neon.

Hình 3.13. TN ngắt mạch mạch

2. Nghiên cứu kiến thức trong SGK VL 11-Bài 41 kết hợp với học bài giảng trên mạng

Bài giảng trình bày kiến thức về hiện tượng tự cảm.

Hình 3.14. Giao diện bài giảng trên mạng

Học kiến thức:

- Khái niệm hiện tượng tự cảm: Hiện tượng CƯĐT trong mạch do chính sự biến đổi của dòng điện trong mạch đó gây ra gọi là hiện tượng tự cảm.

- Hệ số tự cảm, SĐĐ tự cảm:

Từ thông qua cuộn dây: $\Phi = Li$

Với $L = 4\pi.10^{-7}n^2V$: Gọi là hệ số tự cảm

SĐĐ tự cảm: $e_{tc} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -L\frac{\Delta i}{\Delta t}$.

3. Thực hiện các nhiệm vụ

- *Trả lời câu hỏi:*

1) Trong mỗi TN, khi nào ống dây sinh ra dòng điện?

2) Nguyên nhân chung làm ống dây sinh ra dòng điện trong các TN là gì?

3) Chiều, độ lớn của dòng điện trong mạch có mối liên hệ thế nào với nguyên nhân chung đó?

- *Giải thích tại sao dùng bóng đèn để kiểm tra được tính chất dòng điện?*

III. Phương thức tổ chức hoạt động

1. Trên lớp: Yêu cầu từng HS xem TN trong các video (Hình 3.12, 3.13), ghi vào vở các thiết bị, cách tiến hành, kết quả TN và trả lời các câu hỏi trên mạng.

2. Trên mạng: Cá nhân HS xem TN trong video, đọc SGK VL 11 - Bài 38, 41 kết hợp học bài giảng trên mạng, thảo luận nhóm và trả lời các câu hỏi.

3. Trên lớp:

- Chọn 01 nhóm trình bày kiến thức về hiện tượng tự cảm.

- Chọn 02 nhóm nêu nhận xét về hiện tượng xảy ra ở bóng đèn.

- Tổ chức nhóm thảo luận, chọn 02 nhóm có câu trả lời khác nhau trình bày câu trả lời của câu hỏi ở hoạt động 3.

- Tổ chức làm việc nhóm: Giải thích lí do dùng bóng đèn để hiển thị đặc điểm chiều dòng điện.

Sau hoạt động này, GV tổng kết lại kiến thức cho HS về hiện tượng tự cảm. Để HS hiểu rõ các kiến thức, cần cho HS tiếp tục luyện tập. Do đó, GV tổ chức cho HS thực hiện hoạt động 4.

4. Về kiểm tra đánh giá: Đánh giá qua câu trả lời của HS trên mạng, qua thảo luận của HS trên lớp (quá trình bổ sung, chỉnh sửa báo cáo) và tự đánh giá của HS (tiêu chí ở Phụ lục 4).

IV. Sản phẩm học tập

* Cá nhân HS ghi vào vở:

1. Các thiết bị, cách tiến hành TN

- TN 1: Gồm 2 bóng đèn mắc ở hai mạch song song. Mạch trên có biến trở để điều chỉnh độ sáng của bóng đèn (sao cho sáng như bóng đèn dưới). Mạch dưới gồm bóng đèn mắc nối tiếp cuộn dây. Mạch điện được mắc vào nguồn DC 12V. Đóng công tắc nguồn để quan sát độ sáng lên của bóng đèn.

- TN 2: Mạch trên gồm bóng đèn neon. Mạch dưới gồm bóng đèn mắc nối tiếp cuộn dây. Mạch điện được mắc vào nguồn DC 12V. Ngắt công tắc nguồn để quan sát độ sáng của bóng đèn neon.

2. Kết quả TN

- Khi đóng mạch: Bóng đèn ở dưới sáng chậm hơn bóng đèn ở trên.

- Khi ngắt mạch: Bóng đèn ở dưới tắt ngay, bóng đèn neon ở trên lóe sáng lên mới tắt. Dòng điện qua bóng đèn neon ngược chiều với dòng điện ban đầu do nguồn tạo ra.

3. Các kiến thức

- Khái niệm hiện tượng tự cảm.

- Công thức tính từ thông qua ống dây, hệ số tự cảm, SĐĐ tự cảm.

4. Vận dụng kiến thức về hiện tượng CUĐT, tự cảm trả lời câu hỏi

1) Trong mỗi TN, khi nào ống dây sinh ra dòng điện?

Khi đóng hoặc ngắt mạch điện có ống dây.

2) Nguyên nhân chung làm ống dây sinh ra dòng điện trong các TN là gì?

Là do từ thông qua ống dây thay đổi do chính sự thay đổi của dòng điện trong mạch.

3) Chiều, độ lớn của dòng điện trong mạch có mối liên hệ thế nào với nguyên nhân chung đó?

- Theo ĐL Len-xơ: Nếu dòng điện i qua ống dây tăng, ống dây sinh ra dòng điện i' ngược chiều với dòng điện i.

Nếu dòng điện i qua ống dây giảm, ống dây sinh ra dòng điện i' cùng chiều với dòng điện i.

- Theo công thức tính SĐĐ tự cảm: Độ lớn dòng điện tỉ lệ với tốc độ biến thiên dòng điện qua ống dây.

5. Giải thích việc lựa chọn dụng cụ TN

- Trường hợp đóng mạch: Dùng bóng đèn để hiển thị độ tăng dòng điện, không dùng ampe kế khung quay do quán tính mà kim không quay kịp.

- Trường hợp ngắt mạch: Dùng bóng đèn để nhận biết sự tăng dòng điện (đèn neon sáng khi điện áp khoảng 75V), không dùng ampe kế khung quay do quán tính mà kim không quay kịp, không dùng ampe kế điện tử vì không kịp hiện số.

* Nhóm HS: Thảo luận thống nhất câu trả lời của câu hỏi.

Hoạt động 3.2. Dòng điện Fu-cô. Bài tập

I. Mục đích

Hình thành kiến thức về dòng điện Fu-cô và rèn các kĩ năng:

1. Vận dụng được kiến thức về hiện tượng CƯĐT để giải thích:

- Nguyên nhân chung làm xuất hiện dòng điện ở khối vật dẫn.
- Đặc điểm về chiều, độ lớn dòng điện trong khối vật dẫn.

2. Đề xuất (hoặc giải thích) được phương án TN kiểm tra đặc điểm dòng Fu-cô.

3. Tính được độ lớn SĐĐ ở đoạn dây dẫn chuyển động trong từ trường.

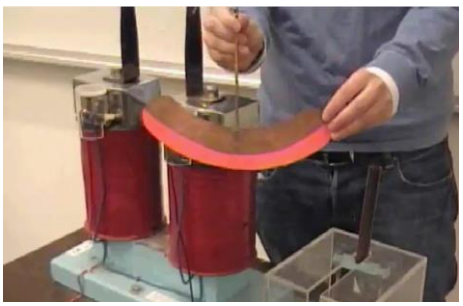
Biết cách xác định chiều dòng điện ở đoạn dây dẫn chuyển động trong từ trường.

4. Làm được bài tập trắc nghiệm, tự luận.

II. Nội dung

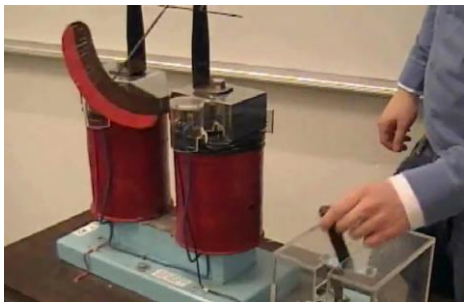
1. Xem TN trong video trên mạng

- Con lắc nhôm liền khối: Cho con lắc nhôm dao động giữa hai cực nam châm điện một chiều. Khi con lắc dao động, đóng công tắc nam châm điện và quan sát tốc độ dao động của con lắc.



Hình 3.15. TN con lắc liền khối

- Con lắc nhôm xẻ rãnh: Cho con lắc nhôm dao động giữa hai cực nam châm điện một chiều. Khi con lắc dao động, đóng công tắc nam châm điện và quan sát tốc độ dao động của con lắc.



Hình 3.16. TN con lắc xẻ rãnh

- Lõi kim loại trong ống dây có dòng điện biến đổi: Đặt khối kim loại trong ống dây có dòng điện cao tần (tần số lớn cỡ hàng nghìn Hz). Quan sát khối vật dẫn bị nóng đỏ.

Hình 3.17. Khối kim loại nóng đỏ

2. Nghiên cứu kiến thức trong SGK VL 11-Bài 40 kết hợp với học bài giảng trên mạng

Bài giảng trình bày kiến thức về dòng điện Fu-cô.

Hình 3.18. Giao diện bài giảng trên mạng

Học kiến thức:

- Khái niệm dòng điện Fu-cô: Là dòng điện cảm ứng được sinh ra ở trong khối vật dẫn khi vật dẫn chuyển động trong từ trường hay được đặt trong từ trường biến đổi theo thời gian.

- Điều kiện xuất hiện dòng điện Fu-cô: Từ thông qua khối vật dẫn biến đổi hoặc khối vật dẫn chuyển động trong từ trường.

- Đặc điểm về dòng điện Fu-cô: Có dạng đường cong kín chạy trong vật dẫn, bao quanh đường sức từ của từ trường ngoài.

Chiều tuân theo ĐL Len-xơ: Có chiều sao cho từ trường do dòng điện Fu-cô sinh ra chống lại nguyên nhân sinh ra nó.

Độ lớn tuân theo ĐL Fa-ra-đây: Tỉ lệ với tốc độ biến thiên từ thông qua khối vật dẫn.

3. Thực hiện các nhiệm vụ

- Trả lời câu hỏi:

Trả lời câu hỏi:

1) Nguyên nhân làm xuất hiện dòng điện ở con lắc, khối kim loại là gì?

2) Chiều, độ lớn của dòng điện trên con lắc, khối kim loại có mối liên hệ thế nào với nguyên nhân đó?

- *Đề xuất/giải thích phương án TN* (TN để kiểm tra sự xuất hiện, đặc điểm dòng điện Fu-cô):

TN tấm nhôm chuyển động trong từ trường:

Hình 3.19. Tấm nhôm liền khối

Hình 3.20. Tấm nhôm xẻ rãnh

Hình 3.21. Tấm nhôm đục lỗ

TN 1: Đặc điểm dòng điện Fu-cô khi tấm nhôm dao động trong từ trường.

Cho tấm nhôm dao động trong từ trường, so sánh sự giảm tốc độ của các tấm nhôm để kết luận đặc điểm về hình dạng dòng điện Fu-cô.

TN tấm nhôm đặt trong từ trường biến đổi:

Hình 3.22. Tấm nhôm liền khối

Hình 3.23. Tấm nhôm xẻ rãnh

Hình 3.24. Tấm nhôm đục lỗ

TN 2: Đặc điểm dòng điện Fu-cô khi tấm nhôm đặt trong từ trường biến đổi.

Kéo khối nam châm ra xa tấm nhôm, so sánh góc lệch của các tấm nhôm để kết luận về đặc điểm dòng điện Fu-cô.

4. Làm bài tập trắc nghiệm, tự luận (đề bài ở mục 3.1.4)

- Luyện tập sau khi nghiên cứu hiện tượng CUĐT: Câu B1.3, B1.4, B1.5, B1.7, B1.13.

- Luyện tập sau khi nghiên cứu dòng điện Fu-cô:

+ Làm bài toán đoạn dây dẫn chuyển động: TL7

+ Làm bài tập: Câu B2.1, B2.4, B2.11, B2.14, B2.15.

Bài TL1, TL2, TL3, TL4, TL5, TL6.

- Làm trên giấy: 23 câu trắc nghiệm còn lại.

III. Phương thức tổ chức hoạt động

1. Trên lớp: Yêu cầu từng HS xem TN trong các video, ghi vào vở tên thiết bị và cách tiến hành, kết quả TN và trả lời các câu hỏi trên mạng.

Yêu cầu cá nhân HS làm bài tập trắc nghiệm, tự luận.

2. Trên mạng: Cá nhân HS xem TN trong video (Hình 3.15, 3.16, 3.17), đọc SGK VL 11 - Bài 38, 40 kết hợp học bài giảng trên mạng, thảo luận nhóm và trả lời các câu hỏi.

Cá nhân làm bài tập trên mạng.

3. Trên lớp:

- Chọn 01 nhóm trình bày kiến thức về dòng điện Fu-cô.

- Chọn 02 nhóm nhận xét kết quả TN đã xem ở video.

- Tổ chức nhóm thảo luận, chọn 02 nhóm có câu trả lời khác nhau trình bày câu trả lời của câu hỏi ở hoạt động 4.

