

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

NGUYỄN THỊ THU THỦY

TỔ CHỨC DẠY HỌC PHẦN NHIỆT HỌC VẬT LÍ 12  
NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ  
CỦA HỌC SINH

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

THÁI NGUYÊN - 2023

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

NGUYỄN THỊ THU THỦY

TỔ CHỨC DẠY HỌC PHẦN NHIỆT HỌC VẬT LÍ 12  
NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ  
CỦA HỌC SINH

Ngành: Lí luận và phương pháp dạy học bộ môn Vật lí  
Mã số: 9140111

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

Người hướng dẫn khoa học:

1. PGS.TS. Nguyễn Văn Khải

2. TS. Lương Việt Thái

THÁI NGUYÊN - 2023

**LỜI CAM ĐOAN**

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu khoa học của riêng tôi dưới sự hướng dẫn khoa học của PGS. TS. Nguyễn Văn Khải và TS. Lương Việt Thái. Các kết quả nghiên cứu trong luận án là trung thực, khách quan và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình khoa học nào.

**Tác giả**

**Nguyễn Thị Thu Thủy**

## LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành được Luận án, trước tiên tôi xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới hai người Thầy hướng dẫn khoa học của tôi: PGS.TS. Nguyễn Văn Khải (quá cố) và TS. Lương Việt Thái, những người đã hướng dẫn tận tình, chỉ dẫn sâu sắc, khuyến khích và động viên tôi trong suốt quá trình thực hiện luận án của mình. Nhờ có sự giúp đỡ của những người thầy, tôi đã có được công trình khoa học hiện tại với sự nỗ lực và cố gắng không mệt mỏi trong thời gian qua. Bằng lòng kính trọng và biết ơn vô hạn, em xin gửi lời tri ân đến thầy, những con người đạo đức và mô phạm, mẫu mực và nhiệt huyết trên con đường trình phục tri thức khoa học và cống hiến trong sự nghiệp trồng người.

Tiếp theo, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn tới Ban giám hiệu, Phòng Đào tạo, Ban chủ nhiệm Khoa Vật lý, quý thầy cô thuộc tổ Phương pháp dạy học bộ môn Vật lý - Khoa Vật lý, Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên đã tạo điều kiện thuận lợi về vật chất, tinh thần và thời gian cho tôi trong quá trình học tập và nghiên cứu. Sự khích lệ kịp thời của Thầy Cô là nguồn động lực thôi thúc tôi đi đến cuối con đường học tập đã lựa chọn, giúp tôi kiên nhẫn với chính mình và vượt qua những giai đoạn khó khăn tưởng chừng như tôi sẽ bỏ cuộc. Sự quan tâm và chia sẻ của Thầy Cô đã giúp tôi tìm lại đam mê nghiên cứu, truy tầm tri thức và mong muốn học hỏi. Với sự cảm động sâu sắc, em xin gửi lời tri ân đến Thầy Cô trường Đại học Thái Nguyên.

Tôi cũng xin bày tỏ lòng biết ơn của mình tới Sở Giáo dục và Đào tạo Hưng Yên, nơi đã tạo cho tôi cơ hội nghiên cứu trong thời gian đi làm, cùng với Ban Giám hiệu Trường THPT Văn Giang, trường THPT Mỹ Hào, các thầy cô giáo, đặc biệt là thành viên trong tổ Vật lý đã giúp đỡ, tạo điều kiện thuận lợi cho tôi phát triển khả năng nghiên cứu, bồi dưỡng chuyên môn, hoàn thành việc học tập.

Tôi cũng muốn gửi lời tri ân chân thành đến quý thầy cô giáo, quý đồng nghiệp và các em học sinh tại các trường: THPT Văn Giang, THPT Dương Quảng Hàm, THPT Mỹ Hào, đã giúp đỡ nhiệt tình cho tôi trong quá trình tìm hiểu thực tiễn dạy học và tiến hành thực nghiệm. Sự trong sáng, nhiệt tình, trách nhiệm và tinh thần hợp tác của các em đã thắp sáng lên trong tôi ngọn lửa yêu nghề và trách

nhiệm với học sinh thân yêu. Hơn bao giờ hết, tôi cảm thấy niềm tri ân tới học sinh thật rõ ràng, thật sống động nơi trái tim mình. Học sinh là nơi tôi có thể hiện thực hóa những ý tưởng sư phạm, nơi tôi có thể chia sẻ sự hiểu biết của mình, nơi tôi cảm thấy mình được yêu thương và tôn trọng, nơi tôi được cống hiến với niềm đam mê vô tận trong giáo dục.

Đặc biệt, tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn và tình cảm chan chứa tới gia đình của mình, nơi ươm mầm và nuôi dưỡng ước mơ chinh phục tri thức, khám phá bản thân. Trên chặng đường dài học tập và nghiên cứu, có những sóng gió trong cuộc sống, những biến cố về sức khỏe làm tôi suy tư và có nhiều lần muốn dừng lại, nhưng sự khích lệ, tin tưởng của bố mẹ giúp tôi có thêm động lực để bước tiếp. Về đẹp từ cách hành xử của bố mẹ tôi với học sinh đã chạm đến trái tim tôi và truyền lửa cho tôi trong sự nghiệp trồng người. Con muốn nói lời biết ơn đến bố mẹ, những người thầy đầu tiên trong cuộc đời của con.

Cuối cùng, tôi xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến bạn bè, người thân quen đã sát cánh, hỗ trợ và chia sẻ với tôi trong suốt quá trình thực hiện luận án. Từng trang luận án đều ghi dấu ấn tình cảm và trách nhiệm của những bạn đã đồng hành cùng tôi, người đánh văn bản, soát lỗi chính tả, căn chỉnh lề theo đúng thể thức, in ấn và lưu chuyển... Không thể có được một luận án hoàn chỉnh nếu bỏ qua bất kỳ một cá nhân nào đã giúp đỡ tôi, đã xuất hiện trong cuộc sống của tôi vào thời kì tôi nghiên cứu. Xin cho tôi nói lời cảm ơn chân thành và tha thiết đến tất cả, những người đã đồng hành với tôi trong thời gian vừa qua!

*Thái Nguyên, tháng 6 năm 2023*

**Tác giả**

**Nguyễn Thị Thu Thủy**

## MỤC LỤC

|                                                                                            |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| LỜI CAM ĐOAN .....                                                                         | i        |
| LỜI CẢM ƠN .....                                                                           | ii       |
| MỤC LỤC.....                                                                               | iv       |
| DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT .....                                                            | ix       |
| DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU .....                                                               | x        |
| DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ.....                                                          | xi       |
| <b>PHẦN MỞ ĐẦU .....</b>                                                                   | <b>1</b> |
| 1. Lý do chọn đề tài.....                                                                  | 1        |
| 2. Mục tiêu nghiên cứu.....                                                                | 2        |
| 3. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu.....                                         | 3        |
| 4. Khách thể nghiên cứu.....                                                               | 3        |
| 5. Giả thuyết khoa học .....                                                               | 3        |
| 6. Nhiệm vụ nghiên cứu .....                                                               | 4        |
| 7. Phương pháp nghiên cứu.....                                                             | 4        |
| 8. Những đóng góp mới của luận án .....                                                    | 5        |
| 9. Cấu trúc luận án .....                                                                  | 6        |
| <b>PHẦN NỘI DUNG .....</b>                                                                 | <b>7</b> |
| <b>Chương 1: TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU .....</b>                                         | <b>7</b> |
| 1.1. Lịch sử dạy học phát triển năng lực .....                                             | 7        |
| 1.2. Các nghiên cứu về dạy học phát triển năng lực .....                                   | 10       |
| 1.3. Các nghiên cứu về dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề.....                  | 12       |
| 1.3.1. Trên thế giới .....                                                                 | 12       |
| 1.3.2. Tại Việt Nam.....                                                                   | 15       |
| 1.4. Các nghiên cứu về dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong môn vật lí..... | 17       |
| 1.4.1. Trên thế giới .....                                                                 | 17       |
| 1.4.2. Tại Việt Nam.....                                                                   | 19       |
| 1.5. Vấn đề đặt ra của đề tài .....                                                        | 22       |

|                                                                                                                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| KẾT LUẬN CHƯƠNG 1.....                                                                                                                            | 24        |
| <b>Chương 2: CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN VỀ DẠY HỌC PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ TRONG MÔN VẬT LÝ TẠI TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG.....</b> | <b>25</b> |
| 2.1. Tìm hiểu về năng lực và năng lực giải quyết vấn đề .....                                                                                     | 25        |
| 2.1.1. Khái niệm năng lực .....                                                                                                                   | 25        |
| 2.1.2. Khái niệm vấn đề và giải quyết vấn đề .....                                                                                                | 26        |
| 2.1.3. Khái niệm năng lực giải quyết vấn đề.....                                                                                                  | 27        |
| 2.1.4. Xây dựng cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề.....                                                                                          | 30        |
| 2.2. Dạy học phát triển năng lực .....                                                                                                            | 35        |
| 2.2.1. Khái niệm dạy học và dạy học phát triển năng lực .....                                                                                     | 35        |
| 2.2.2. Các thành tố tham gia vào quá trình dạy học.....                                                                                           | 36        |
| 2.3. Dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong môn vật lý tại trường trung học phổ thông .....                                          | 37        |
| 2.3.1. Đặc trưng cơ bản của môn vật lý .....                                                                                                      | 37        |
| 2.3.2. Biện pháp phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học vật lý tại trường trung học phổ thông.....                                   | 38        |
| 2.4. Thiết kế tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong môn vật lý tại trường trung học phổ thông.....                       | 40        |
| 2.5. Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học vật lý.....                                                                                | 44        |
| 2.5.1. Tìm hiểu về đánh giá.....                                                                                                                  | 44        |
| 2.5.2. Xây dựng tiến trình đánh giá năng lực.....                                                                                                 | 47        |
| 2.6. Thực trạng dạy học Vật lý và dạy học phần Nhiệt học tại trường trung học phổ thông.....                                                      | 48        |
| 2.6.1. Mục tiêu khảo sát .....                                                                                                                    | 48        |
| 2.6.2. Kết quả khảo sát thực trạng áp dụng phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực của giáo viên trong dạy học vật lý.....                         | 49        |
| 2.6.3. Kết quả khảo sát thực trạng dạy học nội dung Nhiệt học tại một số trường trung học phổ thông trên địa bàn tỉnh Hưng Yên .....              | 52        |
| KẾT LUẬN CHƯƠNG 2.....                                                                                                                            | 54        |

|                                                                                                                                                                               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Chương 3: THIẾT KẾ TIẾN TRÌNH DẠY HỌC PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ KHI DẠY HỌC NỘI DUNG KHÍ LÝ TƯƠNG, VẬT LÝ 12, CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG 2018.....</b>    | <b>56</b> |
| 3.1. Lịch sử hình thành kiến thức về khí lý tưởng trong nhiệt học .....                                                                                                       | 56        |
| 3.1.1. Quá trình tìm ra thuyết động học phân tử chất khí .....                                                                                                                | 56        |
| 3.1.2. Các định luật chất khí.....                                                                                                                                            | 57        |
| 3.2. Đặc điểm nội dung Khí lý tưởng phần Nhiệt học Vật lý 12 Chương trình giáo dục phổ thông 2018 .....                                                                       | 59        |
| 3.2.1. Vị trí nội dung Khí lý tưởng trong mạch kiến thức Nhiệt học.....                                                                                                       | 60        |
| 3.2.2. Nội dung về Khí lý tưởng phần Nhiệt học vật lý 12 Chương trình giáo dục phổ thông 2018.....                                                                            | 63        |
| 3.2.3. Phân tích đặc điểm nội dung Khí lý tưởng phần Nhiệt học Vật lý 12 Chương trình giáo dục phổ thông 2018 .....                                                           | 65        |
| 3.2.4. Chi báo trình bày kết quả nghiên cứu .....                                                                                                                             | 67        |
| 3.2.5. Giải pháp đáp ứng mục tiêu dạy học khi học về Khí lý tưởng .....                                                                                                       | 69        |
| 3.3. Thiết kế tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học nội dung Khí lý tưởng phần Nhiệt học vật lý 12 Chương trình giáo dục phổ thông 2018..... | 70        |
| 3.3.1. Mục tiêu dạy học.....                                                                                                                                                  | 70        |
| 3.3.2. Ý tưởng sư phạm.....                                                                                                                                                   | 71        |
| 3.3.3. Phương pháp dạy học.....                                                                                                                                               | 71        |
| 3.3.4. Xây dựng công cụ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học nội dung Khí lý tưởng phần Nhiệt học vật lý 12 Chương trình giáo dục phổ thông 2018....             | 71        |
| 3.3.5. Sơ đồ tiến trình dạy học các nội dung kiến thức về Khí lý tưởng .....                                                                                                  | 79        |
| 3.3.6. Kế hoạch dạy học nội dung “Định luật Boyle” .....                                                                                                                      | 86        |
| <b>KẾT LUẬN CHƯƠNG 3.....</b>                                                                                                                                                 | <b>98</b> |
| <b>Chương 4: THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM.....</b>                                                                                                                                     | <b>99</b> |
| 4.1. Kế hoạch thực nghiệm sư phạm.....                                                                                                                                        | 99        |
| 4.1.1. Mục đích.....                                                                                                                                                          | 99        |
| 4.1.2. Nhiệm vụ .....                                                                                                                                                         | 99        |