- Tổ chức làm việc nhóm: Đề xuất (hoặc giải thích) kết quả một số TN về dòng điện Fu-cô (hình 3.19, 3.20, 3.21, 3.22, 3.23, 3.24).

Tiếp theo, GV tổng kết lại kiến thức về dòng điện Fu-cô cho HS.

- Chọn một số HS giải thích lí do chọn đáp án câu trắc nghiệm, cho nhóm HS thảo luận rồi trình bày lời giải bài tập tự luận. Tổ chức HS tiến hành TN, xem video TN kiểm tra lời giải bài tập tự luận.

4. Về kiểm tra đánh giá: Đánh giá qua câu trả lời của HS trên mạng, qua thảo luận của HS trên lớp (quá trình bổ sung, chỉnh sửa báo cáo) và tự đánh giá của HS (tiêu chí ở Phụ lục 4).

IV. Sản phẩm học tập

* Cá nhân HS ghi vào vở:

1. Các thiết bị, cách tiến hành TN trong video

- TN với con lắc nhôm:

+ TN 1: Cho con lắc nhôm liền khối dao động giữa hai cực nam châm điện một chiều. Khi con lắc dao động, đóng công tắc cấp điện cho nam châm điện và quan sát tốc độ dao động của nó.

+ TN 1: Cho con lắc nhôm xẻ rãnh dao động giữa hai cực nam châm điện một chiều. Khi con lắc dao động, đóng công tắc cấp điện cho nam châm điện và quan sát tốc độ dao động của nó.

- TN với ống dây dẫn: Đặt khối thép trong ống dây dẫn có dòng điện cao tần chạy qua. Quan sát sự nóng sáng của khối thép.

- Lí do chọn con lắc nhôm (hoặc đồng): Để nam châm không hút.

2. Kết quả TN

- TN con lắc dao động trong từ trường: Con lắc liền khối nhanh dừng dao động hơn khi dao động trong không khí. Con lắc xẻ rãnh lâu dừng dao động hơn so với con lắc liền khối và nhanh dừng hơn khi nó dao động trong không khí.

- TN khối kim loại đặt trong ống dây: Khối kim loại bị nóng đỏ khi trong ống dây có dòng điện cao tần.

3. Các kiến thức

- Khái niệm dòng điện Fu-cô.

- Điều kiện xuất hiện dòng điện Fu-cô.

- Đặc điểm về dòng điện Fu-cô.

4. Vận dụng kiến thức về hiện tượng CUĐT, tự cảm trả lời câu hỏi

1) Nguyên nhân làm xuất hiện dòng điện ở con lắc, khối kim loại là gì?

Do con lắc chuyển động trong từ trường, khối kim loại đặt trong từ trường biến đổi.

2) Chiều, độ lớn của dòng điện trên con lắc, khối kim loại có mối liên hệ thế nào với nguyên nhân đó?

- *Chiều dòng điện: Có chiều sao cho từ trường do nó sinh ra chống lại nguyên nhân sinh ra dòng điện trên con lắc, khối kim loại.*

- *Độ lớn dòng điện: Phụ thuộc vào tốc độ chuyển động của con lắc, tần số và độ lớn dòng điện trong ống dây.*

5. Giải thích kết quả TN (Hình 3.19, 3.20, 3.21, 3.22, 3.23, 3.24)

- Do dòng điện Fu-cô có dạng kín chạy trên về mặt vật dẫn nên con lắc xẻ rãnh cản trở dòng điện Fu-cô, con lắc đục lỗ vẫn cho dòng điện Fu-cô chạy trên bề mặt. Do vậy, con lắc liền khối nhanh dừng dao động nhất, tiếp theo là con lắc đục lỗ, cuối cùng là con lắc xẻ rãnh.

- Do dòng điện Fu-cô có dạng kín chạy trên về mặt vật dẫn nên tấm nhôm xẻ rãnh sẽ cản trở dòng điện Fu-cô, tấm nhôm đục lỗ vẫn cho dòng điện Fu-cô chạy trên bề mặt. Do vậy, tấm nhôm liền khối bị kéo ra xa nhất, tiếp theo là tấm nhôm đục lỗ, cuối cùng là tấm nhôm xẻ rãnh.

6. Lời giải bài tập TN, tự luận *(Mục 3.1.4)*

* Nhóm HS: Thảo luận thống nhất câu trả lời của câu hỏi.

Hoạt động 4. Vận dụng/mở rộng kiến thức

I. Mục đích

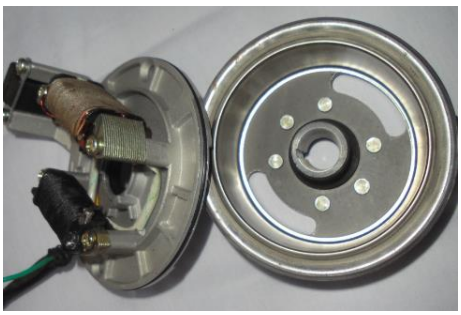
Vận dụng kiến thức về hiện tượng CƯĐT, dòng điện Fu-cô để:

- Giải thích CT, NTHĐ của MPĐ, sạc không dây.
- Tìm hiểu hoạt động của thiết bị trong thực tế.

II. Nội dung

1. Tìm hiểu thiết bị thực, xem video trên mạng

- MPĐ ở xe máy: Gồm cuộn dây cuốn trên lõi thép xẻ rãnh, nam châm trụ đặt trong vỏ thép. Khi hoạt động, cuộn dây quay quanh từ trường của nam châm.



Hình 3.25. MPĐ ở xe máy

- Video NTHĐ của sạc không dây: Gồm cuộn dây thứ nhất nối với nguồn điện có tần số thay đổi. Cuộn dây thứ hai đặt gần cuộn dây thứ nhất để tạo ra dòng điện thắp sáng đèn.

Hình 3.26. Video về NTHĐ của sạc không dây

2. Nghiên cứu kiến thức trong SGK VL 11

- Nghiên cứu kiến thức trong SGK VL 11: Hiện tượng CƯĐT, dòng điện Fu-cô.

- Tìm hiểu thông tin trên mạng.

3. Thực hiện nhiệm vụ

Sau khi tìm hiểu thiết bị thực, video trình bày các nội dung sau:

(1) CT thiết bị

- Đưa ra hình vẽ CT của thiết bị.

- Thiết bị gồm những bộ phận chính nào? Chức năng từng bộ phận là gì?

- Đặc điểm chung của thiết bị là gì?

(2) Hoạt động của thiết bị

- NTHĐ dựa vào hiện tượng VL nào? Thiết bị hoạt động như thế nào?

(3) Thiết bị trong thực tế

- Có những bộ phận nào cần bổ sung để thiết bị hoạt động hiệu quả trong thực tế?

- Có các loại thiết bị nào trong thực tế (chia theo CT)?

III. Phương thức tổ chức hoạt động

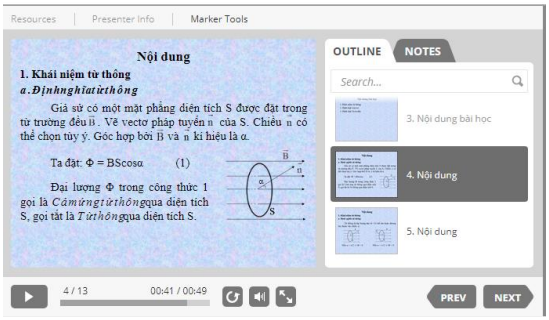
1. Trên lớp: Yêu cầu từng HS tìm hiểu MPĐ (Hình 3.25), xem video NTHĐ của sạc không dây (Hình 3.26).

2. Trên mạng: Cá nhân HS xem lại video mô tả CT, NTHĐ của MPĐ, sạc không dây. Tìm hiểu thông tin trên mạng sau đó thảo luận, hoàn thành báo cáo của nhóm và nộp cho GV.

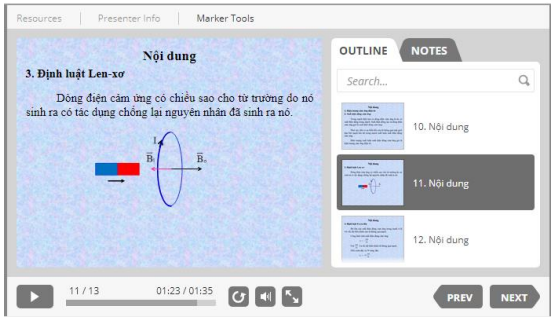
IV. Sản phẩm học tập

Bản báo cáo của nhóm HS về MPĐ, sạc không dây.

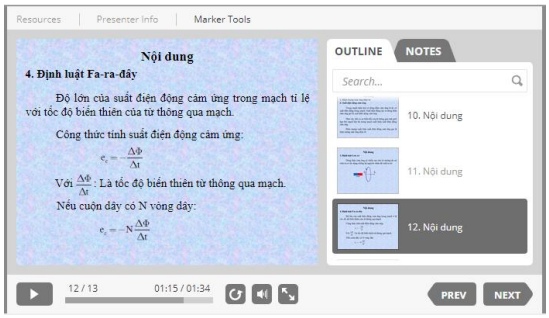
Phụ lục 7. Bài giảng điện tử trên mạng



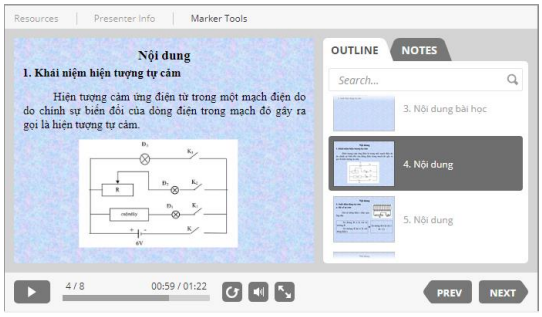
Hình 1. Bài giảng E-learning dạy khái niệm từ thông



Hình 2. Bài giảng E-learning dạy ĐL Len-xơ



Hình 3. Bài giảng E-learning dạy ĐL Fa-ra-đây



Hình 4. Bài giảng E-learning dạy hiện tượng tự cảm

Hình 5. Bài giảng E-learning dạy dòng điện Fu-cô

Phụ lục 8. Ảnh thực nghiệm

Ảnh 1. Báo cáo và xin ý kiến GV tại huyện Hiệp Hòa-Bắc Giang

Ảnh 2. Báo cáo và xin ý kiến GV tại huyện Yên Dũng-Bắc Giang

Phụ lục 9. Tiêu chí, kết quả đánh giá nội dung trang web, thiết bị DH, tiến trình DH

1. Tiêu chí đánh giá

1.1. Tính khả thi của nội dung trang Web đã xây dựng trong việc đáp ứng các yêu cầu về mặt sư phạm đánh giá qua các tiêu chí:

Bảng 1. Các tiêu chí chung đánh giá trang Web

Nội dung đánh giá	Tiêu chí
Tính sư phạm	Tính khoa học của nội dung trên trang Web: Nội dung đảm bảo chính xác khoa học.
	Sự phù hợp của nội dung trên Web với DH phát hiện và GQVĐ (theo các giai đoạn): Nội dung phù hợp với các hoạt động. Có video, mô phỏng... trợ giúp HS GQVĐ. Mục tiêu, nội dung các hoạt động rõ ràng.

1.2. Tính khả thi của một số thiết bị TN đã chế tạo, sử dụng ở tiêu chí:

Đánh giá thiết bị dựa vào các nội dung tiêu chí dưới đây, trong đó tính sư phạm của thiết bị TN là một trong những tiêu chí quan trọng để đánh giá tính khả thi của thiết bị trong DH.

Bảng 2. Các tiêu chí đánh giá thiết bị

Nội dung đánh giá	Tiêu chí
Tính khoa học	Kết quả TN đảm bảo chính xác khoa học.
	Dễ dàng nhận biết được hiện tượng VL khi tiến hành TN.
Tính kĩ thuật	Thiết bị dễ tháo lắp, dễ sử dụng.
	Đảm bảo an toàn khi sử dụng.
	Có thể sử dụng thiết bị ở nhiều bài TN khác nhau.
Tính sư phạm	Thiết bị đáp ứng được yêu cầu của tiến trình DH (Phụ lục 10-Tiêu chí 3).
Tính thẩm mỹ	Đảm bảo đẹp, làm nổi bật chi tiết chính.
Tính kinh tế	Vật liệu chế tạo thiết bị dễ kiếm, rẻ tiền.

1.3. Hiệu quả của tiến trình DH nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS: Được đánh giá qua các tiêu chí ở mục 3.2.2.

Để xếp HS vào các mức độ của NL GQVĐ và sáng tạo, dựa vào điểm (Đ: Trọng số tính theo Phụ lục 3) tính theo điểm tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng (bằng phiếu Phụ lục 4, có 4 mức độ), điểm GV cho nhóm để đánh giá HS theo các mức độ:

Giá trị khoảng cách: X = (max - min)/n = (4 - 1)/4 = 0,75

Bảng 3. Điểm số chia theo các mức độ

Mức độ 1	Mức độ 2	Mức độ 3	Mức độ 4
3,25 < Đ ≤ 4,00	2,5 < Đ ≤ 3,25	1,75 < Đ ≤ 2,5	1 < Đ ≤ 1,75

1.4. Tính khả thi của tiến trình DH đánh giá qua các tiêu chí:

- Thời gian cần thiết để HS học trên lớp, ngoài lớp để đạt các mục tiêu DH.

- Sự phù hợp của tiến trình DH đã soạn thảo với với trình độ HS (về kiến thức, kĩ năng, NL).

- Đảm bảo mục tiêu DH (về kiến thức, phát triển NL GQVĐ và sáng tạo) khi thực hiện DH theo tiến trình DH.

- Sự phù hợp của các hoạt động với tiến trình GQVĐ (Phụ lục 10-mục 1).

1.5. Kết quả học tập của HS: Đánh giá qua kết quả vận dụng kiến thức làm bài tập, vận dụng/mở rộng kiến thức để có căn cứ đánh giá NL GQVĐ và sáng tạo.

2. Kết quả đánh giá

2.1. Đánh giá tính khả thi của nội dung trang Web

Trong thời gian thực nghiệm, trang Web chạy ổn định, GV và HS truy cập được trang Web bằng máy tính và điện thoại thông minh. HS xem được các nhiệm vụ, tải được các tài liệu trên trang Web. GV quản lí, chỉnh sửa được các bài học. Quản lí được danh sách HS, cho phép HS học theo tiến trình sư phạm đã thiết kế.

Các nhiệm vụ trên trang Web rõ ràng, HS theo dõi và biết được nhiệm vụ cần làm. Trang Web cung cấp đầy đủ nội dung cơ bản (ảnh, video, mô phỏng, đường link video, bài tập trắc nghiệm và tự luận, bài giảng điện tử) để HS sử dụng.

Thống kê đánh giá nội dung trang Web (ý kiến của 49 lượt GV):

Bảng 4. Đánh giá trang Web sử dụng

Nội dung đánh giá	**Tiêu chí**	**Mức độ**		
		Tốt	*Khá*	*TB*
Tính sư phạm	Nội dung đảm bảo chính xác khoa học.	73,6%	26,4%	0%
	Nội dung trên Web hỗ trợ khi nghiên cứu	76,2%	23,8%	0%

	kiến thức mới.			
	Nội dung trên Web hỗ trợ khi làm bài tập.	67,4%	32,6%	0%
	Nội dung trên Web hỗ trợ khi luyện tập.	65,0%	32,1%	2,9%
	Nội dung trên Web hỗ trợ khi vận dụng kiến thức trong thực tiễn.	64,5%	32,2%	3,3%
	Theo dõi được các nhiệm vụ cần làm.	68,2%	31,8%	0%

Qua bảng thống kê và TNSP thấy rằng nội dung trang Web đáp ứng được các yêu cầu hỗ trợ DH.

2.2. Đánh giá tính khả thi của một số thiết bị TN đã chế tạo, sử dụng

Tính khoa học: Hiện tượng VL diễn ra khi tiến hành TN đảm bảo chính xác, HS dễ dàng quan sát hiện tượng đó.

Tính kĩ thuật: Quá trình lắp ráp các thiết bị dễ dàng, tiến hành thành công các TN trong thời gian của tiết học (thời gian TB HS lắp ráp TN <10 phút, thời gian lắp ráp lâu nhất là TN biến đổi từ trường trong ống dây mắc vào nguồn điện một chiều). Các thiết bị (nam châm, cuộn dây) có thể dễ dàng tháo lắp và sử dụng ở nhiều TN khác nhau.

Tính sư phạm: Thiết bị TN đáp ứng được hầu hết yêu cầu của tiến trình DH: Khi hình thành khái niệm từ thông, ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây. Qua TN giúp HS nhận thấy được sự tồn tại, đặc điểm của dòng điện Fu-cô, quan sát được hiện tượng tự cảm. Thấy được hiện tượng VL ở bài tập định tính.

Tính thẩm mỹ: Các chi tiết của thiết bị đảm bảo thẩm mỹ, HS quan sát được CT của các linh kiện.

Tính kinh tế: Các vật liệu dễ kiếm và rẻ (trừ tấm nam châm đắt tiền).

Thống kê đánh giá hiệu quả của thiết bị TN (ý kiến của 49 lượt GV):

Bảng 5. Đánh giá thiết bị TN

Loại thiết bị	**Mức độ**		
	Tốt	*Khá*	*TB*
Thiết bị TN DH khái niệm từ thông, ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây.	64,2%	32,9%	2,9%
Thiết bị TN DH kiến thức dòng điện Fu-cô.	69,1%	28,8%	2,1%

Thiết bị TN DH kiến thức hiện tượng tự cảm.	62,1%	35,8%	2,1%
Thiết bị TN hỗ trợ kiểm tra dự đoán khi làm bài tập.	52,6%	39,2%	8,2%
Thiết bị TN hỗ trợ DH ƯDKT.	54,4%	41,4%	4,2%

Như vậy, qua bảng thống kê và TNSP thấy rằng các thiết bị TN đã chế tạo, sử dụng đáp ứng được yêu cầu của tiến trình DH.

2.3. Đánh giá tính khả thi của tiến trình dạy học, rút kinh nghiệm giờ dạy

Để đánh giá tính khả thi của tiến trình DH, trao đổi và xin ý kiến GV (qua ý kiến của 53 GV):

Bảng 6. Kết quả đánh giá tiến trình DH

Tiêu chí	**Mức độ**		
	Tốt	*Khá*	*TB*
Mỗi nội dung đảm bảo dạy hết trong thời lượng 1 tiết (45 phút).	64,4%	33,2%	2,4%
Mục tiêu về kiến thức phù hợp với đa số HS.	52,2%	45,1%	2,7%
Mục tiêu về kĩ năng phù hợp với đa số HS.	58,2%	41,3%	0,5%
Mục tiêu về NL phù hợp với đa số HS.	59,4%	39,4%	1,2%
Mức độ phù hợp của chuỗi hoạt động học với mục tiêu, nội dung và phương pháp DH được sử dụng. *(tiêu chí cụ thể ở Phụ lục 10)*	84,3%	12,6%	3,1%
Mức độ rõ ràng của mục tiêu, nội dung, sản phẩm cần đạt được của mỗi nhiệm vụ học tập và kĩ thuật tổ chức hoạt động học. *(tiêu chí cụ thể ở Phụ lục 10)*	67,6%	28,6%	3,8%
Mức độ phù hợp của thiết bị DH và học liệu được sử dụng để tổ chức các hoạt động học của HS. *(tiêu chí cụ thể ở Phụ lục 10)*	77,2%	18,4%	4,4%
Mức độ hợp lí của phương án kiểm tra, đánh giá trong quá trình tổ chức hoạt động học của HS. *(tiêu chí cụ thể ở Phụ lục 10)*	56,7%	38,6%	4,7%

Qua dự giờ, góp ý (tiết 1, 2, 5) và trao đổi với GV dạy thực nghiệm ở THPT Hiệp Hòa 1, GV Tổ VL có một số nhận xét về tiết dạy:

Ưu điểm:

- Đảm bảo chính xác, đủ nội dung kiến thức.
- Tổ chức DH như vậy giúp HS tự chủ học trước ở nhà.
- HS có chuẩn bị trước bài tập ở nhà, đa số HS tích cực làm việc.
- HS được xem trước video TN trên mạng để tìm hiểu và hiểu rõ TN.
- HS có cơ hội để trao đổi, thảo luận nhóm về các câu trả lời.

Nhược điểm:

- HS cần tích cực mới hoàn thành được nhiệm vụ. Còn HS chưa chú ý, tích cực khi thực hiện nhiệm vụ.
- Lớp đông nên khó tổ chức hoạt động nhóm, khó giúp đỡ hết các nhóm.
- GV không nên giải thích kết quả TN về dòng điện Fu-cô (treo tấm nhôm). Khi tiến hành xong TN, để HS vận dụng kiến thức giải thích.
- Còn nhóm HS làm TN chưa tốt. Nên để HS tự làm TN về dòng điện Fu-cô.
- Giao bài tập về nhà cần cụ thể, chi tiết hơn. Nên đánh giá tất cả các câu trả lời của HS ở trên lớp.

Phân tích kết quả TNSP lần 1, 2, 3 kết hợp với ý kiến GV (trao đổi khi sinh hoạt chuyên môn ở tổ, sau TNSP ở THPT Hiệp Hòa 1) để rút ra một số kết luận:

- Một số hoạt động: Hoạt động 4 (tìm hiểu hiện tượng tự cảm), hoạt động 5 (tìm hiểu dòng điện Fu-cô) thực hiện trong 45 phút là thiếu thời gian nếu yêu cầu HS trả lời đầy đủ các câu trên phiếu học tập (Phụ lục 5). Các hoạt động khác đảm bảo thực hiện xong trong 45 phút.
- Các vấn đề đưa ra đảm bảo logic để HS thực hiện một chuỗi các hoạt động học. Không đưa vào nội dung làm TN như kiểm tra ĐL Fa-ra-đây, SĐĐ đoạn dây chuyển động để đảm bảo thời lượng dạy trong 07 tiết. Nếu yêu cầu HS trả lời đầy đủ các câu trả lời ở phiếu học tập cho hoạt động 4, 5 cần tăng thời gian 01 tiết để GV chữa các câu trả lời này. Nếu yêu cầu HS tìm hiểu thêm một số ƯDKT và báo cáo trên lớp thì cần thêm 01 tiết để HS báo cáo kết quả.
- Nội dung kiến thức lí thuyết phù hợp với HS lớp thực nghiệm (học khối A, A1). Khi tìm hiểu một số ƯDKT (MPĐ, sạc không dây) còn khó khăn với một số nhóm HS. Bài tập tự luận khó với đa số HS nên GV cần hướng dẫn chi tiết khi dạy nội dung này.

- HS còn khó khăn khi nêu giả thuyết do chưa quen với nhiệm vụ. Do đó, cần rèn luyện cho HS kĩ năng này nhằm phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

- Các yêu cầu về thiết kế phương án và tiến hành TN còn khó khăn với một số HS do nội dung khó, HS chưa quen với nhiệm vụ này. Do đó, cần rèn luyện kĩ năng này cho HS để phát triển NL GQVĐ và sáng tạo của HS.

- HS cần rèn luyện và được hướng dẫn trên lớp để có kĩ năng làm TN và tổng hợp kết quả TN.

- HS cần được rèn luyện thường xuyên để có kĩ năng tự học, thảo luận nhóm. Khi đó, HS mới thực hiện được các hoạt động của tiến trình DH.

Như vậy, qua thực nghiệm thấy rằng: Về tiến trình DH, các hoạt động học đảm bảo sự logic và phù hợp với HS (trên 90% ý kiến GV đánh giá khá, tốt). Đa phần nhóm HS hoàn thành nhiệm vụ. Điều này khẳng định tiến trình DH đã soạn thảo có tính khả thi với đối tượng thực nghiệm.

Tuy nhiên, để phù hợp với đa số HS, phù hợp về thời lượng DH, thuận lợi cho HS chiếm lĩnh kiến thức một cách đầy đủ, được luyện tập trước khi vận dụng/mở rộng kiến thức thì cần thay đổi tiến trình DH thành tiến trình như ở chương 3. Các thay đổi chính (ở 03 hoạt động):

- Hoạt động 1: Thay vì cho HS tiến hành 03 TN thì tổ chức cho HS tiến hành 01 TN nam châm chuyển động tạo ra dòng điện cảm ứng. Đồng thời, HS được GV hướng dẫn đọc SGK, tài liệu để hiểu rõ cách làm TN, khi nào có dòng điện và đặc điểm về chiều, độ lớn dòng điện ở TN.

Cách thay đổi này chuyển từ mục đích TN là tạo ra vấn đề để xây dựng kiến thức: Nguyên nhân chung/riêng làm xuất hiện dòng điện cảm ứng là gì? Đặc điểm về chiều và độ lớn dòng điện cảm ứng phụ thuộc vào nguyên nhân đó như thế nào?→Thành mục đích: Qua TN để HS hiểu cách tạo ra dòng điện, thấy rõ đặc điểm về chiều và độ lớn dòng điện cảm ứng. Làm TN để HS đặt câu hỏi (nhờ từ khóa) liên quan tới ***kiến thức*** về hiện tượng CUĐT. Đồng thời, đề tạo điều kiện cho HS được tìm hiểu sâu về TN thay vì làm 1 TN và xem lại video về 2 TN trên mạng.