|                                                                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1.3. Đối tượng - Thời gian - Khách thể thực nghiệm sư phạm .....                                                                                                             | 99  |
| 4.1.4. Tiến trình thực nghiệm sư phạm .....                                                                                                                                    | 100 |
| 4.2. Tổ chức thực nghiệm vòng 1.....                                                                                                                                           | 100 |
| 4.2.1. Mục đích thực nghiệm sư phạm vòng 1.....                                                                                                                                | 100 |
| 4.2.2. Tiến trình thực nghiệm sư phạm vòng 1 .....                                                                                                                             | 100 |
| 4.2.3. Kết quả thực nghiệm sư phạm vòng 1 .....                                                                                                                                | 101 |
| 4.3. Tổ chức thực nghiệm sư phạm vòng 2.....                                                                                                                                   | 104 |
| 4.3.1. Phân tích diễn biến khi dạy học nội dung “Thuyết động học phân tử vật chất”.....                                                                                        | 105 |
| 4.3.2. Phân tích diễn biến khi dạy nội dung Thuyết động học phân tử chất khí.....                                                                                              | 114 |
| 3.3.3. Phân tích diễn biến hoạt động học nội dung Quá trình đẳng nhiệt - Định luật Boyle .....                                                                                 | 120 |
| 4.3.4. Phân tích diễn biến khi dạy học nội dung Quá trình đẳng tích - Định luật Charles .....                                                                                  | 126 |
| 4.3.5. Phân tích diễn biến hoạt động học nội dung Phương trình trạng thái của khí lí tưởng .....                                                                               | 133 |
| 4.3.6. Phân tích diễn biến hoạt động học nội dung Quá trình đẳng áp - Định luật Gay-Lussac.....                                                                                | 138 |
| 4.4. Kết quả thực nghiệm sư phạm.....                                                                                                                                          | 142 |
| 4.4.1. Kết quả đánh giá định lượng về mức độ tương đương trình độ của học sinh lớp thực nghiệm và lớp đối chứng ở đầu vào .....                                                | 142 |
| 4.4.2. Kết quả đánh giá định lượng về điểm kiểm tra đầu ra của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng khi sử dụng đề trắc nghiệm khách quan.....                                     | 143 |
| 4.4.3. Kết quả đánh giá định lượng về điểm kiểm tra đầu ra của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng khi sử dụng đề theo cấu trúc các bước trong tiến trình giải quyết vấn đề ..... | 143 |
| 4.4.4. Kết quả đánh giá sự phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong quá trình thực nghiệm.....                                                                 | 144 |
| 4.4.5. Kết quả đánh giá định tính tính hiệu quả, tính khả thi của chương trình thực nghiệm .....                                                                               | 147 |

|                                             |            |
|---------------------------------------------|------------|
| KẾT LUẬN CHƯƠNG 4.....                      | 150        |
| <b>PHẦN KẾT LUẬN.....</b>                   | <b>151</b> |
| 1. KẾT LUẬN .....                           | 151        |
| 2. ĐỀ XUẤT .....                            | 152        |
| 3. KHUYẾN NGHỊ.....                         | 152        |
| <b>DANH MỤC CÔNG TRÌNH CỦA TÁC GIẢ.....</b> | <b>153</b> |
| <b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>             | <b>154</b> |

### DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

| STT | Chữ viết tắt | Chữ viết đầy đủ     |
|-----|--------------|---------------------|
| 1   | ĐG           | Đánh giá            |
| 2   | GD&ĐT        | Giáo dục và Đào tạo |
| 3   | GDPT         | Giáo dục phổ thông  |
| 4   | GQVĐ         | Giải quyết vấn đề   |
| 5   | GV           | Giáo viên           |
| 6   | HS           | Học sinh            |
| 7   | NL           | Năng lực            |
| 8   | THPT         | Trung học phổ thông |
| 9   | TN           | Thí nghiệm          |
| 10  | VĐ           | Vấn đề              |
| 11  | VL           | Vật lí              |

## **DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU**

|            |                                                                                                                   |     |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Bảng 1.1.  | Kết quả nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng đến năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học vật lí.....               | 17  |
| Bảng 2.1.  | Năng lực cần phát triển của học sinh Việt Nam trong trường THPT ....                                              | 28  |
| Bảng 2.2.  | Khái niệm năng lực giải quyết vấn đề theo Pisa.....                                                               | 28  |
| Bảng 2.3.  | Thành tố của năng lực giải quyết vấn đề .....                                                                     | 32  |
| Bảng 2.4.  | Xác định chỉ số hành vi của thành tố .....                                                                        | 32  |
| Bảng 2.5.  | Xác định mức độ chất lượng của các hành vi .....                                                                  | 33  |
| Bảng 2.6.  | Các mức độ chất lượng trong ĐG thành tố “Mô tả tình huống” của năng lực giải quyết vấn đề .....                   | 47  |
| Bảng 2.7.  | Quy ước hệ số điểm cho các thành tố của năng lực GQVĐ .....                                                       | 48  |
| Bảng 3.1.  | Mạch kiến thức Nhiệt học trong chương trình GDPT 2018 .....                                                       | 60  |
| Bảng 3.2.  | Chi báo trình bày kết quả nghiên cứu khi học Thuyết vật lí.....                                                   | 67  |
| Bảng 4.1.  | Thông tin về lớp đối chứng và lớp thực nghiệm.....                                                                | 99  |
| Bảng 4.2.  | Tiến trình thực nghiệm sư phạm vòng 1 .....                                                                       | 100 |
| Bảng 4.3.  | Mức độ đạt được của học sinh trong đánh giá thành tố “Mô tả tình huống”.....                                      | 105 |
| Bảng 4.4.  | Mức độ đạt được của học sinh trong đánh giá thành tố “Xây dựng giả thuyết” .....                                  | 108 |
| Bảng 4.5.  | Mức độ đạt được của học sinh trong đánh giá thành tố “Lựa chọn giải pháp và lập kế hoạch giải quyết vấn đề” ..... | 109 |
| Bảng 4.6.  | Điểm đánh giá sản phẩm nhóm.....                                                                                  | 111 |
| Bảng 4.7.  | Điểm hợp tác, điểm cá nhân .....                                                                                  | 111 |
| Bảng 4.8.  | Mức độ đạt được của học sinh trong đánh giá thành tố “Đánh giá”....                                               | 113 |
| Bảng 4.9.  | Mức độ đạt được của học sinh đối với thành tố “Vận dụng” .....                                                    | 113 |
| Bảng 4.10. | Kết quả phân tích điểm trung bình môn Vật lí của lớp đối chứng và lớp thực nghiệm.....                            | 142 |
| Bảng 4.11. | Kết quả phân tích điểm kiểm tra đầu ra (bài trắc nghiệm khách quan) của lớp đối chứng và lớp thực nghiệm .....    | 143 |
| Bảng 4.12. | Kết quả phân tích điểm kiểm tra đầu ra (bài kiểm tra năng lực) của lớp đối chứng và lớp thực nghiệm .....         | 144 |

## DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

|            |                                                                                                                |    |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Hình 1.1.  | Tiến trình giải quyết vấn đề trong một số tình huống .....                                                     | 13 |
| Hình 1.2.  | Tiến trình giải quyết vấn đề .....                                                                             | 14 |
| Hình 1.3.  | Đặc điểm, thuộc tính của học sinh có năng lực giải quyết vấn đề.....                                           | 14 |
| Hình 2.1.  | Sơ đồ mối liên hệ giữa thành phần năng lực và các mục tiêu giáo dục ...                                        | 26 |
| Hình 2.2.  | Sơ đồ thể hiện mối liên hệ giữa các thành tố của quá trình dạy học .....                                       | 37 |
| Hình 2.3.  | Sơ đồ tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề.....                                            | 40 |
| Hình 2.4.  | Sơ đồ tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề.....                                            | 41 |
| Hình 2.5.  | Sơ đồ tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học đại lượng vật lí .....            | 42 |
| Hình 2.6.  | Sơ đồ tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề.....                                            | 42 |
| Hình 2.7.  | Sơ đồ tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học thuyết vật lí.....                | 43 |
| Hình 2.8.  | Sơ đồ tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học ứng dụng kĩ thuật của vật lí..... | 43 |
| Hình 2.9.  | Sơ đồ thể hiện mối quan hệ giữa hình thức đánh giá và quan điểm đánh giá .....                                 | 47 |
| Hình 2.10. | Biểu đồ thể hiện nhận thức của giáo viên về khái niệm phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực.....              | 49 |
| Hình 2.11. | Biểu đồ thể hiện mức độ cần thiết của việc sử dụng các phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực.....             | 49 |
| Hình 2.12. | Biểu đồ thể hiện mức độ sử dụng phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực của giáo viên .....                     | 50 |
| Hình 2.13. | Biểu đồ thể hiện mức độ sử dụng thí nghiệm vật lí trong học tập của học sinh .....                             | 51 |
| Hình 3.1.  | Mô hình thí nghiệm và sơ đồ quá trình đẳng nhiệt.....                                                          | 58 |
| Hình 3.2.  | Mô hình thí nghiệm và sơ đồ quá trình đẳng tích.....                                                           | 58 |
| Hình 3.3.  | Đường đẳng áp.....                                                                                             | 59 |
| Hình 3.4.  | Sơ đồ tiến trình xây dựng kiến thức “Thuyết động học phân tử vật chất” .                                       | 79 |

|           |                                                                                       |     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Hình 3.5. | Sơ đồ tiến trình xây dựng kiến thức nội dung “Thuyết động học phân tử chất khí” ..... | 80  |
| Hình 3.6. | Sơ đồ tiến trình xây dựng kiến thức định luật Boyle.....                              | 81  |
| Hình 3.7. | Sơ đồ tiến trình xây dựng kiến thức “Định luật Charles” .....                         | 82  |
| Hình 3.8. | Tiến trình xây dựng kiến thức “Phương trình trạng thái .....                          | 83  |
| Hình 3.9. | Sơ đồ tiến trình xây dựng kiến thức nội dung “Định luật Gay-Lussac” ..                | 85  |
| Hình 4.1. | Một số hình ảnh thực nghiệm ở hoạt động 2 .....                                       | 107 |
| Hình 4.2. | Học sinh xây dựng giả thuyết về Thuyết động học phân tử vật chất ....                 | 108 |
| Hình 4.3. | Học sinh đưa ra phương án giải quyết vấn đề cần tìm hiểu.....                         | 110 |
| Hình 4.4. | Các nhóm thảo luận và báo cáo .....                                                   | 112 |
| Hình 4.5. | Một số câu trả lời của HS trong hoạt động “Vận dụng” .....                            | 114 |
| Hình 4.6. | Hoạt động và sản phẩm của học sinh .....                                              | 130 |
| Hình 4.7. | Hoạt động nhóm và sản phẩm một số học sinh .....                                      | 136 |
| Hình 4.8. | Đường phân phối chuẩn kết quả kiểm tra đầu ra.....                                    | 143 |
| Hình 4.9. | Đường phân phối chuẩn kết quả kiểm tra đầu ra (bài đánh giá năng lực)                 | 144 |

## PHẦN MỞ ĐẦU

### 1. Lý do chọn đề tài

Theo Luật giáo dục 2019: “Mục tiêu giáo dục nhằm phát triển toàn diện con người Việt Nam có đạo đức, tri thức, văn hóa, sức khỏe, thẩm mỹ và nghề nghiệp; có phẩm chất, năng lực và ý thức công dân; có lòng yêu nước, tinh thần dân tộc, trung thành với lý tưởng độc lập dân tộc và chủ nghĩa xã hội; phát huy tiềm năng, khả năng sáng tạo của mỗi cá nhân; nâng cao dân trí, phát triển nguồn nhân lực, bồi dưỡng nhân tài, đáp ứng yêu cầu của sự nghiệp xây dựng, bảo vệ Tổ quốc và hội nhập quốc tế” [1]. Đặt trong bối cảnh đất nước Việt Nam, mục tiêu giáo dục chuyển từ “đào tạo toàn diện con người” (Luật giáo dục 2005) sang “phát triển toàn diện con người” (Luật giáo dục 2019). Đứng trước sự phát triển nhanh chóng của khoa học công nghệ, tri thức trở thành thước đo sự giàu có của con người. Giáo dục được đặt lên hàng đầu nhằm giúp con người hoàn thiện bản thân, bồi dưỡng nhân tài, đào tạo nhân lực chất lượng cao cho đất nước.