- Hoạt động 2: Từ mục đích tìm câu trả lời cho nguyên nhân chung tạo ra dòng điện cảm ứng, chiều và độ lớn dòng điện phụ thuộc vào nguyên nhân chung đó→Thành mục đích: Phân tích kết quả TN, đọc SGK để học kiến thức về hiện tượng CUĐT (khái niệm từ thông, ĐL Len-xơ và ĐL Fa-ra-đây).

Cách thay đổi này nhằm HS hiểu rõ kiến thức về hiện tượng CƯĐT đã "biểu hiện" trong TN ở hoạt động 1.

- Hoạt động 3: Thay vì HS luyện tập làm bài tập trắc nghiệm và tìm hiểu dòng điện Fu-cô, hiện tượng tự cảm thì HS được luyện tập làm bài tập tự luận.

Thay đổi này nhằm để HS hiểu, nhớ kiến thức đã học trước khi vận dụng tìm hiểu dòng điện Fu-cô, tự cảm.

Bảng 7. Các hoạt động ở TNSP lần 3 và tiến trình đã chỉnh sửa

Tiến trình TNSP lần 3	**Tiến trình chỉnh sửa ở chương 3**
TÌM HIỂU THỰC TIỄN	**PHÂN TÍCH TÌNH HUỐNG**
Hoạt động 1: Nghiên cứu TN	Hoạt động 1. Phân tích tình huống
TÌM TÒI, XÂY DỰNG KIẾN THỨC	**TÌM TÒI, XÂY DỰNG KIẾN THỨC**
Hoạt động 2: Tìm hiểu hiện tượng CƯĐT	Hoạt động 2. Tìm tòi, xây dựng kiến thức
LUYỆN TẬP	**LUYỆN TẬP, THỰC HÀNH, TN**
Hoạt động 3. Luyện tập: Làm bài tập trắc nghiệm	Hoạt động 3. Luyện tập, thực hành, TN Hoạt động 3.1. Xác định dòng điện cảm ứng trong một số trường hợp Hoạt động 3.2. Luyện tập
	VẬN DỤNG/MỞ RỘNG KIẾN THỨC
Hoạt động 4. Tìm hiểu hiện tượng tự cảm	Hoạt động 4. Vận dụng/mở rộng (Tìm hiểu dòng điện Fu-cô, hiện tượng tự cảm, Giải thích CT, NTHĐ của MPĐ)
Hoạt động 5. Tìm hiểu dòng điện Fu-cô. Bài toán đoạn dây dẫn chuyển động	
Hoạt động 6. Luyện tập: Làm bài tập trắc nghiệm, tự luận	Hoạt động 5. Luyện tập
VẬN DỤNG/MỞ RỘNG KIẾN THỨC	
Hoạt động 7. Tìm hiểu ứng dụng của hiện tượng CƯĐT	

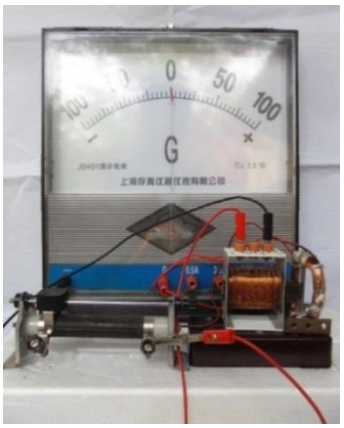
Phụ lục 10. Tiêu chí, mức độ đánh giá tiến trình, thiết bị dạy học

Tiêu chí	Mức độ		
	Mức 1	**Mức 2**	**Mức 3**
1. Mức độ phù hợp của chuỗi hoạt động học với mục tiêu, nội dung và phương pháp DH được sử dụng.	Tình huống/câu hỏi/nhiệm vụ mở đầu nhằm huy động kiến thức/kĩ năng đã có của HS để chuẩn bị học kiến thức/kĩ năng mới nhưng chưa tạo được mâu thuẫn nhận thức để đặt ra vấn đề/câu hỏi chính của bài học.	Tình huống/câu hỏi/nhiệm vụ mở đầu chỉ có thể được giải quyết một phần hoặc phỏng đoán được kết quả nhưng chưa lí giải được đầy đủ bằng kiến thức/kĩ năng đã có của HS; tạo được mâu thuẫn nhận thức.	Tình huống/câu hỏi/nhiệm vụ mở đầu gần gũi với kinh nghiệm sống của HS và chỉ có thể được giải quyết một phần hoặc phỏng đoán được kết quả nhưng chưa lí giải được đầy đủ bằng kiến thức/kĩ năng cũ; đặt ra được vấn đề/câu hỏi chính của bài học.
	Kiến thức mới được trình bày rõ ràng, tường minh bằng kênh chữ/kênh hình/kênh tiếng; có câu hỏi/lệnh cụ thể cho HS hoạt động để tiếp thu kiến thức mới.	Kiến thức mới được thể hiện trong kênh chữ/kênh hình/kênh tiếng; có câu hỏi/lệnh cụ thể cho HS hoạt động để tiếp thu kiến thức mới và giải quyết được đầy đủ tình huống/câu hỏi/ nhiệm vụ mở đầu.	Kiến thức mới được thể hiện bằng kênh chữ/kênh hình/kênh tiếng gắn với vấn đề cần giải quyết; tiếp nối với vấn đề/câu hỏi chính của bài học để HS tiếp thu và giải quyết được vấn đề/câu hỏi chính của bài học.

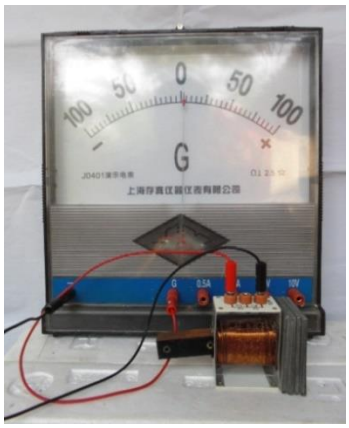
	Có câu hỏi/bài tập vận dụng trực tiếp những kiến thức mới học nhưng chưa nêu rõ lí do, mục đích của mỗi câu hỏi/bài tập.	Hệ thống câu hỏi/bài tập được lựa chọn thành hệ thống; mỗi câu hỏi/bài tập có mục đích cụ thể, nhằm rèn luyện các kiến thức/kĩ năng cụ thể.	Hệ thống câu hỏi/bài tập được lựa chọn thành hệ thống, gắn với tình huống thực tiễn; mỗi câu hỏi/bài tập có mục đích cụ thể, nhằm rèn luyện các kiến thức/kĩ năng cụ thể.
	Có yêu cầu HS liên hệ thực tế/bổ sung thông tin liên quan nhưng chưa mô tả rõ sản phẩm vận dụng/mở rộng mà HS phải thực hiện.	Nêu rõ yêu cầu và mô tả rõ sản phẩm vận dụng/mở rộng mà HS phải thực hiện.	Hướng dẫn để HS tự xác định vấn đề, nội dung, hình thức thể hiện của sản phẩm vận dụng/mở rộng.
2. Mức độ rõ ràng của mục tiêu, nội dung, kĩ thuật tổ chức và sản phẩm cần đạt được của mỗi nhiệm vụ học tập.	Mục tiêu của mỗi hoạt động học và sản phẩm học tập mà HS phải hoàn thành trong mỗi hoạt động đó được mô tả rõ ràng nhưng chưa nêu rõ phương thức hoạt động của HS/nhóm HS nhằm hoàn thành sản phẩm học tập đó.	Mục tiêu và sản phẩm học tập mà HS phải hoàn thành trong mỗi hoạt động học được mô tả rõ ràng; phương thức hoạt động học được tổ chức cho HS được trình bày rõ ràng, cụ thể, thể hiện được sự phù hợp với sản phẩm học tập cần hoàn thành.	Mục tiêu, phương thức hoạt động và sản phẩm học tập mà HS phải hoàn thành trong mỗi hoạt động được mô tả rõ ràng; phương thức hoạt động học được tổ chức cho HS thể hiện được sự phù hợp với sản phẩm học tập và đối tượng HS.
3. Mức độ phù hợp của thiết bị DH và	Thiết bị DH và học liệu thể hiện được sự phù hợp với sản phẩm học tập mà HS	Thiết bị DH và học liệu thể hiện được sự phù hợp với sản phẩm học tập mà HS	Thiết bị DH và học liệu thể hiện được sự phù hợp với sản phẩm học tập mà HS phải hoàn

học liệu được sử dụng để tổ chức các hoạt động học của HS.	phải hoàn thành nhưng chưa mô tả rõ cách thức mà HS hành động với thiết bị DH và học liệu đó.	phải hoàn thành; cách thức mà HS hành động (đọc/viết/ nghe/nhìn/ thực hành) với thiết bị DH và học liệu đó được mô tả cụ thể, rõ ràng.	thành; cách thức mà HS hành động (đọc/viết/nghe/ nhìn/ thực hành) với thiết bị DH và học liệu đó được mô tả cụ thể, rõ ràng, phù hợp với kĩ thuật học tích cực được sử dụng.
4. Mức độ hợp lí của phương án kiểm tra, đánh giá trong quá trình tổ chức hoạt động học của HS.	Phương thức đánh giá sản phẩm học tập mà HS phải hoàn thành trong mỗi hoạt động học được mô tả nhưng chưa có phương án kiểm tra trong quá trình hoạt động học của HS.	Phương án kiểm tra, đánh giá quá trình hoạt động học và sản phẩm học tập của HS được mô tả rõ, trong đó thể hiện rõ các tiêu chí cần đạt của các sản phẩm học tập trong các hoạt động học	Phương án kiểm tra, đánh giá quá trình hoạt động học và sản phẩm học tập của HS được mô tả rõ, trong đó thể hiện rõ các tiêu chí cần đạt của các sản phẩm học tập trung gian và sản phẩm học tập cuối cùng của các hoạt động học.

Phụ lục 11. Phương án TN tạo dòng điện cảm ứng



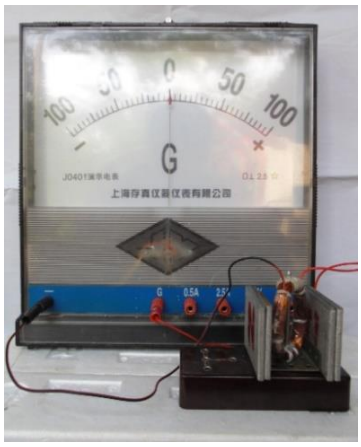
Hình 1. TN thay đổi cường độ dòng điện



Hình 2. TN thay đổi độ từ thẩm

+ Thay đổi B: Thay đổi I trong ống dây đặt gần cuộn dây, thay đổi độ từ thẩm trong ống dây (nhờ lõi thép Silic).

Hình 4. TN thay đổi diện tích



Hình 5. TN thay đổi góc

+ Thay đổi S: Kéo-nén vòng dây đặt trên nam châm. Cho đoạn dây dẫn trượt trên khung dây (để hở) đặt trong từ trường.

+ Thay đổi α: Quay nam châm quanh cuộn dây hoặc quay cuộn dây trong từ trường nam châm.

Phụ lục 12. Lời giải, phương pháp giải bài tập của Hoạt động 3.2

Lời giải bài tập

Bài 1.

- Góc hợp bởi vectơ $\vec{B}$ và vectơ pháp tuyến là: 90° - 30° = 60°

- Từ thông $\Phi = BS\cos\alpha$

Thay số: $\Phi = 5.10^{-4}.12.10^{-4}.\cos 60^o = 3.10^{-7}$ Wb.

Bài 2.

Từ thông $\phi = BS\cos\alpha$ nên $\cos\alpha = \dfrac{\phi}{BS}$

Thay số: $\cos\alpha = \dfrac{10^{-6}}{4.10^{-4}.25.10^{-4}} = 1 \rightarrow \alpha = 0^o$

Bài 3.

- SĐĐ: Áp dụng công thức ĐL Fa-ra-đây, độ lớn SĐĐ trong khung:

$$e_c = \left|N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \left|NS\frac{\Delta B}{\Delta t}\right|$$

Thay số: $e_c = \left|10.25.10^{-4}\dfrac{0-2,4.10^{-3}}{0,4-0}\right| = 1,5.10^{-4}$ V

- Chiều dòng điện: Chiều MQPNM.

Bài 4.

a) Chiều dòng điện cảm ứng:

- Khi khung quay quanh trục T_1:

Nếu quay một góc $\beta_1 < \frac{\pi}{2}$, khi đó từ thông qua khung dây tăng dần. Theo ĐL Len-xơ, dòng điện cảm ứng trên khung dây có chiều ABCDA.

Nếu quay một góc $\beta_2 > \frac{\pi}{2}$, khi đó từ thông qua khung dây giảm dần. Theo ĐL Len-xơ, dòng điện cảm ứng trên khung dây có chiều ADCBA.

- Khi khung quay quanh trục T_2:

Nếu quay một góc $\beta_1 < \frac{\pi}{2}$, khi đó từ thông qua khung dây tăng dần. Theo ĐL Len-xơ, dòng điện cảm ứng trên khung dây có chiều ABCDA.

Nếu quay một góc $\beta_2 > \frac{\pi}{2}$, khi đó từ thông qua khung dây giảm dần. Theo ĐL Len-xơ, dòng điện cảm ứng trên khung dây có chiều ADCBA.

b) Áp dụng ĐL Fa-ra-đây tìm i_{max}:

- Khi quay khung dây quanh trục T_1 hoặc T_2, từ thông qua khung đều có dạng $\phi = BS\cos\alpha$.

Từ thời điểm t đến thời điểm t+Δt, từ thông biến đổi lượng:

$$\Delta\phi = BS[\cos(\alpha + \Delta\alpha) - \cos\alpha] = -2BS\sin\left(\alpha + \frac{\Delta\alpha}{2}\right)\sin\left(\frac{\Delta\alpha}{2}\right)$$

Nếu trong thời gian Δt<<< thì Δα<<< thì $\alpha + \frac{\Delta\alpha}{2} \approx \alpha$ và $\sin\left(\frac{\Delta\alpha}{2}\right) \approx \frac{\Delta\alpha}{2}$. Khi đó:

$$\Delta\phi = -2BS\sin(\alpha)\frac{\Delta\alpha}{2} = -BS\Delta\alpha\sin\alpha$$

- SĐĐ cảm ứng trong khung dây: $e_c = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = BS\frac{\Delta\alpha}{\Delta t}\sin\alpha = BS\varpi\sin\alpha$

Cường độ dòng điện lớn nhất khi SĐĐ lớn nhất trong khung dây bằng $e_c = BS\varpi$.

Do vậy: $i_{max} = \frac{BS\varpi}{R}$.

Thay số: $i_{max} = \dfrac{0,05.24.10^{-4}.2.3,14.10}{0,1} = 0,075\ A$.

Bài 5.

Áp dụng công thức: $|e_c| = Bvl\sin\theta$

Dòng điện trong mạch $i = \dfrac{|e_c|}{R} = \dfrac{Blv\sin\theta}{R}$

a) Khi $\vec{v} \perp \vec{B}$ thì $\theta = 90^o$

Thay số: $i = \dfrac{0,08.0,2.7.\sin 90^o}{0,5} = 0,224\,A$

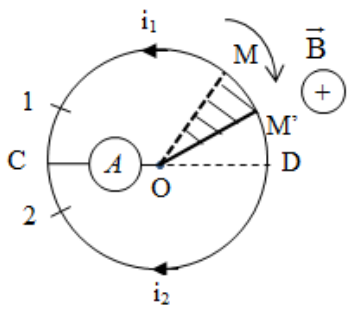
b) Khi $\vec{v}$ hợp với $\vec{B}$ một góc $\theta = 30^o$

Thay số: $i = \dfrac{0,08.0,2.7.\sin 30^o}{0,5} = 0,112\,A$

Bài 6.

a) Khi thanh OM chuyển động, thanh OM đóng vai trò như nguồn điện. Áp dụng quy tắc bàn tay phải thì O là cực âm, M là cực dương. Khi đó, dòng điện chạy từ theo chiều OM1CO và OM2CO.

b) Khi thanh OM chuyển động trong thời gian Δt nhỏ thì thanh OM quét một diện tích hình quạt tròn $\Delta S = \dfrac{1}{2}\Delta\alpha l^2$.



- Với diện tích ở trên (phần quạt OM1C) và phần ở dưới (phần quạt OM2C) cùng biến đổi một lượng ΔS. Do đó, từ thông qua các phần này cùng biến đổi một lượng:

$\Delta\phi = B\Delta S = \dfrac{1}{2}Bl^2\Delta\alpha$.

SĐĐ sinh ra ở thanh OM có độ lớn: $e_c = \dfrac{\Delta\phi}{\Delta t} = B\dfrac{\Delta S}{\Delta t} = \dfrac{1}{2}Bl^2\dfrac{\Delta\alpha}{\Delta t}$.

Thanh OM quay đều nên $\frac{\Delta\alpha}{\Delta t} = \varpi$. Do đó: $e_c = \frac{1}{2}Bl^2\varpi$

- Gọi chiều dài cung C1M là β thì chiều dài cung tròn C2M là (2π - β).

Điện trở cung tròn C1M là $R_1 = \frac{R}{2\pi}\beta$ nên dòng điện qua cung C1M là $i_1 = \frac{e_c}{R_1}$

Điện trở cung tròn C2M là $R_2 = \frac{R}{2\pi}(2\pi - \beta)$ nên dòng điện qua cung C2M là $i_2 = \frac{e_c}{R_2}$

- Cường độ dòng điện qua Ampe kế là: $i = i_1 + i_2 = \frac{e_c}{R_1} + \frac{e_c}{R_2} = \frac{4\pi^2 e_c}{R\beta(2\pi - \beta)}$.

Theo bất đẳng thức Cô-si: $\frac{\beta + (2\pi - \beta)}{2} \geq \sqrt{\beta(2\pi - \beta)} \rightarrow \beta(2\pi - \beta) \leq \pi^2$.

Do đó, i đạt giá trị cực tiểu khi $\beta(2\pi - \beta) = \pi^2$ với điều kiện β = π (điểm M đi qua D).

Như vậy:

1. Khi M đi từ điểm 1 về điểm 2, số chỉ Ampe kế giảm dần và đạt cực tiểu khi M đi qua D. Khi M đi về điểm 2, số chỉ Ampe kế lại tăng dần.

2. Khi M đi qua điểm D: $i_{min} = \frac{4\pi^2 e_c}{R\beta(2\pi - \beta)} = \frac{4\pi^2 e_c}{R\pi^2} = \frac{4e_c}{R} = \frac{2Bl^2\varpi}{R}$.

Thay số: $i_{min} = \frac{2.0,005.(0,5)^2.2.2.3,14}{0,05} = 0,63\ A$.

Phương pháp giải bài tập

- Tính từ thông Φ:

Bước 1: Tóm tắt đầu bài, đổi đơn vị

Bước 2: Xác định góc α là góc hợp bởi vectơ $\vec{B}$ và vectơ $\vec{n}$ (thường chọn α là góc nhọn)

Bước 3: Áp dụng công thức tính từ thông Φ = BScosα

Bước 4: Biện luận kết quả (kiểm tra thứ nguyên, giá trị có phù hợp?)

- Xác định chiều dòng điện cảm ứng I_c: Theo ĐL Len-xơ

Bước 1: Xác định chiều vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ qua cuộn dây

Bước 2: Xác định từ thông Φ qua diện tích S tăng hay giảm trên cơ sở xác định B, S hay α thay đổi? Giá trị tăng hay giảm?

Bước 3: Xác định chiều từ trường sinh ra bởi cuộn dây $\vec{B}_c$ theo quy tắc

* Nếu từ thông qua diện tích S tăng, $\vec{B}_c$ sẽ ngược chiều với $\vec{B}$

* Nếu từ thông qua diện tích S giảm, $\vec{B}_c$ sẽ cùng chiều với $\vec{B}$

Bước 4: Xác định chiều I_c bằng quy tắc nắm bàn tay phải trên cơ sở chiều $\vec{B}_c$ đã biết

Trường hợp riêng là đoạn dây chuyển động, xác định chiều I_c theo Quy tắc bàn tay phải.

- ***Tính SĐĐ cảm ứng e_c:*** Theo ĐL Fa-ra-đây

Bước 1: Tóm tắt đầu bài, đổi đơn vị

Bước 2: Xác định đại lượng nào thay đổi (B, S hay α)

Bước 3: Áp dụng công thức tính độ lớn $|e_c| = \left|N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$

* Nếu B thay đổi thì tính $|e_c| = \left|NS\cos\alpha\frac{\Delta B}{\Delta t}\right|$

* Nếu α thay đổi thì tính $|e_c| = \left|NBS\frac{\Delta\cos\alpha}{\Delta t}\right|$

* Nếu S thay đổi thì tính $|e_c| = \left|NB\cos\alpha\frac{\Delta S}{\Delta t}\right|$

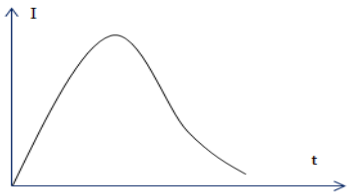
Trường hợp riêng là đoạn dây chuyển động thì $|e_c| = Bvl\sin\theta$.

Bước 4: Biện luận kết quả (xác định thứ nguyên, giá trị có phù hợp?)

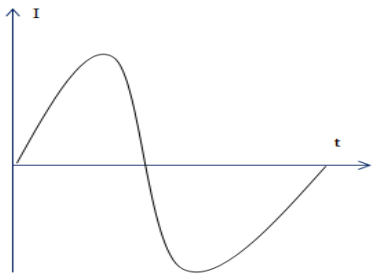
Phụ lục 13. Lời giải, phương pháp giải bài tập của Hoạt động 5

Lời giải các bài tập định tính

TL 1.



TL 2.



TL 3. Dự đoán: Cuộn dây sẽ chuyển động theo nam châm.

Giải thích: Khi nam châm chuyển động ra xa cuộn dây, độ lớn từ trường $\vec{B}$ qua cuộn dây giảm. Theo ĐL Len-xơ, cuộn dây sinh ra dòng điện có chiều sao cho tạo ra cảm ứng từ $\vec{B}_o \uparrow\uparrow \vec{B}$. Kết quả là cuộn dây và nam châm tương tác hút nhau, làm cho cuộn dây chuyển động theo nam châm.

TL 4. Dự đoán: Viên nam châm không rơi tự do.

Giải thích: Khi viên bi nam châm rơi, từ thông qua ống nhôm biến đổi, do đó trên ống nhôm xuất hiện dòng điện Fu-cô. Theo ĐL Len-xơ, dòng điện này có chiều sao cho chống lại sự rơi của bi nam châm. Kết quả là ống nhôm và bi nam châm hút nhau, làm bi nam châm không rơi tự do.

TL 5. Dự đoán: Khối nam châm không rơi tự do, chuyển động chậm lại khi gần tới khối đồng.

Giải thích: Khi khối nam châm rơi, từ thông qua khối đồng biến đổi. Do đó, trên khối đồng xuất hiện dòng điện Fu-cô. Theo ĐL Len-xơ, dòng điện này có chiều sao cho chống lại sự rơi của nam châm. Kết quả là tấm đồng và khối nam châm đẩy nhau, làm nam châm không rơi tự do.

TL 6. Khi khối nhôm quay, từ thông qua khối nhôm biến đổi. Khi đó, trên tấm nhôm xuất hiện dòng điện Fu-cô, dòng điện này sinh ra cảm ứng từ ngược với cảm ứng từ của nam châm. Kết quả là khối nhôm và nam châm đẩy nhau, làm nam châm bị đẩy lên.

- Lời giải bài tập tự luận:

Bài 7. Áp dụng công thức: $L = 4\pi.10^{-7}n^2V$

Thay số: n = 1000/0,5 = 2000 (vòng/m) nên

$L = 4.3,14.10^{-7}.(2.10^3)^2.0,5.10.10^{-4} = 251.10^{-5} = 0,251.10^{-2}$ H.

Bài 8.

- Hệ số tự cảm: $L = 4\pi.10^{-7}n^2V = 4.3,14.10^{-7}.(2.10^3)^2.500.10^{-6} = 25,12.10^{-4}$ H.

- SĐĐ tự cảm có độ lớn: $e_{tc} = L\left|\frac{\Delta i}{\Delta t}\right|$

+ Từ sau khi đóng công tắc đến thời điểm t = 0,05 s: $\Delta i = 5 - 0 = 5$ A.

Do đó: $e_{tc} = L\left|\frac{\Delta i}{\Delta t}\right| = 25,12.10^{-4}\frac{5}{0,05} = 25,12.10^{-2}\ V = 0,2512\ V.$

+ Từ thời điểm t = 0,05 s: Dòng điện không đổi nên Δi = 0 A.

Do đó: e_{tc} = 0 V.

Bài 9.

a) Cảm ứng từ trong ống dây: Áp dụng công thức $B = 4\pi.10^{-7}nI$

Với n = 400/0,4 = 1000 (vòng/m) nên $B = 4.3,14.10^{-7}.10^{3}.1 = 12,6.10^{-4}$ T.