Nghị quyết Đại hội Đại biểu toàn quốc lần thứ IX Đảng Cộng sản Việt Nam đã chỉ ra phương hướng phát triển trong giáo dục: “Tiếp tục nâng cao chất lượng giáo dục toàn diện, đổi mới nội dung, phương pháp dạy và học, hệ thống trường lớp và hệ thống quản lý giáo dục; thực hiện “chuẩn hoá, hiện đại hoá, xã hội hoá”. Phát huy tinh thần độc lập suy nghĩ và sáng tạo của học sinh, sinh viên, đề cao năng lực tự học, tự hoàn thiện học vấn và tay nghề, đẩy mạnh phong trào học tập trong nhân dân bằng những hình thức giáo dục chính quy và không chính quy, thực hiện “Giáo dục cho mọi người”, “cả nước trở thành một xã hội học tập”. Thực hiện phương châm “học đi đôi với hành, giáo dục kết hợp với lao động sản xuất, nhà trường gắn với xã hội”. Nghị quyết 29 Hội nghị Trung ương 8 khóa XI về đổi mới căn bản, toàn diện GD&ĐT cũng chỉ rõ: “Đổi mới căn bản hình thức và phương pháp thi, kiểm tra và đánh giá kết quả giáo dục, đào tạo, đảm bảo trung thực và khách quan. Việc thi kiểm tra và đánh giá kết quả giáo dục đào tạo cần từng bước theo các tiêu chí tiên tiến được xã hội và cộng đồng giáo dục thế giới tin cậy và công nhận. Phối hợp sử dụng kết quả đánh giá trong quá trình học với đánh giá cuối kỳ, cuối năm học; đánh giá của người dạy với tự đánh giá của người học” [2].

Trong giáo dục, mục tiêu chuyển từ nền giáo dục chú trọng truyền thụ kiến thức một chiều sang nền giáo dục chú trọng hình thành, phát triển toàn diện năng lực và phẩm chất người học; Chuyển từ nền giáo dục nặng về ứng thí sang nền giáo dục thực học và thực nghiệp; Chuyển từ nền giáo dục nặng về dạy chữ sang nền giáo dục chú trọng cả dạy chữ, dạy nghề và dạy người; Tập trung phát triển trí tuệ, thể chất, hình thành phẩm chất, năng lực công dân, phát hiện và bồi dưỡng năng khiếu, nâng cao chất lượng giáo dục toàn diện; Chú trọng giáo dục lý tưởng, truyền thống, đạo đức, lối sống, ngoại ngữ, tin học, năng lực thực hành và vận dụng kiến thức vào thực tiễn, phát triển khả năng sáng tạo, tự học, năng lực giải quyết vấn đề và năng lực học tập suốt đời. Như vậy trong quá trình đổi mới giáo dục, người giáo viên không chỉ áp dụng các kỹ thuật dạy học tích cực mà còn cần phải có phương pháp dạy học phù hợp để phát huy hiệu quả vai trò của học sinh và giáo viên trong quá trình dạy học, tích cực hóa tối đa hoạt động của người học thông qua nhiệm vụ học tập phù hợp.

Dạy học theo hướng phát triển năng lực của học sinh là đường lối giáo dục phù hợp với xu thế chung của chương trình giáo dục phổ thông nhiều nước trên thế giới. Đối với Việt Nam, đây là yêu cầu mang tính cấp thiết và đột phá của công cuộc đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục theo Nghị quyết 29 (2013) của Đảng và Nghị quyết 88 (2014) của Quốc hội.

Xuất phát từ những vấn đề nêu trên, chúng tôi một lần nữa khẳng định lại tính tất yếu của dạy học phát triển năng lực của học sinh. Trong các nghiên cứu về dạy học tại Việt Nam, chúng tôi nhận thấy chưa có công trình nào nghiên cứu về việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học Vật lý 12, phần Nhiệt học, chương trình giáo dục phổ thông 2018. Do vậy, chúng tôi đã chọn đề tài: **“Tổ chức dạy học phần Nhiệt học Vật lý 12 nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh”** để nghiên cứu trong luận án này.

## 2. Mục tiêu nghiên cứu

- Thiết kế tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh khi dạy học các loại kiến thức Vật lý trong trường trung học phổ thông.



- Minh chứng với tiến trình dạy học và tổ chức dạy học một số kiến thức phần Nhiệt học, Vật lí 12, chương trình giáo dục phổ thông 2018.

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

#### **3.1. Đối tượng nghiên cứu**

- Nội dung kiến thức về Khí lí tưởng - phần Nhiệt học, Vật lí 12, chương trình giáo dục phổ thông 2018.
- Năng lực giải quyết vấn đề của học sinh THPT
- Tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề

#### **3.2. Phạm vi nghiên cứu**

- Nội dung kiến thức: Tập trung vào hai chủ đề là Cấu tạo chất và Các định luật chất khí, bao gồm các nội dung:

- Thuyết động học phân tử vật chất
- Thuyết động học phân tử chất khí
- Định luật Boyle
- Định luật Charles
- Phương trình trạng thái của khí lí tưởng.
- Định luật Gay-Lussac.

- Năng lực giải quyết vấn đề: tập trung vào việc tìm hiểu cấu trúc của năng lực, các cách thức phát triển năng lực này trong dạy học, nhất là dạy học vật lí và công cụ đánh giá năng lực khi dạy học tại trường trung học phổ thông.

- Tiến trình dạy học: quan tâm đến các yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển năng lực trong dạy học, từ đó thiết kế tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề dành cho 5 loại kiến thức đặc trưng của vật lí và áp dụng minh họa trong dạy học về Khí lí tưởng.

- Điều tra thực trạng và thực nghiệm sư phạm: được tiến hành trên địa bàn tỉnh Hưng Yên.

### **4. Khách thể nghiên cứu**

Nghiên cứu được thực nghiệm với học sinh tại các trường: THPT Mỹ Hòa, THPT Văn Giang, THPT Dương Quảng Hàm trên địa bàn tỉnh Hưng Yên.

### **5. Giả thuyết khoa học**

Nếu tổ chức dạy học một số kiến thức phần Nhiệt học - Vật lí 12, Chương trình giáo dục phổ thông 2018 theo tiến trình giải quyết vấn đề dựa trên cơ sở cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề được xây dựng thì sẽ phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.

## **6. Nhiệm vụ nghiên cứu**

- Nghiên cứu cơ sở lí luận về phát triển năng lực người học nói chung và tập trung nghiên cứu về phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học vật lí.

- Nghiên cứu cơ sở thực tiễn về việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh khi dạy học vật lí tại trường THPT.

- Nghiên cứu tiến trình xây dựng cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề và công cụ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề.

- Nghiên cứu các biện pháp phát triển năng lực giải quyết vấn đề khi dạy học vật lí tại trường THPT.

- Nghiên cứu tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề và thiết kế tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề áp dụng cho 5 loại kiến thức vật lí.

- Phân tích nội dung kiến thức và tìm hiểu yêu cầu của Bộ Giáo dục khi dạy học về Khí lí tưởng, phần Nhiệt học, Vật lí 12, chương trình GDPT 2018.

- Thiết kế tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề và công cụ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề khi dạy học 6 nội dung kiến thức về Khí lí tưởng, phần Nhiệt học, Vật lí 12, chương trình GDPT 2018.

- Thực nghiệm sư phạm, thu thập và xử lí dữ liệu của quá trình thực nghiệm để đánh giá tính hiệu quả và tính khả thi của tiến trình đã thiết kế trong việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.

## **7. Phương pháp nghiên cứu**

### ***7.1. Phương pháp nghiên cứu lý thuyết***

- Nghiên cứu các tài liệu về dạy học phát triển năng lực nói chung và dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề nói riêng từ các nguồn: Văn kiện của Đảng,

Nhà nước; Hướng dẫn, quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo; Sách, báo, tạp chí về giáo dục, luận án, ....

- Nghiên cứu chương trình giáo dục phổ thông 2018, tài liệu hướng dẫn dạy học vật lí.

## ***7.2. Phương pháp nghiên cứu thực tiễn***

- Khảo sát thực trạng dạy học vật lí tại trường THPT về việc phát triển năng lực học sinh.

- Khảo sát thực trạng sử dụng các phương pháp, kĩ thuật trong dạy học vật lí tại trường THPT.

## ***7.3. Phương pháp chuyên gia***

Trao đổi với chuyên gia giáo dục học về các vấn đề: Khái niệm năng lực giải quyết vấn đề; Cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề; Rubric đánh giá các thành tố của năng lực giải quyết vấn đề.

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

- Thực nghiệm sư phạm vòng 1: Đánh giá tính khả thi và hiệu quả của tiến trình đã thiết kế, đồng thời tìm ra nguyên nhân những hạn chế của tiến trình nhằm cải tiến, nâng cao hiệu quả trong việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.

- Thực nghiệm sư phạm vòng 2: Kiểm tra giả thuyết của đề tài, kiểm nghiệm lại một lần nữa tính khả thi và hiệu quả của tiến trình sau cải tiến.

## ***7.5. Phương pháp thống kê toán học***

Sử dụng thống kê toán học trong việc xử lí thông tin về thực nghiệm sư phạm để đánh giá tính hiệu quả của tiến trình dạy học trong việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.

# **8. Những đóng góp mới của luận án**

## ***8.1. Về mặt lí luận***

- Xây dựng khái niệm, cấu trúc và công cụ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề.

- Xây dựng tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học 5 loại kiến thức vật lí gồm: hiện tượng vật lí, định luật vật lí, thuyết vật lí, đại lượng vật lí, ứng dụng của vật lí trong đời sống.

## **8.2. Về mặt thực tiễn**

- Điều tra thực trạng về dạy học vật lí tại trường THPT với trên 3000 phiếu hỏi học sinh và giáo viên.

- Thiết kế tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề và xây dựng công cụ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề khi dạy học 6 nội dung kiến thức về Khí lí tưởng, phần Nhiệt học, vật lí 12, Chương trình GDPT 2018.

- Kết quả thực nghiệm sư phạm với những thông tin có giá trị về:

- Đánh giá sự phát triển từng thành tố năng lực giải quyết vấn đề của học sinh khi dạy học vật lí tại trường THPT.

- Những hạn chế trong việc phát triển các thành tố của năng lực giải quyết vấn đề khi dạy học theo tiến trình đã thiết kế.

- Biện pháp khắc phục, cách thức cải tiến tiến trình học tập và thiết kế hồ sơ học tập để có thể phát triển tốt nhất từng thành tố của năng lực giải quyết vấn đề khi học vật lí tại trường THPT.

## **9. Cấu trúc luận án**

Ngoài phần mở đầu, phần kết luận, danh sách các chữ viết tắt, danh mục các bảng biểu, hình vẽ, đồ thị, tài liệu tham khảo, phụ lục; nội dung luận án gồm có 4 chương:

Chương 1. Tổng quan vấn đề nghiên cứu.

Chương 2. Cơ sở lí luận và thực tiễn về dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong môn vật lí tại trường THPT.

Chương 3. Thiết kế tiến dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề khi dạy học nội dung khí lí tưởng, Vật lí 12, chương trình giáo dục phổ thông 2018.

Chương 4. Thực nghiệm sư phạm.

## PHẦN NỘI DUNG

### Chương 1: TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

#### 1.1. Lịch sử dạy học phát triển năng lực

Năng lực của con người là đối tượng nghiên cứu của nhiều ngành khoa học như triết học, tâm lí học, xã hội học, sinh học, lý luận dạy học,... Vì thế, thuật ngữ “năng lực” được xem xét như một khái niệm khoa học.

Lần đầu tiên, khái niệm này được nghiên cứu trong lĩnh vực tâm lí học bởi White (1959) “*để chỉ khả năng thực hiện hành vi*” [3].

Dưới góc nhìn của ngôn ngữ học, Binoy Barman đã xây dựng lí thuyết về năng lực ngôn ngữ, là *khả năng sáng tạo và hiểu ngôn ngữ của con người* [4].

Trong giáo dục, thuật ngữ “*năng lực*” lần đầu tiên xuất hiện vào năm 1862 khi đạo luật Morrill Land đưa ra nền tảng cho việc định hướng giáo dục dựa trên năng lực. Họ mong muốn đào tạo những người nông dân không có khả năng theo học các đại học danh tiếng được tham gia các hoạt động tại các trang trại và quản lí nền sản xuất nông nghiệp quy mô lớn của Mỹ bằng cách đào tạo và bồi dưỡng những kiến thức, kĩ năng cần thiết [5]. Sau đó, vào những năm 70 của thế kỉ XX, giáo dục tiếp cận năng lực trở thành xu hướng tại Anh và Mỹ, với một số nhà nghiên cứu giáo dục nổi bật như: Houston và Howam năm 1972, Schmiedler năm 1973, Burns và Klingstedt năm 1973 [6]. Tuy nhiên, những công trình nghiên cứu cũng như định hướng giáo dục dựa trên năng lực về cơ bản mới chỉ áp dụng trong dạy nghề.

Thời kì đầu, giáo dục tiếp cận năng lực dừng lại ở việc đánh giá năng lực chỉ dựa vào hành vi, hệ thống năng lực được xây dựng cần phát triển chưa có mối liên hệ với nhau và chủ yếu dành để phục vụ cho định hướng nghề nghiệp, phụ thuộc thể chế chính trị và bị bỏ qua việc phát triển nhân cách. Do vậy, xu thế này tạm thoái trào, cho đến những năm 80 của thế kỉ XX, sự chuyển biến lớn đã diễn ra bằng việc gắn giáo dục phát triển năng lực với thực tiễn, đưa giáo dục tiếp cận năng lực lên một tầm cao mới [7]. Từ những năm 1970, chương trình giáo dục tiếp cận năng lực được phát triển ở Mỹ, rồi lan sang các nước Anh, Úc, Newzeland.... Vào những năm 2000, nhiều quốc gia đã xây dựng chương trình giáo dục phát triển năng lực như

Canada, Pháp, Hàn Quốc, Nhật Bản, Thái Lan, Singapore, Indonesia, các nước trong tổ chức OECD.... Mặc dù có nhiều tên gọi khác nhau, ví dụ như *dạy học dựa trên cơ sở năng lực* (competency - based curriculum) hay *dạy học theo mô hình năng lực* (competency - based model), nhưng đều có chung bản chất là: dạy học nhằm phát triển năng lực người học [8].

Ngày nay, dạy học phát triển năng lực càng được nhiều nhà giáo dục trên thế giới quan tâm và nghiên cứu, trở thành xu hướng giáo dục quốc tế với nhiều công trình nổi bật. Các công trình nghiên cứu về dạy học phát triển năng lực trên thế giới rất phong phú và đa dạng, được xem xét trên nhiều phương diện. Mỗi công trình có giá trị riêng và góp phần tiến đến gần hơn mục tiêu chương trình giáo dục tiếp cận năng lực trên phạm vi toàn thế giới.

Tại Việt Nam, những yêu cầu về phát triển năng lực người học lần đầu tiên được đề cập tới trong Luật giáo dục năm 2005, điều 27 đã chỉ rõ: “*Mục tiêu của GDPT là giúp HS phát triển toàn diện về đạo đức, trí tuệ, thể chất, thẩm mỹ và các kỹ năng cơ bản, phát triển năng lực cá nhân, tính năng động và sáng tạo, hình thành con người Việt Nam xã hội chủ nghĩa, xây dựng tư cách và trách nhiệm công dân; chuẩn bị cho HS tiếp tục học lên hoặc đi vào cuộc sống lao động, tham gia xây dựng và bảo vệ Tổ quốc*” [9].

Tiếp đó, trong Nghị quyết số 29 - NQ/TW ngày 4/11/2013 Hội nghị Trung ương 8 khóa XI về đổi mới căn bản, toàn diện GD&ĐT, đã chỉ ra những yếu kém, hạn chế là “*chất lượng, hiệu quả GD&ĐT còn thấp so với yêu cầu,...; còn nặng lý thuyết, nhẹ thực hành* [2]”. Có nhiều nguyên nhân dẫn đến tình trạng này, trong đó có “*việc xây dựng, tổ chức thực hiện chiến lược, kế hoạch và chương trình phát triển GD&ĐT chưa đáp ứng yêu cầu của xã hội* [2]”. Nghị quyết cũng đã nhấn mạnh việc cần nhanh chóng có sự chuyển đổi từ chủ yếu dạy học truyền thụ kiến thức sang phát triển toàn diện phẩm chất và năng lực HS. Như vậy, Nghị quyết số 29- NQ/TW được coi là dấu mốc quan trọng với nền giáo dục Việt Nam, bằng việc chuyển biến từ dạy học tiếp cận nội dung sang dạy học tiếp cận năng lực người học. Dạy học định hướng phát triển năng lực từ đây chính thức được coi là một trong những mục tiêu cơ bản trong Chương trình GDPT tổng thể nhằm nâng cao hiệu quả

của quá trình dạy và học trong giai đoạn đổi mới căn bản, toàn diện nền giáo dục nước nhà.

Dù nền giáo dục Việt Nam vào những năm đầu thế kỉ XXI mới chính thức quan tâm đến vấn đề phát triển năng lực HS trong dạy học, nhưng kể từ những năm 90 của thế kỉ trước, các nhà nghiên cứu giáo dục tại Việt Nam đã tiếp thu, đúc kết những tinh hoa trong nghiên cứu dạy học phát triển năng lực từ nước ngoài để đặt nền móng cho cơ sở lý luận giáo dục hiện đại tại Việt Nam.

Năm 1996, Phạm Hữu Tòng đã xây dựng cơ sở lý luận về DH tiếp cận năng lực phù hợp với tình hình giáo dục tại Việt Nam lúc đó, bao gồm [10]:

- ✓ Các khái niệm nền tảng, cơ bản về nhiệm vụ DH và phương pháp DH
- ✓ Nghiên cứu trí tuệ và năng lực sáng tạo của HS trong quá trình chiếm lĩnh và vận dụng tri thức
- ✓ Tiến trình, cách thức thiết kế tiến trình DH và cách thức hướng dẫn HS giải bài toán VL.

Thời kì này, các định nghĩa, khái niệm về các năng lực chưa được hình thành cụ thể, tường minh nên công trình nghiên cứu dừng lại ở năng lực sáng tạo của HS. Tuy nhiên, đây cũng là một trong những công trình nghiên cứu đầu tiên của Việt Nam trong giáo dục về dạy học tiếp cận năng lực, là cơ sở ban đầu cho những nghiên cứu sau này. Những năm tiếp theo, Phạm Hữu Tòng đã công bố nhiều kết quả nghiên cứu khác, là sự hoàn thiện hơn của lý luận dạy học tiếp cận năng lực, như: Vận dụng các phương pháp nhận thức khoa học trong dạy học vật lí (1999), Lý luận dạy học vật lí ở trường trung học (2001), Dạy học vật lí ở trường phổ thông theo định hướng phát triển hoạt động học tích cực, tự chủ, sáng tạo và tư duy khoa học (2004), Lý luận dạy học vật lí 1 (2008), Bài giảng chuyên đề Bồi dưỡng năng lực dạy học vật lí nhằm nâng cao hiệu quả bồi dưỡng phẩm chất, năng lực của học sinh theo mục tiêu mong muốn (2016)...

Năm 1999, Nguyễn Đức Thâm và Nguyễn Ngọc Hưng đã nghiên cứu về cách thức tổ chức hoạt động nhận thức của HS trong dạy học vật lí tại trường phổ thông[11]. Nghiên cứu chỉ ra bản chất hoạt động của việc học tập vật lí, trình bày hai con đường nhận thức vật lí và hệ thống biện pháp bảo đảm sự tự lực trong quá trình

nhận thức với mục tiêu nâng cao chất lượng học tập. Các nghiên cứu tiếp theo của nhóm tác giả đã hoàn thiện hơn cơ sở lý luận dạy học của môn vật lí: Phương pháp dạy học vật lí ở trường phổ thông (2002), Phương pháp dạy học vật lí (Đại học Huế, 2009),....

Những năm gần đây, khi mà dạy học theo định hướng phát triển năng lực đã trở thành mục tiêu giáo dục của Việt Nam và nhiều quốc gia trên thế giới thì có ngày càng nhiều hơn các công trình, đề tài nghiên cứu về chủ đề này trong các môn học khác nhau. Chúng tôi sẽ trình bày chi tiết một số kết quả nghiên cứu nổi bật về dạy học phát triển năng lực ở phần sau của luận án.

## 1.2. Các nghiên cứu về dạy học phát triển năng lực

Các nghiên cứu giáo dục trên thế giới rất phong phú với nhiều góc nhìn khác nhau xoay quanh vấn đề phát triển năng lực người học.

Xavier Roegier (1996 ) đã công bố nghiên cứu tương đối đầy đủ, *cơ bản, chi tiết về DH phát triển năng lực* có giá trị đến tận ngày nay, bao gồm: Những khái niệm cơ bản về mục tiêu, nội dung, kĩ năng, năng lực trong dạy học; tiến trình soạn thảo chương trình đầy đủ theo tư tưởng sư phạm tích hợp với 3 cách tiếp cận: tiếp cận từ nội dung, tiếp cận từ mục tiêu tích hợp và tiếp cận hỗn hợp; đánh giá, kiểm tra và đo lường trong giáo dục; Cách thức và nguyên tắc xây dựng tiêu chí đánh giá... [12].

Năm 2007, Murphy và Alexander đã nghiên cứu *những khó khăn mà GV phải đối mặt* khi bắt đầu áp dụng dạy học phát triển năng lực, đó là: chuyên môn hạn chế, mất nhiều thời gian và ảnh hưởng nhiều đến cuộc sống cá nhân giáo viên. Đồng thời cũng đưa ra những biện pháp để duy trì và phát triển việc dạy và học tích cực trong giáo dục, gồm có [13]:

- ✓ Cải thiện năng lực chuyên môn, nghiệp vụ của giáo viên bằng cách tổ chức buổi đào tạo dành cho các nhóm nhỏ về tìm hiểu phương pháp mới trong dạy học.
- ✓ Tinh chỉnh tiến trình dạy học dựa theo nhu cầu thực tế.



Năm 2009, Ananiadou, K. và M. Claro xây dựng hệ thống năng lực cần được phát triển ở HS, gồm có: đổi mới sáng tạo; tư duy phản biện; giải quyết vấn đề; phán quyết; giao tiếp; hợp tác; công nghệ thông tin và truyền thông; nghiên cứu và tìm hiểu; quyền công dân; tính linh hoạt và khả năng thích ứng; năng suất; lãnh đạo và đàm phán. Nội dung này được trình bày trong nghiên cứu kỹ năng và năng lực thế kỷ 21 cho người học thiên niên kỷ mới ở các nước OECD (2009) [14].

Để nghiên cứu về *tính hiệu quả của một số kỹ thuật dạy học tích cực trong việc phát triển năng lực HS*, nhóm tác giả Jana Hackathorn (2011) đưa ra 5 giả thuyết, được kiểm nghiệm thông qua thực nghiệm sư phạm trong một học kỳ với 4 kỹ thuật dạy học. Kết quả cho thấy chỉ 2/5 giả thuyết là đúng đắn. Các kết luận về tính hiệu quả của các phương pháp, kỹ thuật sau khi kiểm tra như sau:

- ✓ Dạy học theo *phương pháp thuyết giảng (LECT)* kém hiệu quả nhất vì phương pháp này chỉ khiến HS phát triển khả năng ghi nhớ về định nghĩa, khái niệm.
- ✓ Phương pháp *kỹ thuật trình diễn (DEMO)* không mang lại hiệu quả với các mục đọc hiểu, nhưng mang lại *hiệu quả cao đối với việc ứng dụng kiến thức vào thực tế*.
- ✓ Khi tổ chức học theo hình thức *thảo luận (DISC)* thì HS có *tỉ lệ trả lời sai cao cho các câu hỏi mức độ hiểu* [15].

Konopka và cộng sự (2015) nghiên cứu về các phương pháp luận tích cực và chiến lược giảng dạy để tạo ra một môi trường học tập tích cực nhằm mang lại hiệu quả trong quá trình dạy học. Theo đó, nghiên cứu đã chỉ ra các bằng chứng cho thấy hiệu quả của dạy học phát triển năng lực đối với sự tiến bộ của người học và những trở ngại trong việc sử dụng các chiến lược giảng dạy tích cực [16].

Tiếp theo, LaTefy G Schoen (2016) đề xuất những *biện pháp duy trì dạy và học tích cực* trong nghiên cứu “*Cơ sở lý thuyết của học tập tích cực*”, bao gồm [17]:

- ✓ GV cần được tạo điều kiện có cơ hội học tập và cộng tác với nhau
- ✓ GV cần được đào tạo về cách xây dựng kế hoạch và thực hiện các phương pháp, kỹ thuật DH tích cực
- ✓ Lấy HS làm trung tâm
- ✓ Tăng cường và thúc đẩy phát triển năng lực hợp tác và tự học của HS.

*Những năm gần đây, một số nghiên cứu nổi bật có thể kể đến là:*

Hayward Andres (2020) nghiên cứu khung lý thuyết về dạy học tích cực và tổ chức khảo sát nhằm kiểm tra, tìm hiểu vai trò của quá trình nhận thức trong xử lý thông tin, động cơ học tập và hành vi học tập của HS. Kết quả nghiên cứu khẳng định vai trò và tầm quan trọng của việc GV áp dụng các kỹ thuật dạy học tích cực, là yếu tố quan trọng trong việc cải thiện kết quả học tập của HS [18].

Semkin và cộng sự (2021) đã đề cập đến tính chất và nội dung của các phương pháp dạy học tích cực. Nghiên cứu cho rằng học tập tích cực bao gồm việc sử dụng một hệ thống các phương pháp hướng đến sự làm chủ kiến thức và kỹ năng, năng lực được phát triển ở HS. Có thể nói, dạy học tích cực là phương pháp khuyến khích HS tích cực suy nghĩ, thực hành trong quá trình học tập [19].

Thế giới ngày một phát triển, công nghệ đã trở thành công cụ hữu hiệu hỗ trợ cho mọi lĩnh vực trong cuộc sống. Priya và cộng sự (2021) đã có nghiên cứu về việc sử dụng công nghệ trong học tập, cụ thể là vai trò của công nghệ trong việc thúc đẩy học tập tích cực. Thông qua tìm hiểu tổng quan các nghiên cứu từ năm 2008 đến 2021, kết quả nghiên cứu đã được tổng kết như sau: HS cảm thấy hứng thú hơn khi được học tập tích hợp với công nghệ; các công cụ như: Kahoot, Google Classroom, Youtube Edu... giúp HS có thể phát triển các kỹ năng hợp tác và làm việc nhóm. Các lớp học được hỗ trợ công nghệ hiện đại sẽ tạo ra nền tảng học tập tích cực giúp HS tiếp thu kiến thức một cách chuyên sâu và độc lập [20].