- Năng lượng từ trường trong ống dây: Áp dụng công thức $W = \frac{1}{8\pi}.10^{7}B^{2}V$

Thay số: $W = 31,6.10^{-5}$ J.

b) Từ thông qua ống dây: Φ = nBS

Thay số: $\Phi = 400.12,6.10^{-4}.3,14.(2.10^{-2})^{2} = 631.10^{-6}$ Wb.

c) SĐĐ cảm ứng trong ống dây có độ lớn: $e_c = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$

Ngắt ống dây khỏi nguồn điện, từ thông qua ống dây giảm từ giá trị $\Phi = 631.10^{-6}$ về 0. Do đó, SĐĐ trong ống dây có độ lớn:

$$e_c = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \frac{631.10^{-6} - 0}{0,01} = 6,31.10^{-2}\ V.$$

Phương pháp giải toán

+ ***Xác định chiều dòng điện tự cảm I_{tc}:*** Theo ĐL Len-xơ

Bước 1: Xác định chiều dòng điện I qua cuộn dây do nguồn sinh ra

Bước 2: Xác định xem I qua cuộn dây tăng hay giảm

Bước 3: Xác định chiều dòng điện tự cảm I_{tc} theo quy tắc

* Nếu I tăng thì I_{tc} ngược chiều I.

* Nếu I giảm thì I_{tc} cùng chiều I.

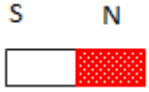
+ ***Tính SĐĐ tự cảm e_{tc}:*** Theo ĐL Fa-ra-đây

Bước 1: Tóm tắt đầu bài, đổi đơn vị

Bước 2: Áp dụng công thức tính độ lớn $e_{tc} = L\left|\frac{\Delta i}{\Delta t}\right|$

Bước 3: Biện luận kết quả (xác định thứ nguyên, giá trị có phù hợp?)

Phụ lục 14. Các bài tập trắc nghiệm

Ký hiệu nam châm 

Câu B1.1. Một khung dây dẫn diện tích S đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ B, góc giữa vectơ cảm ứng từ và vectơ pháp tuyến là α. Từ thông qua diện tích S tính theo công thức

A. Φ=BScotanα. B. Φ=BScosα. C. Φ=BStanα. D. Φ=BSsinα.

Câu B1.2. Đơn vị của từ thông là

A. Tesla (T). B. Ampe (A). C. Vêbe (Wb). D. Vôn (V).

Câu B1.3. Trong cuộn dây dẫn kín xuất hiện SĐĐ cảm ứng khi từ thông qua cuộn dây

A. không đổi. B. biến đổi. C. đạt cực đại. D. đạt cực tiểu.

Câu B1.4. Dòng điện cảm ứng trong mạch điện kín có chiều sao cho từ trường do nó sinh ra

A. không có tác dụng chống lại nguyên nhân sinh ra nó.

B. có tác dụng chống lại nguyên nhân sinh ra nó.

C. cùng chiều với từ trường ở nơi đặt mạch điện.

D. ngược chiều với từ trường ở nơi đặt mạch điện.

Câu B1.5. SĐĐ cảm ứng trong mạch điện kín tỉ lệ với

A. độ biến thiên từ thông qua mạch.

B. thời gian biến thiên từ thông qua mạch.

C. tiết diện của dây dẫn trong mạch điện.

D. tốc độ biến thiên từ thông qua mạch.

Câu B1.6. Cách nào sau đây ***không*** làm biến đổi từ thông qua cuộn dây dẫn ở trong từ trường đều?

A. Quay cuộn dây quanh trục của nó.

B. Kéo, nén làm thay đổi diện tích cuộn dây.

C. Thay đổi độ lớn cảm ứng từ qua cuộn dây.

D. Cho cuộn dây chuyển động tịnh tiến.

Câu B1.7. Một hình chữ nhật kích thước 6 cm x 4 cm đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ B = 5.10^{-4} T. Vectơ cảm ứng từ hợp với mặt phẳng khung dây một góc 30°. Từ thông qua hình chữ nhật đó là

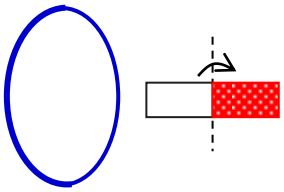
A. 6.10^{-7} Wb. B. $10,4.10^{-3}$ Wb. C. $10,4.10^{-7}$ Wb. D. 6.10^{-3} Wb.

Câu B1.8. Một cuộn dây hình tròn bán kính 4cm đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ B = 5.10^{-4} T. Vectơ cảm ứng từ hợp với pháp tuyến của cuộn dây một góc 60°. Từ thông qua cuộn dây đó là

A. $6,28.10^{-7}$ Wb. B. $12,56.10^{-7}$ Wb.

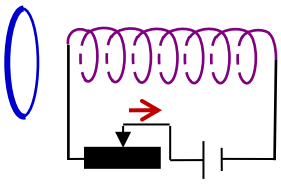
C. $6,28.10^{-3}$ Wb. D. $12,56.10^{-3}$ Wb.

Câu B1.9. Trong các TN dưới đây, TN nào ***không*** tạo ra dòng điện cảm ứng trong cuộn dây?



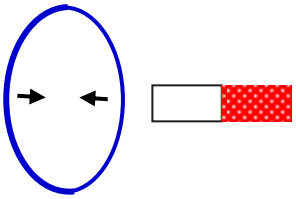
Quay nam châm

A.



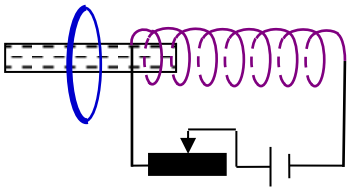
Dịch chuyển con chạy

B.



Kéo-nén cuộn dây

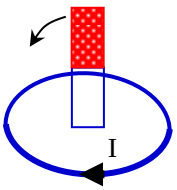
C.



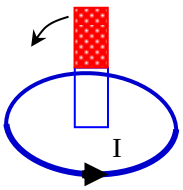
Đặt lõi thép trong ống dây

D.

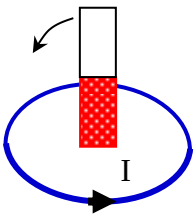
Câu B1.10. Hình vẽ nào sau đây xác định đúng chiều dòng điện cảm ứng ngay khi nam châm đang đặt thẳng đứng tại tâm vòng dây ở trên bàn bị đổ?



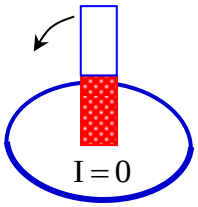
A.



B.

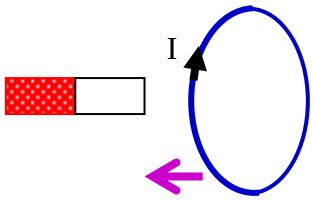


C.

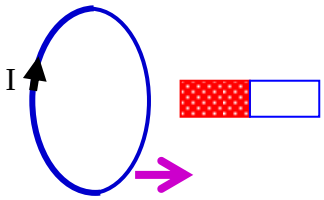


D.

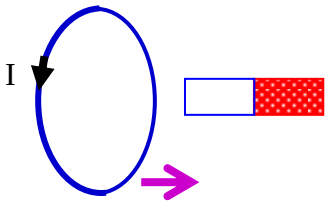
Câu B1.11. Trong TN như hình vẽ dưới đây, ta dịch chuyển cuộn dây so với nam châm theo chiều mũi tên. Hình nào vẽ đúng chiều dòng điện trong cuộn dây?



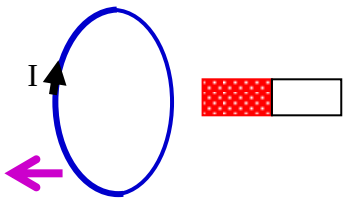
A.



B.



C.



D.

Câu B1.12. Công thức nào sau đây tính SĐĐ cảm ứng trong khung dây dẫn có N vòng dây khi từ thông Φ qua khung dây biến đổi trong thời gian Δt?

A. $e = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$. B. $e = -\frac{\Delta\Phi}{N\Delta t}$. C. $e = -N\frac{\Delta t}{\Delta\Phi}$. D. $e = -\frac{\Delta t}{N\Delta\Phi}$.

Câu B1.13. Một khung dây phẳng, diện tích 25 cm^2 gồm 10 vòng dây tạo thành mạch kín, khung dây được đặt trong từ trường có vectơ cảm ứng từ tạo với mặt phẳng khung dây góc 30° và có độ lớn tăng dần từ 0 đến $2,4.10^{-3}$ T trong khoảng thời gian 0,4 s. SĐĐ cảm ứng xuất hiện trong khung trong khoảng thời gian có từ trường biến đổi là

A. 0,130 mV. B. 0,075 V. C. 0,075 mV. D. 0,150 mV.

Câu B1.14. Một khung dây phẳng, diện tích 20 cm^2 gồm 20 vòng dây tạo thành mạch kín, khung dây được đặt trong từ trường có vectơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng khung và có độ lớn 4.10^{-4} T. Quay khung dây trong khoảng thời gian 0,4 s làm vectơ cảm ứng từ hợp với mặt phẳng khung dây góc 30°. SĐĐ cảm ứng xuất hiện trong khung trong khoảng thời gian quay khung dây là

A. 2 mV. B. 0,02 mV. C. 0,2 mV. D. 0,02 V.

Câu B1.15. Khung dây hình vuông cạnh a ngoại tiếp đường tròn dây dẫn và đặt trong từ trường B có đường sức từ vuông góc mặt phẳng khung dây. Công thức nào sau đây tính từ thông qua hình tròn?

A. Ba^2 Wb. B. πBa^2 Wb. C. $\frac{a^2B}{4}$ Wb. D. $\frac{\pi Ba^2}{4}$ Wb.

Câu B2.1. Dòng điện Fu-cô là dòng điện cảm ứng xuất hiện ở

A. vòng dây dẫn đặt trong từ trường biến đổi hoặc chuyển động trong từ trường.

B. trong vật dẫn đặt trong từ trường đều hoặc chuyển động trong từ trường.

C. trong vật dẫn đặt trong từ trường biến đổi hoặc chuyển động trong từ trường.

D. ống dây dẫn đặt trong từ trường biến đổi hoặc chuyển động trong từ trường.

Câu B2.2. Dòng điện Fu-cô xuất hiện ở khối vật dẫn là do nó

A. đứng yên trong từ trường không đổi hoặc đặt trong từ trường biến đổi.

B. chuyển động trong từ trường hoặc đặt trong từ trường không đổi.

C. chuyển động trong từ trường hoặc đặt trong từ trường biến đổi.

D. đứng yên trong từ trường không đổi hoặc đặt trong từ trường đều.

Câu B2.3. Khi xuất hiện dòng điện Fu-cô, đường sức từ do nó sinh ra

A. ngược chiều với đường sức từ của từ trường ngoài khi từ trường ngoài tăng.

B. ngược chiều với đường sức từ của từ trường ngoài khi từ trường ngoài giảm.

C. cùng chiều với đường sức từ của từ trường ngoài khi từ trường ngoài tăng.

D. cùng chiều với đường sức từ của từ trường ngoài khi từ trường ngoài biến đổi.

Câu B2.4. Dòng điện Fu-cô có dạng

A. đường cong kín trong khối vật dẫn. B. đường cong kín trong vòng dây dẫn.

C. đường cong kín trong ống dây dẫn. D. đường cong trong khối vật dẫn.

Câu B2.5. Khi tốc độ biến thiên từ trường qua khối vật dẫn tăng rồi giảm thì cường độ dòng điện Fu-cô trong khối vật dẫn

A. tăng rồi giảm. B. giảm rồi tăng. C. tăng dần. D. giảm dần.

Câu B2.6. Khi sử dụng điện ở các thiết bị điện, dòng điện Fu-cô ***không*** xuất hiện trong

A. Quạt điện. B. Máy phát điện. C. Nồi cơm điện. D. Bếp từ.

Câu B2.7. Hiện tượng tự cảm là do

A. chính sự biến đổi của dòng điện trong mạch.

B. biến đổi từ trường ở nơi đặt ống dây.

C. biến đổi từ thông qua ống dây dẫn.

D. biến đổi thể tích của ống dây do kéo, nén.

Câu B2.8. Một ống dây có thể tích V, số vòng dây trên một đơn vị chiều dài ống dây là n. Công thức tính hệ số tự cảm là

A. $L = 4\pi.10^{-5}n^2V$. B. $L = 4\pi.10^{-7}nV$.

C. $L = \pi.10^{-7}n^2V$. D. $L = 4\pi.10^{-7}n^2V$.

Câu B2.9. Đơn vị của hệ số tự cảm là

A. Tesla (T). B. Henri (H). C. Vêbe (Wb). D. Ampe (A).

Câu B2.10. Hiện tượng tự cảm xuất hiện khi cường độ dòng điện biến đổi trong mạch điện có

A. điện trở mắc song song.

B. ống dây dẫn mắc song song điện trở.

C. tụ điện mắc song song.

D. điện trở mắc song song tụ điện.

Câu B2.11. Trong mạch điện có hiện tượng tự cảm do dòng điện i trong mạch biến đổi, dòng điện cảm ứng xuất hiện trên ống dây

A. ngược chiều với dòng điện i khi i biến đổi.

B. ngược chiều với dòng điện i khi i giảm.

C. cùng chiều với dòng điện i khi i giảm.

D. cùng chiều với dòng điện i khi i tăng.

Câu B2.12. Gọi L là hệ số tự cảm của ống dây. Công thức tính SĐĐ tự cảm trong mạch khi dòng điện i trong mạch biến đổi trong thời gian Δt là

A. $e_{tc} = -L\frac{\Delta i}{\Delta t}$. B. $e_{tc} = -L\frac{\Delta t}{\Delta i}$. C. $e_{tc} = -\frac{\Delta i}{L\Delta t}$. D. $e_{tc} = -\frac{\Delta t}{L\Delta i}$.

Câu B2.13. Phát biểu nào sau đây là ***không*** đúng khi nói về hiện tượng tự cảm?

A. Hiện tượng tự cảm là do chính sự biến đổi của dòng điện trong mạch.

B. SĐĐ tự cảm xuất hiện trên ống dây dẫn trong mạch.

C. Hiện tượng tự cảm là trường hợp riêng của hiện tượng CƯĐT.

D. SĐĐ tự cảm xuất hiện trên nguồn điện trong mạch.

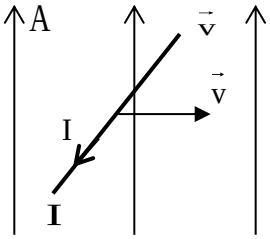
Câu B2.14. Một ống dây dẫn có hệ số tự cảm L = 2 mH. Cường độ dòng điện trong mạch biến đổi đều từ giá trị 5 A xuống 0 A sau thời gian 0,05 s. SĐĐ tự cảm trong cuộn dây trong thời gian đó là

A. 0,2 V. B. 2 V. C. 0,2 mV. D. 2 mV.

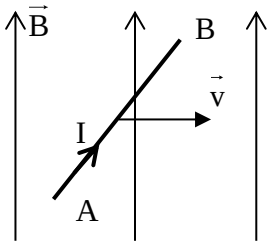
Câu B2.15. Một ống dây dài 50 cm, diện tích tiết diện ngang của ống là 10 cm^2 gồm 2000 vòng dây. Hệ số tự cảm của ống dây là

A. 10 H. B. 10.10^{-2} H. C. 10.10^{-2} mH. D. 10 mH.

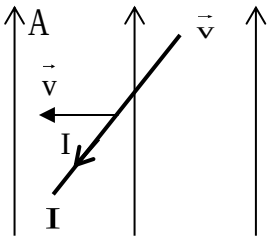
Câu B2.16. Hình vẽ nào sau đây vẽ đúng chiều dòng điện ở đoạn dây dẫn AB?



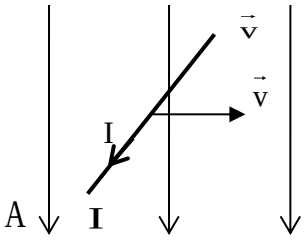
A.



B.



C.



D.

Câu B2.17. Một đoạn dây dẫn dài l chuyển động trong từ trường đều $\vec{B}$ với vận tốc $\vec{v}$, góc giữa $\vec{B}$ và $\vec{v}$ là θ, $\vec{B}$ và $\vec{v}$ cùng vuông góc với l. Công thức tính SĐĐ trong đoạn dây là

A. e = Blvcosθ. B. e = Blvsinθ.

C. e = Blvtanθ. D. e = Blvcotanθ.

Câu B2.18. Một thanh dây dẫn dài 20cm tịnh tiến trong từ trường đều có cảm ứng từ B = 5.10^{-4} T. Vectơ vận tốc của thanh vuông góc với vectơ cảm ứng từ và có độ lớn là 10m/s. SĐĐ cảm ứng trong thanh là

A. 100 V. B. 1 V. C. 100 mV. D. 1 mV.

Phụ lục 15. Tổng hợp ý kiến chuyên gia về cấu trúc NL GQVĐ và sáng tạo

Danh sách các chuyên gia xin ý kiến về khái niệm, cấu trúc NL GQVĐ và sáng tạo

TT	Họ và tên chuyên gia	Chuyên ngành	Đơn vị công tác
1	TS Nguyễn Thị Thủy	LL&PPDH bộ môn Vật lí	ĐH Hải Phòng
2	TS Tưởng Duy Hải	LL&PPDH bộ môn Vật lí	ĐHSP Hà Nội
3	TS Phùng Việt Hải	LL&PPDH bộ môn Vật lí	ĐHSP – ĐH Đà Nẵng
4	TS Nguyễn Quang Linh	LL&PPDH bộ môn Vật lí	ĐHSP – ĐH Thái Nguyên
5	TS Nguyễn Thị Thu Hà	LL&PPDH bộ môn Vật lí	ĐHSP – ĐH Thái Nguyên
6	TS Dương Xuân Quý	LL&PPDH bộ môn Vật lí	ĐHSP Hà Nội
7	TS Cao Tiến Khoa	LL&PPDH bộ môn Vật lí	ĐHSP – ĐH Thái Nguyên
8	TS Cao Thị Sông Hương	LL&PPDH bộ môn Vật lí	ĐH Đồng Tháp
9	TS Nguyễn Thanh Nga	LL&PPDH bộ môn Vật lí	ĐHSP Thành phố Hồ Chí Minh
10	PGS.TS Tạ Tri Phương	LL&PPDH bộ môn Vật lí	ĐHSP Hà Nội 2
11	TS Đào Công Nghinh	LL&PPDH bộ môn Vật lí	ĐHSP Hà Nội 2
12	TS Phạm Thị Hồng Hạnh	LL&PPDH bộ môn Toán	ĐHSP Hà Nội 2

Bảng 2.1. Thành tố và chỉ số hành vi của NL GQVĐ và sáng tạo của HS trong DH VL

Thành tố	**Chỉ số hành vi (biểu hiện)**	**Ý kiến**		**Tỉ lệ đồng ý**	**Chỉnh sửa**
XÁC ĐỊNH VÀ PHÁT BIỂU VẤN ĐỀ		**Chuyên gia đồng ý**	**Chuyên gia không đồng ý-Lí do**		
1. Phát hiện và làm rõ vấn đề mới khi nghiên cứu VL	ST1. Phát hiện và nêu được vấn đề mới khi nghiên cứu tình huống trong cuộc sống, tìm hiểu hiện tượng VL.	1. TS Nguyễn Thị Thủy 2. TS Tưởng Duy Hải 3. TS Phùng Việt Hải 4. TS Nguyễn Quang Linh 5. TS Nguyễn Thị Thu Hà 6. TS Cao Tiến Khoa 7. TS Nguyễn Thanh Nga 8. PGS.TS Tạ Tri Phương 9. TS Đào Công Nghinh	1. TS Dương Xuân Quý: Tách làm 2 ST1. Nhận ra mâu thuẫn, các biểu hiện mới từ tình huống. ST2. Phát biểu vấn đề rõ ràng mạch lạc. 2. TS Cao Thị Sông Hương: Bỏ cụm từ “Phát hiện và”. 3. TS Phạm Thị Hồng Hạnh: nên đổi “Phát hiện, phân tích và nêu được vấn đề mới”.	75%	1. Chỉ để một chỉ số vì cần HS phát biểu mới đánh giá được. 2. Đã sử theo góp ý số 2, 3.
GQVĐ VÀ KẾT LUẬN					

2. Đề xuất giả thuyết khi nghiên cứu VL	ST2. Nêu được giả thuyết khi nghiên cứu hiện tượng VL.	1. TS Nguyễn Thị Thủy 2. TS Tưởng Duy Hải 3. TS Phùng Việt Hải 4. TS Nguyễn Quang Linh 5. TS Nguyễn Thị Thu Hà 6. TS Dương Xuân Quý 7. TS Cao Tiến Khoa 8. TS Cao Thị Sông Hương 9. TS Nguyễn Thanh Nga 10. PGS.TS Tạ Tri Phương 11. TS Đào Công Nghinh 12. TS Phạm Thị Hồng Hạnh		100%	
	ST3. Trình bày được các căn cứ khi nêu giả thuyết.	1. TS Nguyễn Thị Thủy 2. TS Tưởng Duy Hải 3. TS Phùng Việt Hải 4. TS Nguyễn Quang Linh 5. TS Nguyễn Thị Thu Hà 6. TS Dương Xuân Quý 7. TS Cao Tiến Khoa		100%	

		8. TS Cao Thị Sông Hương 9. TS Nguyễn Thanh Nga 10. PGS.TS Tạ Tri Phương 11. TS Đào Công Nghinh 12. TS Phạm Thị Hồng Hạnh			
3. Đề xuất, lựa chọn, phát triển giải pháp GQVĐ khi học VL	ST4. Đề xuất được giải pháp GQVĐ (suy luận lí thuyết hoặc thực nghiệm).	1. TS Nguyễn Thị Thủy 2. TS Tưởng Duy Hải 3. TS Phùng Việt Hải 4. TS Nguyễn Quang Linh 5. TS Nguyễn Thị Thu Hà 6. TS Dương Xuân Quý 7. TS Cao Thị Sông Hương 8. TS Nguyễn Thanh Nga 9. PGS.TS Tạ Tri Phương 10. TS Đào Công Nghinh 11. TS Phạm Thị Hồng Hạnh	1. TS Cao Tiến Khoa: Nên ghi rõ: Đề xuất được 01 giải pháp...	92%	Đã sửa
	ST5. Lựa chọn được giải pháp hợp lí khi GQVĐ.	1. TS Nguyễn Thị Thủy 2. TS Tưởng Duy Hải 3. TS Phùng Việt Hải	1. TS Nguyễn Thị Thu Hà: Việc lựa chọn được giải pháp phù hợp trong số các giải pháp	83%	1. Góp ý 1: Có thể coi là biểu hiện sáng tạo

		4. TS Nguyễn Quang Linh 5. TS Dương Xuân Quý 6. TS Cao Tiến Khoa 7. TS Cao Thị Sông Hương 8. PGS.TS Tạ Tri Phương 9. TS Đào Công Nghinh 10. TS Phạm Thị Hồng Hạnh	có sẵn liệu có mang tính sáng tạo? 2. TS Nguyễn Thanh Nga: ST5. Phân tích và lựa chọn giải pháp tối ưu để GQVĐ.		nếu lựa chọn được giải pháp phù hợp. 2. Đã sửa góp ý số 2.
	ST6. Nêu được nhiều giải pháp và kết hợp chúng thành giải pháp GQVĐ mới.	1. TS Nguyễn Thị Thủy 2. TS Tưởng Duy Hải 3. TS Phùng Việt Hải 4. TS Nguyễn Thị Thu Hà 5. TS Dương Xuân Quý 6. TS Nguyễn Thanh Nga 7. TS Cao Thị Sông Hương 8. PGS.TS Tạ Tri Phương 9. TS Đào Công Nghinh 10. TS Phạm Thị Hồng Hạnh	1. TS Nguyễn Quang Linh: Không thể phân biệt được đó là giải pháp đã kết hợp những giải pháp khác hay không. Tiêu chí này không đo được. 2. TS Cao Tiến Khoa: Thay từ Nêu bằng Đề xuất.	83%	1. HS cần nêu được các giải pháp và chứng minh được có sự kết hợp chúng. 2. Đã thay "Nêu" bằng "Đề xuất".
	ST7. Triển khai được giải pháp,	1. TS Nguyễn Thị Thủy 2. TS Tưởng Duy Hải		100%	

	có điều chỉnh để giải pháp phù hợp với thực tiễn.	3. TS Phùng Việt Hải 4. TS Nguyễn Quang Linh 5. TS Nguyễn Thị Thu Hà 6. TS Dương Xuân Quý 7. TS Cao Tiến Khoa 8. TS Cao Thị Sông Hương 9. TS Nguyễn Thanh Nga 10. PGS.TS Tạ Tri Phương 11. TS Đào Công Nghinh 12. TS Phạm Thị Hồng Hạnh			
4. Đề xuất, lựa chọn phương án TN VL	ST8. Đề xuất được phương án TN kiểm tra giả thuyết/dự đoán.	1. TS Nguyễn Thị Thủy 2. TS Tưởng Duy Hải 3. TS Phùng Việt Hải 4. TS Nguyễn Quang Linh 5. TS Nguyễn Thị Thu Hà 6. TS Dương Xuân Quý 7. TS Cao Tiến Khoa 8. TS Nguyễn Thanh Nga 9. PGS.TS Tạ Tri Phương	1. TS Cao Thị Sông Hương: ST8: Đề xuất được phương án TN để kiểm tra giả thuyết/dự đoán: chính là đề xuất giải pháp cho lĩnh vực sáng tạo trong xây dựng kiến thức mới theo con đường thực nghiệm (như đã nói ở trên).	92%	Có thể HS chỉ đề xuất, lựa chọn phương án TN khi kiểm tra một dự đoán hoặc kiểm tra kết quả lời giải bài tập...