Như vậy, nhìn chung các công trình nghiên cứu về dạy học phát triển năng lực trên thế giới rất phong phú và đa dạng, được xem xét trên nhiều phương diện. Mỗi công trình có giá trị riêng và góp phần đạt được mục tiêu của chương trình giáo dục tiếp cận năng lực trên phạm vi toàn thế giới.

### **1.3. Các nghiên cứu về dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề**

#### **1.3.1. Trên thế giới**

Năm 1981, Brightman đã đưa ra kết quả nghiên cứu về mô hình do Jonh. Dewey đề xuất lần đầu tiên vào năm 1933 về tiến trình giải quyết vấn đề. Tiến trình được xây dựng bao gồm ba giai đoạn:

- (1) Giai đoạn điều chỉnh;
- (2) Giai đoạn phân tích;

### (3) Giai đoạn giải pháp [21].

Cùng nội dung này, nhiều nhà nghiên cứu khác cũng đã xây dựng một số tiến trình GQVĐ như: Polya (1971) [22], Bransford và Stein (1984) [23], Seymour (1987) [24], James (1987) [25], Soloway (1988) [26], D. Wood (1987) [27], Hatch (1988) [28]. Theo đó, tiến trình GQVĐ trong số một số loại tình huống cụ thể được tóm lược lại như sau:



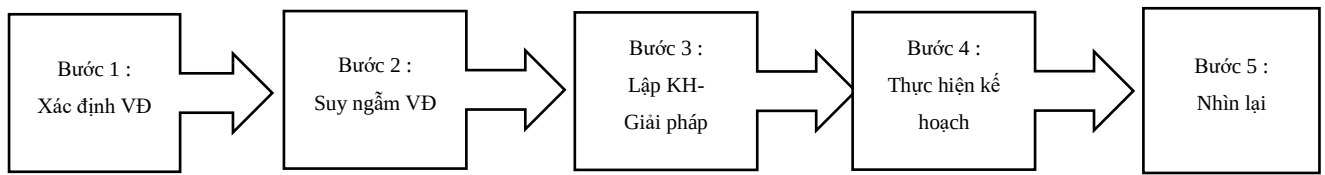
(1980) chú trọng nghiên cứu các bước trong quá trình GQVĐ thông qua xem xét các hành vi và thái độ trong chuỗi hoạt động theo tiến trình phù hợp với mục tiêu đề ra. Mỗi giai đoạn được chia thành các bước cụ thể và tác giả xây dựng nhiệm vụ chi tiết của HS cho từng bước [29].

Mayer (1983) đưa ra gợi ý về ba đặc điểm của năng lực GQVĐ [30]:

- ✓ GQVĐ là nhận thức nhưng được suy ra từ hành vi
- ✓ GQVĐ dẫn đến hành vi và giải pháp
- ✓ GQVĐ là một quá trình bao gồm thao tác hoặc các hoạt động kiến thức

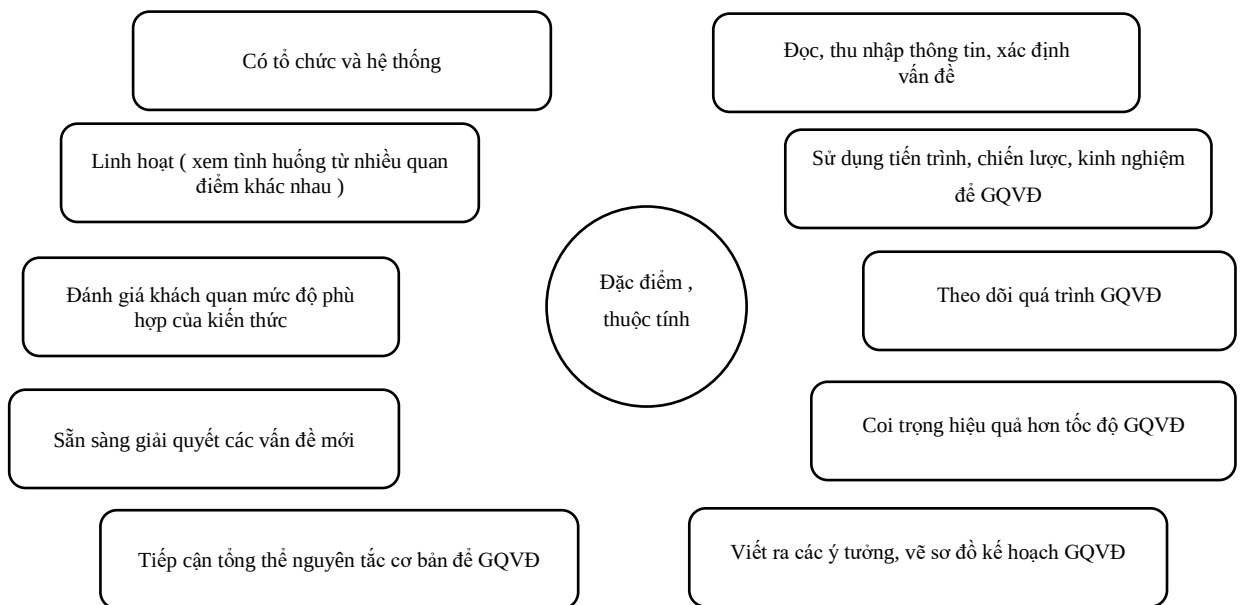
Theo tác giả, GQVĐ là một quá trình gồm nhiều bước, trong đó người GQVĐ phải tìm ra mối quan hệ giữa kinh nghiệm quá khứ và VĐ hiện tại, sau đó đưa ra giải pháp.

Woods (1987) đã đưa ra qui trình GQVĐ gồm 5 bước:



**Hình 1.2. Tiến trình giải quyết vấn đề [27]**

Sau đó, trong nghiên cứu của Woods và cộng sự (1997) đã chỉ ra những đặc điểm, thuộc tính của HS đã hình thành và phát triển năng lực GQVĐ, bao gồm:



**Hình 1.3. Đặc điểm, thuộc tính của học sinh có năng lực giải quyết vấn đề [31]**

Từ những nghiên cứu về các thuộc tính của Wood, N. J. Mourtos và cộng sự (2004) cho rằng các thuộc tính này đều đến từ cả hai miền là *miền nhận thức* và *miền xúc cảm*. Nghiên cứu đã chỉ ra 8 sự khác biệt lớn giữa dạy học GQVĐ và dạy học bài tập áp dụng [32].

- ❖ Tổng hợp những nội dung nghiên cứu, chúng tôi đưa ra một số kết luận về dạy học nhằm phát triển năng lực GQVĐ như sau:
  - HS nên được học tập theo tiến trình GQVĐ

- Nhiệm vụ của HS trong mỗi giai đoạn nên được xây dựng chi tiết, cụ thể
- Giáo viên hỗ trợ HS trong quá trình GQVĐ thông qua các câu hỏi gợi ý để kết nối kinh nghiệm quá khứ và vấn đề cần giải quyết
- Tình huống trong dạy học cần đảm bảo sự phong phú, liên hệ với thực tiễn
- Khuyến khích HS xem xét tình huống, vấn đề một cách linh hoạt, đa chiều
- HS cần chủ động tổng hợp kiến thức, tích lũy kinh nghiệm cá nhân, phát triển kỹ năng giao tiếp, thuyết trình, báo cáo sản phẩm, phản biện, phát vấn...

### 1.3.2. Tại Việt Nam

Nói về phát triển năng lực trong giáo dục, chúng ta có thể thấy các nghiên cứu tại Việt Nam và trên thế giới đều có chung đối tượng và nội dung tìm hiểu. Mỗi công trình đều có những đóng góp nhất định và góp phần hoàn thiện cơ sở lý luận của dạy học hiện đại. Chúng ta sẽ tìm hiểu cụ thể các nghiên cứu tại Việt Nam về vấn đề này trong nội dung dưới đây.

Năng lực giải quyết vấn đề được coi là một trong những năng lực cốt lõi cần được phát triển ở mỗi người trong môi trường giáo dục nói riêng và trong cuộc sống nói chung. Các nghiên cứu về dạy học phát triển năng lực GQVĐ rất đa dạng, phạm vi nghiên cứu được trải đều ở tất cả các cấp học trong hệ thống giáo dục.

#### *(1) Các nghiên cứu về tiến trình DH phát triển năng lực giải quyết vấn đề*

Lê Đặng Chi và Trần Trung Ninh (2018) đã đề xuất tiến trình phát triển năng lực GVQĐ và sáng tạo cho HS trung học cơ sở thông qua phương pháp bàn tay nặn bột, gồm 3 bước:

- ✓ Chuẩn bị (GV phải xác định được mục tiêu bài học, chuẩn bị đồ dùng dạy học và lập kế hoạch dạy học);
- ✓ Tổ chức dạy học theo phương pháp bàn tay nặn bột;
- ✓ Đánh giá[33].

Nguyễn Ngọc Tuấn và cộng sự (2020) đã nghiên cứu về mô hình lớp học đảo ngược nhằm phát triển năng lực GQVĐ và sáng tạo trong môn Hóa học đại cương cho sinh viên các trường đại học kỹ thuật với quy trình gồm 5 bước:

- ✓ GV lựa chọn bài học thích hợp;
- ✓ GV thiết kế các bài giảng, video, giao nhiệm vụ qua phiếu học tập cho sinh viên;

- ✓ Sinh viên xem bài giảng, tài liệu video ở nhà; Hoàn thành các nhiệm vụ học tập được giao theo đúng kế hoạch;
- ✓ Sinh viên thực hành, thảo luận theo nhóm, trao đổi với nhau và với GV trên lớp;
- ✓ GV kết luận các vấn đề học tập của bài học [34].

*(2) Nghiên cứu về cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học*

Nguyễn Thị Lan Phương (2014), tác giả đã đề xuất cấu trúc năng lực GQVĐ gồm 4 thành tố:

- ✓ Nhận biết và tìm hiểu vấn đề;
- ✓ Thiết lập không gian vấn đề;
- ✓ Lập kế hoạch và thực hiện giải pháp;
- ✓ ĐG và phản ánh giải pháp [35].

Nguyễn Lâm Đức (2015) đề xuất cấu trúc năng lực GQVĐ gồm 5 thành tố:

- ✓ Xây dựng tình huống vấn đề, phát biểu vấn đề cần giải quyết;
- ✓ Đề xuất, hình thành được giả thuyết, suy ra các hệ quả có thể kiểm tra được;
- ✓ Thiết kế phương án TN để kiểm tra giả thuyết;
- ✓ Xác định mục đích, đề xuất phương án, lắp ráp, tiến hành xử lý kết quả TN và rút ra nhận xét;
- ✓ Phân tích kết quả từ thực nghiệm và rút ra kết luận[36].

*(3) Nghiên cứu về đánh giá năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học*

Nguyễn Thị Lan Phương (2014) đã xây dựng chuẩn ĐG năng lực này theo 3 bước:

- ✓ Thiết lập tiêu chí chất lượng cho mỗi chỉ số hành vi;
- ✓ Mô tả đường phát triển năng lực tổng thể;
- ✓ Đo lường theo mô hình biến ẩn[35].

Thái Thị Nga (2017) đã đề xuất quy trình xây dựng ngân hàng câu hỏi đánh giá năng lực GQVĐ cho sinh viên Đại học sư phạm Toán với 10 bước: (1) Định nghĩa năng lực GQVĐ của sinh viên Đại học sư phạm Toán, xác định các năng lực thành tố của năng lực GQVĐ; (2) Xác định các chỉ số hành vi và tiêu chí chất lượng; (3) Dự thảo đường phát triển năng lực GQVĐ của sinh viên Đại học sư phạm Toán; (4) Biên soạn nhiệm vụ/câu hỏi; (5) Thử nghiệm câu hỏi; (6) Xử lý dữ liệu thử nghiệm, định cỡ câu hỏi; (7) Điều chỉnh đường phát triển năng lực; (8) Điều

chỉnh câu hỏi; (9) Nhập câu hỏi vào phần mềm ngân hàng câu hỏi; (10) Quản lý ngân hàng câu hỏi [37].

Trần Minh Mẫn (2019) đã đề xuất thang đánh giá năng lực GQVĐ thực tiễn của HS trong dạy học môn toán ở trung học cơ sở gồm 4 tiêu chí đánh giá [38]:

- ✓ Phát hiện được VĐ thực tiễn cần giải quyết;
- ✓ Biết chuyển đổi thông tin từ tình huống thực tiễn về mô hình toán học;
- ✓ Lập được kế hoạch giải quyết mô hình toán học và thực hiện giải pháp;
- ✓ Biết chuyển từ kết quả giải quyết mô hình toán học sang kết quả bài toán chứa tình huống thực tiễn.

Ngoài những công bố này, còn rất nhiều nghiên cứu về đánh giá cũng như các vấn đề khác về dạy học phát triển năng lực trong hệ thống cơ sở lý luận giáo dục tại Việt Nam.

#### **1.4. Các nghiên cứu về dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong môn vật lý**

##### **1.4.1. Trên thế giới**

Việc phát triển năng lực giải quyết VĐ cho HS trong DH có sự khác biệt nhất định, chịu tác động bởi rất nhiều yếu tố khác nhau tùy thuộc vào đặc trưng môn học. Dưới đây là kết quả tổng hợp một số nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng đến phát triển năng lực GQVĐ của HS trong dạy học môn VL.

**Bảng 1.1. Kết quả nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng đến năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học vật lý**

| STT | Nhà nghiên cứu                                | Yếu tố ảnh hưởng đến NL GQVĐ                                                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Ton de Jong và Hessler (1986) [39]            | (1) Kỹ năng tính toán<br>(2) Tư duy toán học<br>(3) Tâm lý và động lực của HS                                                                                                      |
| 2   | Hardiman và cộng sự (1988) [40]               | (1) Kỹ năng tiếp cận VĐ<br>(2) Kỹ năng phân tích VĐ<br>(3) Mức độ áp dụng các nguyên tắc trong GQVĐ                                                                                |
| 3   | M. G. M. Jong và Hessler (1991) [41]          | (1) Khả năng thiết lập không gian VĐ<br>(2) Khả năng cấu trúc lại VĐ<br>(3) Khả năng liên kết thông tin<br>(4) Khả năng trình bày khái niệm, ý tưởng, câu hỏi, kết luận chính xác. |
| 4   | Heller, P., Keith, R., & Anderson (1992) [42] | (1) Chiến lược GQVĐ<br>(2) Tính đa dạng của tình huống thực tế trong DH VL                                                                                                         |

|   |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Dufrense và cộng sự (1997) [43]; Gök (2006) [44]; Çalışkan và cộng sự (2008) [45]; Selçuk và cộng sự [46] (2008) | Việc sử dụng chiến lược chung trong GQVĐ (GV cần cung cấp chiến lược chung đến HS để giải quyết các tình huống cụ thể đa dạng trong học tập. Việc giảng dạy chiến lược GQVĐ có tác động tích cực đến kết quả, thái độ và thành tích học tập VL của HS) |
| 6 | Zou (2001) [47]; De Leone và cộng sự (2005) [48]; Kohl và Finkelstein (2005) [49]                                | Việc sử dụng hình ảnh, đồ họa trong GQVĐ (HS có thể dễ dàng GQVĐ khi tình huống học tập được mô tả thông qua hình ảnh, đồ họa)                                                                                                                         |
| 7 | Maries và Singh (2003)[50]                                                                                       | (1) Việc sử dụng phương trình toán học trong GQVĐ mang lại hiệu quả tích cực<br>(2) Sơ đồ khi GQVĐ (khiến người học ít hứng thú).                                                                                                                      |

Ngoài ra, các nghiên cứu được thực hiện bởi: Körhasan và Özcan (2015) [51]; Olaniyan và Omosewo (2015) [52]; Docktor và cộng sự (2015) [53]; nhóm tác giả Alii (2016) [54]; Halim và cộng sự (2016) [55], Reddy và Panacharoensawad (2017) [56]... cũng đã có kết quả tương tự.

Burkholder và cộng sự (2020) đã thực hiện nghiên cứu đánh giá và so sánh tính hiệu quả của việc cung cấp tiến trình GQVĐ do chuyên gia xây dựng (lựa chọn tiến trình của Price và các cộng sự) và do HS có kết quả học tập vật lí tốt xây dựng. Kết quả chỉ ra rằng mô hình GQVĐ dựa trên tiến trình chuyên gia đem lại hiệu quả cao hơn hẳn. Tuy nhiên, phần lớn HS gặp khó khăn ở bước đưa ra giả thuyết. Theo đó, những lời khuyên khi DH dựa trên mô hình GQVĐ của chuyên gia là:

- ✓ Các vấn đề phải đủ phức tạp đòi hỏi HS phải trình bày chi tiết bằng hình ảnh để hiểu vấn đề
- ✓ Khuyến khích HS làm việc theo nhóm để dễ dàng xác định các điểm quan trọng nhất trong tình huống, từ đó đưa ra giả thuyết chính xác hơn [57].

Nghiên cứu về hiệu quả của phương pháp học tập dựa trên GQVĐ đối với quá trình phát triển NL GQVĐ khi học tập vật lí của HS, Hidaayatullaah và cộng sự (2020) đã tiến hành dạy học với 3 nhóm lớp: 1 nhóm thực nghiệm (dạy theo phương pháp học tập dựa trên GQVĐ) và 2 nhóm đối chứng (dạy theo phương pháp truyền thống). Kết quả đầu ra (được đánh giá bằng phiếu kiểm tra chứa tình huống thực tiễn, phù hợp với tiến trình GQVĐ) cho thấy: cả ba nhóm đều có sự gia tăng khả



năng GQVĐ, tuy nhiên có sự khác biệt đáng kể giữa nhóm thực nghiệm và hai nhóm còn lại, nhóm thực nghiệm thu được điểm kiểm tra trung bình cao nhất [58].

Wati (2020) và cộng sự đã khẳng định tính hiệu quả của giảng dạy VL dựa trên cơ sở học tập thực hành trong thế giới thực đối với việc rèn luyện kỹ năng GQVĐ của HS thông qua thực nghiệm sư phạm với 33 HS trung học, tiến hành theo các giai đoạn của mô hình phát triển ADDIE [59]:

- (1) Phân tích chương trình giảng dạy, đặc điểm HS
  - (2) Thiết kế chiến lược học tập
  - (3) Phát triển kế hoạch dạy học
  - (4) Thực hiện thử nghiệm trên các sản phẩm.
- ❖ Tổng hợp các kết quả nghiên cứu nghiên cứu cho thấy, muốn phát triển năng lực GQVĐ của HS khi dạy học vật lý thì cần:
- ✓ Cung cấp chiến lược GQVĐ.
  - ✓ Đa dạng hóa và cụ thể hóa tình huống học tập (thông qua các hiện tượng tự nhiên, trong cuộc sống và các TN vật lý).
  - ✓ Đảm bảo kiến thức, kỹ năng toán học nền tảng.
  - ✓ Tăng cường hình ảnh, biểu đồ trong dạy học vật lý.
  - ✓ Xây dựng nhiệm vụ học tập đòi hỏi HS diễn đạt, mô tả các hiện tượng vật lý trong cuộc sống bằng ngôn ngữ vật lý.

#### **1.4.2. Tại Việt Nam**

Nguyễn Lâm Đức (2015) đề xuất cấu trúc năng lực và 2 biện pháp tổ chức hoạt động nhận thức để phát triển năng lực GQVĐ trong dạy học VL:

- ✓ GV cần có chiến lược DH GQVĐ hiệu quả;
- ✓ Hướng dẫn HS GQVĐ theo các phương pháp nhận thức đặc thù của bộ môn (phương pháp thực nghiệm, phương pháp mô hình, phương pháp suy luận tương tự) [36].

Lê Thanh Huy và Nguyễn Văn Điền (2017) nghiên cứu vấn đề vận dụng phương pháp DH theo trạm vào tổ chức dạy học chủ đề tích hợp VL 10, đã đề xuất tiến trình tổ chức DH chủ đề tích hợp theo định hướng phát triển năng lực GQVĐ gồm 5 bước:

- ✓ Xây dựng mục tiêu dạy học chủ đề;
- ✓ Lập kế hoạch dạy học chủ đề theo phương pháp dạy học theo trạm;
- ✓ Chuẩn bị tư liệu, phương tiện và công cụ DG;
- ✓ Tổ chức dạy học theo chủ đề;
- ✓ Đánh giá năng lực GQVĐ.

Kết quả thực nghiệm sư phạm cho thấy việc thực hiện tích hợp trong giáo dục và dạy học có thể giúp HS phát huy được khả năng, sở trường, góp phần bồi dưỡng và phát triển năng lực GQVĐ [60].

Nguyễn Thị Nhị và Trần Ngọc Thắng (2019) đã đề xuất 5 biện pháp bồi dưỡng năng lực GQVĐ cho HS trong dạy học môn vật lí ở trường THPT, thông qua [61]:

- ✓ Hoạt động trải nghiệm;
- ✓ Tình huống có vấn đề trong bài dạy học kiến thức mới;
- ✓ Hoạt động luyện tập, vận dụng kiến thức vào các bài tập gắn với thực tiễn;
- ✓ Bài thực hành hoặc TN trên lớp;
- ✓ Quá trình dạy học gắn với nghiên cứu khoa học kĩ thuật.

Lê Thị Thu Hiền (2016) trong nghiên cứu của mình đã xây dựng 5 tiêu chí đánh giá năng lực GQVĐ của HS trong dạy học vật lí, dựa trên các tiêu chí về chỉ số hành vi, gồm [62]:

- ✓ Phân tích và hiểu đúng vấn đề;
- ✓ Đưa ra giải pháp để giải quyết vấn đề;
- ✓ Lập luận vấn đề;
- ✓ Đánh giá giải pháp;
- ✓ Vận dụng vào bối cảnh, vấn đề mới.

Tương ứng với mỗi tiêu chí là 3 mức độ đạt được của HS, được tác giả quy đổi ra thang điểm cụ thể.

Cùng nghiên cứu về đánh giá năng lực, Trần Ngọc Thắng và Nguyễn Thị Nhị (2019) đã đưa ra các tiêu chí đánh giá năng lực GQVĐ trong *dạy học theo chủ đề* đối với môn vật lí THPT. Trong đó, tác giả chú trọng xây dựng một số công cụ đánh giá dựa trên tiêu chí chất lượng, mức độ của biểu hiện các hành vi của các thành tố năng lực GQVĐ, gồm:

- ✓ Bảng kiểm quan sát (GV đánh giá);
- ✓ Phiếu hỏi (dùng cho HS);
- ✓ Phiếu đánh giá sản phẩm (dùng cho GV và HS đánh giá);
- ✓ Bài kiểm tra (giáo viên đánh giá) [61].

Năm 2013, Lương Thị Lệ Hằng đã đề xuất tiến trình tổ chức hoạt động nhận thức cho HS theo hướng phát triển năng lực GQVĐ với sự hỗ trợ của máy vi tính trong DH VL ở trường phổ thông với 7 bước [63]:

- ✓ Đề xuất vấn đề với sự hỗ trợ của máy vi tính
- ✓ Giải quyết vấn đề với sự hỗ trợ của máy vi tính
- ✓ Kết quả giải quyết vấn đề
- ✓ Hệ quả cần kiểm chứng
- ✓ Kết luận kiến thức với sự hỗ trợ của máy vi tính
- ✓ củng cố kiến thức bằng sơ đồ tư duy với sự hỗ trợ của máy vi tính
- ✓ Vận dụng kiến thức với sự hỗ trợ của máy vi tính [63].

Nguyễn Lâm Đức (2016) đã thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học kiến thức “Cảm ứng từ”, “Chế tạo động cơ” nhằm bồi dưỡng năng lực GQVĐ cho HS gồm bốn bước cơ bản [64]:

- ✓ Làm nảy sinh vấn đề
- ✓ Nêu vấn đề cần giải quyết
- ✓ Giải quyết vấn đề (lựa chọn phương án, đề xuất các giả thuyết, hướng dẫn HS thiết kế và tổ chức tiến hành TN kiểm tra giả thuyết)
- ✓ Rút ra kết luận (kiến thức mới).

Nguyễn Thị Thủy (2018) đã xây dựng tiến trình dạy học các môn khoa học tự nhiên theo LAMAP, bao gồm 4 giai đoạn:

- ✓ Làm nảy sinh vấn đề;
- ✓ Đề xuất giải pháp;
- ✓ Thực hiện giải pháp;
- ✓ Điều chỉnh, ĐG giải pháp. Hợp thức hóa kiến thức.

Bên cạnh đó, tác giả đã đề xuất cấu trúc năng lực GQVĐ và thiết kế tiến trình dạy học một số chủ đề thuộc chương trình vật lí 6 và vật lí 8 để phát triển năng lực này [65].

Trần Thị Ngọc Ánh (2017) đã xây dựng và sử dụng phối hợp các loại hình thí nghiệm khi dạy học nội dung Nhiệt học, Vật lí 10, THPT. Tác giả đã đề xuất các nguyên tắc, quy trình dạy học sử dụng phối hợp các loại hình thí nghiệm trong dạy học Vật lí. Chương trình thực nghiệm chứng tỏ quy trình đưa ra góp phần nâng cao chất lượng học tập môn Vật lí cho học sinh [66].

### 1.5. Vấn đề đặt ra của đề tài

Như vậy, đã có một số công trình nghiên cứu về dạy học phát triển năng lực GQVĐ khi dạy học bộ môn Vật lí tại trường THPT. Tuy nhiên, nội dung Khí lí tưởng, vật lí 12, chương trình GDPT 2018 chưa có nghiên cứu nào. Do vậy, tác giả lựa chọn tên đề tài là: **Tổ chức dạy học phần Nhiệt học - Vật lí 12 nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.**

Theo đó, các nhiệm vụ cụ thể là:

- ✓ Nghiên cứu lí luận về dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học nói chung và dạy học vật lí nói riêng tại trường THPT.
- ✓ Đề xuất khái niệm và xây dựng cấu trúc của năng lực giải quyết vấn đề.
- ✓ Nghiên cứu thực tiễn dạy học môn vật lí hiện nay tại trường THPT.
- ✓ Thiết kế tiến trình dạy học phát triển từng thành tố của năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học 5 loại kiến thức điển hình của chương trình vật lí THPT.
- ✓ Thiết kế tiến trình dạy học phát triển từng thành tố năng lực GQVĐ của HS khi dạy học một số kiến thức, chủ đề Khí lí tưởng, phần Nhiệt học - Vật lí 12, chương trình giáo dục phổ thông 2018.
- ✓ Thiết kế công cụ đánh giá năng lực GQVĐ.