		10. TS Đào Công Nghinh 11. TS Phạm Thị Hồng Hạnh			
	ST9. Lựa chọn được phương án TN hợp lí.	1. TS Nguyễn Thị Thủy 2. TS Tưởng Duy Hải 3. TS Phùng Việt Hải 4. TS Nguyễn Quang Linh 5. TS Cao Thị Sông Hương 6. PGS.TS Tạ Tri Phương 7. TS Đào Công Nghinh 8. TS Phạm Thị Hồng Hạnh	1. TS Nguyễn Thị Thu Hà: Việc lựa chọn được phương án hợp lí trong số các phương án có sẵn liệu có mang tính sáng tạo? 2. TS Dương Xuân Quý: Xác định được các chi tiết thiết bị TN và cách bố trí thiết bị. Đề ra cách tiến hành TN.	67%	1. Nếu yêu cầu HS phân tích được phương án rồi lựa chọn thì đó là biểu hiện sáng tạo của HS. 2. Nếu chỉ nhận biết các chi tiết thì không thể hiện sáng tạo.
			3. TS Cao Tiến Khoa: Mức độ cao hay thấp hơn ST8? Vì lựa chọn được 1 phương án TN từ nhiều phương án TN đã có thì dễ hơn là Đề xuất được phương		3. Ngoài lựa chọn, cần yêu cầu HS phân tích được các phương án TN.

			án TN. 4. TS Nguyễn Thanh Nga: ST9. Phân tích và lựa chọn được phương án TN hợp lí		4. Đã bổ sung thêm "Phân tích".
5. Lựa chọn hoặc thiết kế, chế tạo, cải tiến thiết bị TN VL	ST10. Lựa chọn, giải thích được lí do sử dụng thiết bị TN.	1. TS Nguyễn Thị Thủy 2. TS Tưởng Duy Hải 3. TS Phùng Việt Hải 4. TS Nguyễn Quang Linh 5. TS Dương Xuân Quý 6. TS Cao Tiến Khoa 7. TS Nguyễn Thanh Nga 8. PGS.TS Tạ Tri Phương 9. TS Đào Công Nghinh 10. TS Phạm Thị Hồng Hạnh	1. TS Nguyễn Thị Thu Hà: Lựa chọn, giải thích được không có tính sáng tạo 2. TS Cao Thị Sông Hương: Lựa chọn, giải thích lí do sử dụng thiết bị TN không thể là sáng tạo (cần dựa vào 2 yếu tố chủ chốt của sáng tạo là "tính mới" và "tính có lợi" để xác định một hoạt động có phải là hoạt động sáng tạo hay không?.	83%	Khi HS chỉ ra được ứng dụng của các kiến thức hoặc đặc điểm của kiến thức mới giải thích được tại sao sử dụng thiết bị TN. Do vậy, vẫn để chỉ số này.
	ST11. Thiết kế, chế tạo được thiết bị TN hợp lí.	1. TS Nguyễn Thị Thủy 2. TS Tưởng Duy Hải 3. TS Phùng Việt Hải 4. TS Nguyễn Thị Thu Hà	1. TS Nguyễn Quang Linh: Nó bao gồm 2 mảng khác nhau, thiết kế và chế tạo. Nên tác làm 2 tiêu chí.	92%	Đã sửa thành thiết kết và/hoặc chế tạo.

		5. TS Dương Xuân Quý 6. TS Cao Tiến Khoa 7. TS Cao Thị Sông Hương 8. TS Nguyễn Thanh Nga 9. PGS.TS Tạ Tri Phương 10. TS Đào Công Nghinh 11. TS Phạm Thị Hồng Hạnh			
	ST12. Cải tiến được thiết bị TN đã biết để thiết bị hoạt động hiệu quả hơn.	1. TS Nguyễn Thị Thủy 2. TS Tưởng Duy Hải 3. TS Phùng Việt Hải 4. TS Nguyễn Quang Linh 5. TS Nguyễn Thị Thu Hà 6. TS Dương Xuân Quý 7. TS Cao Tiến Khoa 8. TS Cao Thị Sông Hương 9. TS Nguyễn Thanh Nga 10. PGS.TS Tạ Tri Phương 11. TS Đào Công Nghinh 12. TS Phạm Thị Hồng Hạnh		100%	

6. Giải bài tập VL sáng tạo	ST13. Vận dụng được kiến thức VL để giải bài tập VL có đặc điểm mới về thông tin trong bài tập, cách vận dụng kiến thức để giải bài tập.	1. TS Nguyễn Thị Thủy 2. TS Tưởng Duy Hải 3. TS Phùng Việt Hải 4. TS Nguyễn Quang Linh 5. TS Nguyễn Thị Thu Hà 6. TS Dương Xuân Quý 7. TS Cao Thị Sông Hương 8. TS Nguyễn Thanh Nga 9. PGS.TS Tạ Tri Phương 10. TS Đào Công Nghinh 11. TS Phạm Thị Hồng Hạnh	1. TS Cao Tiến Khoa: Sửa lại "Vận dụng được kiến thức VL để giải bài tập VL có đặc điểm mới về: Thông tin trong bài tập; cách vận dụng kiến thức để giải bài tập".	93%	Chỉ khác cách trình bày, nội hàm không thay đổi nên vẫn để cách trình bày cũ.
7. Vận dụng kiến thức VL vào tình huống, điều kiện mới	ST14. Vận dụng được kiến thức VL để giải thích hiện tượng, tình huống mới trong thực tiễn.	1. TS Nguyễn Thị Thủy 2. TS Tưởng Duy Hải 3. TS Phùng Việt Hải 4. TS Nguyễn Thị Thu Hà 5. TS Dương Xuân Quý 6. TS Cao Tiến Khoa 7. TS Cao Thị Sông Hương 8. TS Nguyễn Thanh Nga	1. TS Nguyễn Quang Linh: Tiêu chí này nghe có vẻ rất hợp lí nhưng thực tế không đo được.	93%	Đây là nội dung vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Có thể đánh giá được biểu hiện của HS. Do vậy, vẫn để chỉ

		9. PGS.TS Tạ Tri Phương 10. TS Đào Công Nghinh 11. TS Phạm Thị Hồng Hạnh			số này.
8. Giải thích, chế tạo một ƯDKT.	ST15. Vận dụng được kiến thức VL để giải thích CT, NLLV của ƯDKT.	1. TS Nguyễn Thị Thủy 2. TS Tưởng Duy Hải 3. TS Phùng Việt Hải 4. TS Nguyễn Quang Linh 5. TS Nguyễn Thị Thu Hà 6. TS Dương Xuân Quý 7. TS Cao Tiến Khoa 8. TS Cao Thị Sông Hương 9. PGS.TS Tạ Tri Phương 10. TS Đào Công Nghinh 11. TS Phạm Thị Hồng Hạnh	1. TS Nguyễn Thanh Nga: Đề nghị sửa ST15. Vận dụng được kiến thức VL để giải thích CT, NLLV của ƯDKT <u>mới</u>.	93%	Với HS, chỉ yêu cầu giải thích được CT, NLLV của thiết bị đã có dựa vào kiến thức cũ cũng đảm bảo sáng tạo. Do vậy, vẫn để cách mô tả như vậy.
	ST16. Đề xuất chế tạo được ƯDKT có ứng dụng kiến thức VL.	1. TS Nguyễn Thị Thủy 2. TS Tưởng Duy Hải 3. TS Phùng Việt Hải 4. TS Nguyễn Quang Linh 5. TS Nguyễn Thị Thu Hà	1. TS Nguyễn Thanh Nga: Đề nghị sửa ST16. <u>Đề xuất phương án thiết kế</u>, chế tạo được ƯDKT có ứng dụng kiến thức VL.	93%	Đã sửa.

		6. TS Dương Xuân Quý 7. TS Cao Tiến Khoa 8. TS Cao Thị Sông Hương 9. PGS.TS Tạ Tri Phương 10. TS Đào Công Nghinh 11. TS Phạm Thị Hồng Hạnh			

Các ý kiến khác:

TT	Các ý kiến	Chỉnh sửa
1	TS Nguyễn Thị Thủy - Theo tôi, tác giả nên ghi bảng 1 là Thành tố và chỉ số hành vi của NL GQVĐ sáng tạo của HS trong DH VL. - Tác giả nên bổ sung là đề xuất dự đoán, giả thuyết, giải pháp. Hoặc tác giả chỉ nên để là đề xuất giải pháp thì phù hợp với thành tố 3 hơn. - Theo tôi, thành tố 4 nằm trong thành tố 3 với sắc thái riêng của môn VL. - Thành tố 5 nên sửa là thực hiện giải pháp sáng tạo. Trong đó, có lựa chọn hoặc thiết kế, chế tạo, cải tiến thiết bị TNVL - Theo tôi thành tố 6,7,8 là các chỉ số hành vi cho thành tố là vận dụng giải pháp trong tình huống mới.	- Đã sửa tên bảng. - Đây là cách mô tả thành tố cũng được sử dụng trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể. - Có thể HS chỉ đề xuất phương án TN khi kiểm tra kết quả bài tập… - Cách mô tả như trong luận án đảm bảo rõ hơn với môn VL. - Đã sửa.

2	TS Tưởng Duy Hải - Làm rõ các yếu tố của sáng tạo: Mới, độc đáo, không theo khuôn mẫu. - Xem lại Phát hiện vấn đề có phải là vấn đề mới không? - Nêu giả thuyết hay dự đoán? - Giải pháp hợp lí hay giải pháp hiệu quả, mới, đặc sắc. - Xem lại chỉ số hành vi cho khớp với định nghĩa. - Thành tố 5: Chưa làm nổi bật sáng tạo so với định nghĩa. - Thành tố 6: Có giải pháp mới hoặc nhiều giải pháp.	- Các khái niệm này là cơ bản, dùng nhiều trong tài liệu chuyên ngành. - Đã sửa. - Đã sửa lại định nghĩa theo góp ý để đảm bảo nội hàm và là căn cứ để đề xuất cấu trúc NL.
3	TS Phùng Việt Hải - Về thực tiễn DH, tiêu chí ST11 là rất khó bới hạn chế về thời gian, trình độ HS.	
4	TS Nguyễn Thị Thu Hà - Có cần thêm tính hiệu quả trong định nghĩa? - Chỉ số ST2: Nên để chữ "**đề xuất được**"	- Đã sửa định nghĩa. - Đã sửa ST2.
5	TS Dương Xuân Quý - Nên dựa vào tiến trình DH phát hiện và GQVĐ để xây dựng thành tố, chỉ số hành vi của NL GQVĐ và sáng tạo.	- Các chỉ số hành vi đã thể hiện theo các bước của DH phát hiện và GQVĐ.
6	TS Cao Thị Sông Hương - Thành tố 3 cần sửa để phù hợp với các chỉ số ST ở trong.	- Đây là cách mô tả thành tố cũng được sử

	- Chỉ số ST 16: Nên bỏ cụm từ "đề xuất". Vì chế tạo được có nghĩa là đã đề xuất được rồi.	dụng trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể. - Có thể chỉ yêu cầu HS đề xuất mà không thiết kế.
7	TS Nguyễn Thanh Nga - Sửa khái niệm "Trong quá trình GQVĐ ~~sáng tạo~~ đòi hỏi có yếu tố sáng tạo (thể hiện ở các thành phần của GQVĐ sáng tạo), giúp chủ thể hình thành và phát triển NL gọi là NL GQVĐ sáng tạo. *NL GQVĐ sáng tạo là khả năng tìm kiếm được giải pháp mới, độc đáo, không theo khuôn mẫu và thực hiện thành công giải pháp cho vấn đề cần giải quyết*".	Đã sửa.
8	TS Phạm Thị Hồng Hạnh - Nên đổi vị trí ST5 cho ST6 và ngược lại thì sẽ logic hơn - Nên thêm biểu hiện trong ST13 để làm rõ giải bài tập VL sáng tạo. Cụm từ: "có đặc điểm mới" không làm rõ được việc "giải bài tập VL sáng tạo".	- ST6 ở mức cao hơn ST5, hai tiêu chí này có thể độc lập nên có thể không đổi vị trí. - Đây chỉ mô tả thông tin về bài tập sáng tạo.