- ✓ Thực nghiệm sư phạm để kiểm tra tính khả thi và tính hiệu quả của tiến trình đã thiết kế, từ đó cải tiến và hoàn thiện thiết kế theo định hướng phát triển năng lực và phẩm chất người học.

## KẾT LUẬN CHƯƠNG 1

Các nghiên cứu về dạy học phát triển năng lực trên thế giới đã đặt nền móng cho lý luận dạy học hiện đại tại Việt Nam. Sự bắt nhịp xu thế trong giáo dục của nền giáo dục Việt Nam được khẳng định thông qua các công trình nghiên cứu từ những năm 90 của thế kỷ XX.

Nội dung chương 1 đã trình bày tổng quan các vấn đề nghiên cứu: Hệ thống các thông tin về quá trình phát triển của dạy học phát triển năng lực trên thế giới và tại Việt Nam; Các nghiên cứu về dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề; Các nghiên cứu về dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học Vật lí nói chung và dạy học nội dung Nhiệt học nói riêng.

Hiện nay, đã có nhiều công trình nghiên cứu về phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong môn vật lí tại trường THPT phần Nhiệt học, tuy nhiên, với chương trình GDPT 2018, nội dung Khí lí tưởng, chưa có công trình nào. Do vậy, tác giả đã xác định được khoảng trống nghiên cứu và các nhiệm vụ cụ thể, hướng đi của đề tài.

Tác giả sẽ thể hiện kết quả thực hiện từng nhiệm vụ trong nội dung các chương tiếp theo.

## Chương 2

# CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN VỀ DẠY HỌC PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ TRONG MÔN VẬT LÝ TẠI TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

## 2.1. Tìm hiểu về năng lực và năng lực giải quyết vấn đề

### 2.1.1. Khái niệm năng lực

Năng lực (competency) có nguồn gốc từ tiếng Latinh là “competentia”, theo từ điển Oxford, năng lực được hiểu là khả năng làm tốt một điều gì đó của con người.

Xavier Roegier (1996) đã đưa ra khái niệm: *“Năng lực là sự tích hợp các kỹ năng tác động một cách tự nhiên lên các nội dung trong một loại tình huống cho trước để giải quyết những vấn đề do những tình huống này đặt ra”* trong nghiên cứu về dạy học tích hợp [12].

Weinert (2001) định nghĩa: *“Năng lực là những khả năng và kỹ xảo học được hoặc sẵn có của cá thể nhằm giải quyết các tình huống xác định, cũng như sự sẵn sàng về động cơ, xã hội và khả năng vận dụng các cách giải quyết vấn đề một cách có trách nhiệm và hiệu quả trong những tình huống linh hoạt”* [67].

Năm 2002, J. Raven - nhà sáng lập lý thuyết tâm lý về năng lực đã sử dụng khái niệm năng lực *“như một tập hợp các khả năng”* và nhấn mạnh tính đa dạng của năng lực. Ông coi các thành phần của năng lực là những đặc điểm và khả năng của con người cho phép họ đạt được những mục tiêu quan trọng về mặt cá nhân và nghề nghiệp, bất kể bản chất của họ như thế nào [68].

Theo OECD (2002): *“Năng lực là khả năng đáp ứng một cách hiệu quả những yêu cầu phức hợp trong một bối cảnh cụ thể”* [69].

Đỗ Hương Trà (2012) cho rằng: *“Năng lực là một cấu trúc tâm lý của nhân cách phù hợp với những yêu cầu, đòi hỏi đặc trưng của từng loại hoạt động, làm cho hoạt động đạt kết quả cao trong những điều kiện nhất định”* [70].

Trong Chương trình GDPT tổng thể 2018, thuật ngữ *năng lực* được giải thích *“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, kỹ 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” [71].

Trong phạm vi nghiên cứu, chúng tôi thống nhất theo quan điểm: “*Năng lực của mỗi người là thuộc tính được hình thành và phát triển bởi sự hợp thành của các yếu tố như: kỹ năng, kiến thức, kinh nghiệm, xúc cảm, động cơ... sẵn có hoặc trải qua quá trình rèn luyện mới có được, được tổng hợp để giải quyết một nhiệm vụ, tình huống cụ thể*” Như vậy, năng lực mang 3 đặc điểm cơ bản:

- ✓ Năng lực của mỗi cá nhân chỉ biểu hiện khi có một hoạt động, tình huống cụ thể. Khi chưa có một hoạt động, tình huống trong bối cảnh cụ thể thì năng lực dù là sẵn có nhưng vẫn chưa được bộc lộ ra bên ngoài.
- ✓ Năng lực được xem là những kỹ năng cốt lõi, sử dụng được không chỉ trong một tình huống mà có thể sử dụng để GQVĐ trong các tình huống khác nhau.
- ✓ Năng lực chính là khả năng mà trí tuệ của mỗi chúng ta nhận thức được vấn đề, từ đó đưa ra những sự lựa chọn về kỹ năng, kiến thức, kinh nghiệm sống, động cơ, xúc cảm, thái độ ... để tổng hợp, góp nhặt nhằm GQVĐ đó.

Có nhiều loại năng lực khác nhau, tuy nhiên cấu trúc chung của năng lực được mô tả là sự kết hợp của bốn năng lực thành phần. Mô hình bốn thành phần năng lực này phù hợp với bốn mục tiêu giáo dục theo Tổ chức giáo dục, Khoa học và Văn hóa Liên hợp quốc (UNESCO):

| <b>Thành phần năng lực</b> |   | <b>Mục tiêu giáo dục</b>  |
|----------------------------|---|---------------------------|
| Năng lực chuyên môn        | ↔ | Học để biết               |
| Năng lực phương pháp       | ↔ | Học để làm                |
| Năng lực xã hội            | ↔ | Học để cùng chung sống    |
| Năng lực cá thể            | ↔ | Học để tự khẳng định mình |

**Hình 2.1. Sơ đồ mối liên hệ giữa thành phần năng lực và các mục tiêu giáo dục**

[72]

### **2.1.2. Khái niệm vấn đề và giải quyết vấn đề**

#### **(1) Khái niệm “vấn đề”**



Theo từ điển Tiếng Việt, *vấn đề* là “*điều cần xem xét, giải quyết*”.

Charles, R. I., và Lester, F. K., Jr. (1982); Blum và Nisss (1991) đã đưa ra những khái niệm sơ khai về “vấn đề”. Theo đó, có thể hiểu “vấn đề” một cách khái quát nhất là: “*Một tình huống mà con người bất ngờ gặp phải và chưa xác định được cách phản ứng, xử lí tình huống đó* [73].”

Trong giáo dục, khái niệm “vấn đề” được hiểu là *một tình huống học tập có hàm chứa mâu thuẫn nhận thức* và việc giải quyết được vấn đề này sẽ giúp HS chiếm lĩnh tri thức, hình thành kĩ năng và thái độ tích cực. Vấn đề thường được phát biểu ở dạng một câu hỏi mà khi HS trả lời được câu hỏi đó thì sẽ đạt được mục tiêu dạy học thông qua quá trình tìm hiểu, nghiên cứu, trao đổi, thảo luận, suy luận, phân tích, làm TN... của cá nhân hay nhóm HS.

## (2) Khái niệm giải quyết vấn đề

Cùng với các nghiên cứu về “vấn đề”, thì thuật ngữ “*giải quyết vấn đề*” và “*năng lực giải quyết vấn đề*” cũng nhận được nhiều sự quan tâm của các nhà giáo dục học trên khắp thế giới.

Ngày nay, năng lực giải quyết vấn đề được cho là một trong những năng lực cốt lõi cần được phát triển của con người, bởi vậy những nghiên cứu về năng lực này ngày càng được đi sâu và nghiên cứu kĩ lưỡng, chỉ ra những đặc trưng, các thành tố, mức độ thể hiện của mỗi thành tố thông qua chỉ số hành vi của HS.

Để giải nghĩa cho cụm từ “*giải quyết vấn đề*”, một số nhà nghiên cứu đưa ra khái niệm như sau:

D’Zurilla và Nezu (2001) cho rằng giải quyết vấn đề là *quá trình tự nhận thức, hành động*, trong đó cá nhân cố gắng xác định vấn đề và đưa ra các giải pháp phù hợp với từng vấn đề cụ thể trong cuộc sống hàng ngày [74].

Martínez (2005) đưa ra quan điểm về giải quyết vấn đề là *quá trình đạt đến mục tiêu mà cách thức tiến hành chưa rõ ràng* [75].

Theo Jean Paul và cộng sự (2007) giải quyết vấn đề là quá trình hướng suy nghĩ và hành động (trong những tình huống mà thường là chưa có sẵn giải pháp) đến việc đưa ra giải pháp và từng bước xây dựng kế hoạch, tìm hiểu nguyên nhân, thu nhận thông tin và thực hiện theo kế hoạch [76].

### 2.1.3. Khái niệm năng lực giải quyết vấn đề

Bộ GD&ĐT đã đưa ra 10 năng lực cốt lõi cần được hình thành và phát triển của HS trong trường phổ thông và chia thành 2 nhóm [77]:

**Bảng 2.1. Năng lực cần phát triển của học sinh Việt Nam trong trường THPT**

| Nhóm năng lực    | Đặc điểm                                                                                | Năng lực thành phần            |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Năng lực chung   | Hình thành, phát triển thông qua tất cả các môn học và hoạt động giáo dục               | Năng lực tự chủ và tự học      |
|                  |                                                                                         | Năng lực giao tiếp và hợp tác  |
|                  |                                                                                         | Năng lực GQVĐ và sáng tạo      |
| Năng lực đặc thù | Hình thành, phát triển chủ yếu thông qua một số môn học và hoạt động giáo dục nhất định | Năng lực ngôn ngữ              |
|                  |                                                                                         | Năng lực tính toán             |
|                  |                                                                                         | Năng lực khoa học              |
|                  |                                                                                         | Năng lực thẩm mỹ               |
|                  |                                                                                         | Năng lực thể chất              |
|                  |                                                                                         | Năng lực công nghệ             |
|                  |                                                                                         | NL tìm hiểu tự nhiên và xã hội |

Theo đó, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo là một trong 3 năng lực chung cần được hình thành ở HS. Trong phạm vi nghiên cứu, chúng tôi chỉ tập trung nghiên cứu về năng lực GQVĐ. Trước hết, chúng ta sẽ tìm hiểu một số khái niệm về năng lực này với các quan điểm khác nhau đến từ một số tổ chức giáo dục và nhà nghiên cứu.

Đầu tiên là quan điểm của Pisa với các khái niệm khác nhau về năng lực GQVĐ theo tiến trình thời gian được trình bày trong bảng sau:

**Bảng 2.2. Khái niệm năng lực giải quyết vấn đề theo Pisa**

| Năm  | Khái niệm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2003 | Năng lực GQVĐ là khả năng một cá nhân có thể sử dụng những tiến trình nhận thức để đối mặt và giải quyết những VĐ thật, mang tính chất liên ngành trong khi giải pháp không phải luôn mang tính rõ ràng và những mảng kiến thức cần thiết để giải quyết VĐ không chỉ nằm riêng rẽ trong một lĩnh vực [78].                                                          |
| 2012 | Năng lực GQVĐ một cách sáng tạo là năng lực của một cá nhân trong quá trình nhận thức nhằm hiểu và giải quyết các tình huống có VĐ không có sẵn lời giải đáp. Năng lực này bao gồm sự tự nguyện tham gia vào các tình huống như trên để phát huy tiềm năng của cá nhân đó như một công dân biết đóng góp cho xã hội và biết phản ánh nhận thức của chính mình [79]. |
| 2015 | Năng lực của một cá nhân khi tham gia hiệu quả vào một quá trình GQVĐ                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |                                                                                                                                                                                                              |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | cùng với hai thành viên trở lên bằng cách chia sẻ hiểu biết và những nỗ lực cần thiết để tìm ra giải pháp, đồng thời đóng góp vốn kiến thức, năng lực và nỗ lực của mình để hiện thực hóa giải pháp đó [80]. |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Có thể thấy được rằng, khái niệm năng lực GQVĐ được Pisa đưa ra từng thời điểm có sự khác biệt nhất định. Năm 2003, Pisa quan tâm đến phạm vi cách thức để GQVĐ có tính chất liên ngành và tích hợp. Đến năm 2012, năng lực GQVĐ được Pisa ĐG thông qua sự thể hiện khả năng cá nhân về sự sáng tạo trong quá trình nhận thức để GQVĐ. Năm 2015, Pisa tiếp tục mở rộng quan điểm về năng lực này và đề cao tính hiệu quả của quá trình GQVĐ thông qua phát triển năng lực hợp tác.

Theo quan điểm của Bộ GD&ĐT (2018): *“Năng lực GQVĐ và sáng tạo trong học tập là khả năng giải quyết VĐ học tập để tìm ra những cái mới ở mức độ nào đó. Để có NL GQVĐ và sáng tạo, chủ thể phải ở trong tình huống có VĐ, tìm cách giải quyết mâu thuẫn nhận thức hoặc hành động và kết quả là đề ra được phương án giải quyết có tính mới”*[71].

Còn theo Nguyễn Thị Nhị, thì *“Năng lực GQVĐ là khả năng cá nhân sử dụng hiệu quả kiến thức, kỹ năng, thái độ, động cơ, kinh nghiệm sẵn có và lựa chọn những giải pháp tối ưu nhất để GQVĐ đặt ra mà ở đó bản thân cá nhân có nhu cầu hoặc do nhiệm vụ đặt ra.”* [81]

Đỗ Hương Trà và cộng sự đưa ra khái niệm: *“Năng lực GQVĐ của HS được hiểu là sự huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng, thái độ, xúc cảm, động cơ của HS đó để giải quyết các tình huống thực tiễn trong bối cảnh cụ thể mà các giải pháp không có sẵn ngay lập tức”*[82].

❖ Trong phạm vi nghiên cứu, chúng tôi sử dụng khái niệm: *“Năng lực giải quyết vấn đề là khả năng cá nhân giải quyết hiệu quả vấn đề đặt ra (trong cuộc sống cũng như trong học tập) bằng cách huy động kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm sống với thái độ tích cực khi mà chưa biết trước giải pháp”*.

Mặc dù, khái niệm đưa ra có sự khác biệt nhưng chúng ta có thể nhận thấy những điểm tương đồng trong cách định nghĩa, thể hiện những đặc trưng riêng của năng lực GQVĐ:

- Một là: Năng lực này chỉ được phát triển trong tình huống có VĐ.

- *Hai là*: Cách thức giải quyết, xử lý VĐ không có sẵn, đòi hỏi cần có thao tác tư duy để xác định VĐ và đưa ra giải pháp GQVĐ phù hợp nhất trong bối cảnh cụ thể của tình huống nêu ra.

- *Ba là*: Để GQVĐ hiệu quả, ngoài việc huy động kiến thức, kinh nghiệm cá nhân, còn đòi hỏi kỹ năng và thái độ tích cực trong làm việc nhóm.

Những đặc trưng này sẽ là cơ sở cho việc đề xuất cấu trúc của năng lực GQVĐ và tiến trình dạy học phát triển năng lực GQVĐ sẽ được trình bày trong nội dung tiếp theo.

#### **2.1.4. Xây dựng cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề**

##### **2.1.4.1. Tiến trình xây dựng cấu trúc năng lực**

Có thể xây dựng cấu trúc năng lực theo hai tiến trình sau:

(1) *Theo Griffin và Harding [83]:*

**Bước 1:** Xác định khái niệm năng lực

**Bước 2:** Xác định lĩnh vực/ hợp phần (kiến thức, kỹ năng, thái độ của nội dung học tập)

**Bước 3:** Xác định thành tố năng lực

**Bước 4:** Xây dựng chỉ số hành vi

**Bước 5:** Xây dựng tiêu chí chất lượng cho mỗi hành vi (các mức độ của hành vi với độ khó tăng dần)

**Bước 6:** Khái quát hóa đường phát triển năng lực.

Trong khuôn khổ nghiên cứu, chúng tôi sử dụng tiến trình thứ hai

(2) *Theo Nguyễn Văn Biên [84]:*

**Bước 1:** Định nghĩa (mô tả nội hàm) năng lực cần xây dựng.

**Bước 2:** Xác định các lĩnh vực, hợp phần, thành tố cấu thành nên năng lực đó.

**Bước 3:** Xác định các chỉ số hành vi của các hợp phần, chính là kết quả đầu ra mong đợi của các hợp phần. Các chỉ số hành vi này cần được diễn đạt sao cho có thể quan sát được, làm bằng chứng của việc đạt được các thành tố năng lực của HS.

**Bước 4:** Xác định mức độ chất lượng của các hành vi: Mô tả mức độ chất lượng thành công của các hành vi mà HS thể hiện.

#### **2.1.4.2. Một số cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề**

Tùy thuộc vào cách tiếp cận năng lực mà các nhà nghiên cứu đưa ra cấu trúc của năng lực GQVĐ có sự khác biệt nhất định.

*Pisa* đề xuất cấu trúc năng lực GQVĐ gồm 2 thành tố: Hấp thụ kiến thức và vận dụng kiến thức [85].

Theo Nguyễn Thị Nhị (2018), năng lực GQVĐ gồm [81]:

- ✓ Phát hiện và phát biểu vấn đề
- ✓ Đề xuất và lựa chọn giải pháp GQVĐ
- ✓ Thực hiện và đánh giá giải pháp.

Đỗ Hương Trà (2019) đã chỉ ra 4 thành tố của năng lực GQVĐ [82]:

- ✓ Tìm hiểu vấn đề
- ✓ Đề xuất giải pháp
- ✓ Thực hiện giải pháp GQVĐ
- ✓ Đánh giá việc GQVĐ, phát hiện vấn đề mới

Bộ GD&ĐT đưa ra cấu trúc năng lực GQVĐ gồm có [77]:

- ✓ Nhận ra ý tưởng mới;
- ✓ Phát hiện và làm rõ vấn đề;
- ✓ Hình thành và triển khai ý tưởng mới;
- ✓ Đề xuất, lựa chọn giải pháp;
- ✓ Thiết kế và tổ chức hoạt động;
- ✓ Tư duy độc lập.

#### **2.1.4.3. Áp dụng xây dựng cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học vật lí tại trường trung học phổ thông**

Chúng tôi áp dụng tiến trình 4 bước xây dựng cấu trúc năng lực của Nguyễn Văn Biên để xây dựng cấu trúc năng lực GQVĐ như sau:

- **Bước 1:** Định nghĩa năng lực cần xây dựng.

Chúng tôi sử dụng khái niệm đã xây dựng trong mục 2.1.3: “Năng lực giải quyết vấn đề là khả năng cá nhân giải quyết hiệu quả vấn đề đặt ra (trong cuộc

sống cũng như trong học tập) bằng cách huy động kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm sống với thái độ tích cực khi mà chưa biết trước giải pháp”.

Khái niệm năng lực đã được xin ý kiến chuyên gia và GV với tỉ lệ đồng ý là 99,1%.

• **Bước 2:** Xác định thành tố của năng lực GQVĐ

Căn cứ vào định nghĩa của năng lực GQVĐ đã xây dựng và tiến trình dạy học GQVĐ, chúng tôi đề xuất 7 thành tố của năng lực GQVĐ (đã được sự đồng tình của 96,7% chuyên gia và GV VL) như sau:

**Bảng 2.3. Thành tố của năng lực GQVĐ**

| Thành tố                                   | Mô tả                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Mô tả tình huống                        | Thông tin mô tả diễn tiến, đặc điểm của tình huống được trình bày bằng ngôn ngữ đặc thù môn học.                                                                     |
| 2. Phát biểu vấn đề                        | Câu hỏi thể hiện vấn đề cần nghiên cứu.                                                                                                                              |
| 3. Xây dựng giả thuyết                     | Kết luận giả định hoặc suy đoán khoa học trả lời cho câu hỏi thể hiện vấn đề nghiên cứu.                                                                             |
| 4. Lựa chọn giải pháp và lập kế hoạch GQVĐ | Thông tin về kế hoạch thực hiện giải pháp để kiểm tra giả thuyết.                                                                                                    |
| 5. Giải quyết vấn đề                       | Thông tin mô tả kết quả của quá trình giải quyết vấn đề.                                                                                                             |
| 6. Đánh giá                                | <i>ĐG giả thuyết:</i> Thông tin đối sánh giữa giả thuyết đã xây dựng và kết quả thu được sau quá trình giải quyết vấn đề.                                            |
|                                            | <i>ĐG giải pháp:</i> Thông tin về: ưu điểm, hạn chế của giải pháp; ý tưởng trong việc nâng cao hiệu quả của giải pháp hoặc giải pháp thay thế khả thi, hiệu quả hơn. |
| 7. Vận dụng trong tình huống mới           | Mức độ hiệu quả khi áp dụng kiến thức đã chiếm lĩnh trong các nhiệm vụ học tập liên quan tiếp theo.                                                                  |

• **Bước 3:** Xác định chỉ số hành vi của thành tố

Thông tin về chỉ số hành vi của 7 thành tố được sự đồng ý của 95,2% chuyên gia và GV được hỏi.

**Bảng 2.4. Xác định chỉ số hành vi của thành tố**

| Thành tố               | Chỉ số hành vi                                                                                             |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Mô tả tình huống    | Quan sát và mô tả tình huống bằng ngôn ngữ đặc thù                                                         |
| 2. Phát biểu vấn đề    | Phát hiện và trình bày vấn đề cần giải quyết                                                               |
| 3. Xây dựng giả thuyết | Kết nối kiến thức nền tảng, kinh nghiệm cá nhân, tình huống được tiếp cận và đưa ra kết luận giả định, suy |

|                                            |                                                                                                                          |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | đoán khoa học để trả lời cho câu hỏi thể hiện vấn đề                                                                     |
| 4. Lựa chọn giải pháp và lập kế hoạch GQVĐ | Lựa chọn giải pháp phù hợp nhất và lập kế hoạch GQVĐ                                                                     |
| 5. Giải quyết vấn đề                       | Triển khai thực hiện giải pháp theo kế hoạch                                                                             |
| 6. Đánh giá                                | <i>ĐG giả thuyết:</i> Nêu kết luận rút ra từ quá trình GQVĐ                                                              |
|                                            | <i>ĐG giải pháp:</i> Nêu ưu điểm, hạn chế của giải pháp; đề xuất phương án cải tiến hoặc thay thế giải pháp hiệu quả hơn |
| 7. Vận dụng trong tình huống mới           | Sử dụng kiến thức mới để giải quyết hiệu quả các nhiệm vụ tiếp theo                                                      |

• **Bước 4:** *Xác định mức độ chất lượng của các hành vi*

Dưới đây là các mức độ chất lượng hành vi của 7 thành tố NL GQVĐ trong dạy học vật lí, đã được trên 95,2% chuyên gia và GV được hỏi đồng ý.

**Bảng 2.5. Xác định mức độ chất lượng của các hành vi**

| Thành tố                      | Chỉ số hành vi                                                                                                                            | Mức độ chất lượng của từng chỉ số hành vi                                                                                                 |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Mô tả tình huống</b>    | Quan sát và mô tả tình huống bằng ngôn ngữ đặc thù                                                                                        | Mức 0: Không mô tả được tình huống                                                                                                        |
|                               |                                                                                                                                           | Mức 1: Mô tả chưa đầy đủ, thiếu chính xác diễn tiến, đặc điểm của tình huống                                                              |
|                               |                                                                                                                                           | Mức 2: Mô tả đầy đủ diễn tiến, đặc điểm của tình huống                                                                                    |
|                               |                                                                                                                                           | Mức 3: Mô tả chính xác, đầy đủ diễn tiến và đặc điểm của tình huống bằng ngôn ngữ vật lí                                                  |
| <b>2. Phát biểu vấn đề</b>    | Phát hiện và trình bày VĐ cần giải quyết                                                                                                  | Mức 0: Không nêu được câu hỏi thể hiện vấn đề nghiên cứu                                                                                  |
|                               |                                                                                                                                           | Mức 1: Nêu vấn đề nghiên cứu chưa chính xác                                                                                               |
|                               |                                                                                                                                           | Mức 2: Nêu được vấn đề nghiên cứu.                                                                                                        |
|                               |                                                                                                                                           | Mức 3: Nêu chính xác vấn đề nghiên cứu ở dạng câu hỏi bằng ngôn ngữ vật lí                                                                |
| <b>3. Xây dựng giả thuyết</b> | Kết nối kiến thức nền tảng, kinh nghiệm cá nhân, tình huống được tiếp cận và đưa ra các giả thuyết là câu trả lời cho câu hỏi thể hiện VĐ | Mức 0: Không đưa ra được suy đoán khoa học hoặc kết luận giả định trả lời cho câu hỏi thể hiện vấn đề nghiên cứu                          |
|                               |                                                                                                                                           | Mức 1: Nội dung suy đoán khoa học hoặc kết luận giả định đưa ra chưa phù hợp với đặc điểm, diễn tiến của hiện tượng trong tình huống      |
|                               |                                                                                                                                           | Mức 2: Nội dung suy đoán khoa học hoặc kết luận giả định xây dựng phù hợp với một vài đặc điểm, diễn tiến của hiện tượng trong tình huống |
|                               |                                                                                                                                           | Mức 3: Nội dung suy đoán khoa học hoặc kết luận giả định được xây dựng phù hợp với kiến thức nền tảng,                                    |

| Thành tố                                          | Chỉ số hành vi                                       | Mức độ chất lượng của từng chỉ số hành vi                                                                           |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   |                                                      | tình huống được tiếp cận và nội dung kiến thức tìm hiểu                                                             |
| <b>4. Lựa chọn giải pháp và lập kế hoạch GQVĐ</b> | Lựa chọn giải pháp phù hợp nhất và lập kế hoạch GQVĐ | Mức 0: Không đề xuất được giải pháp giải quyết vấn đề                                                               |
|                                                   |                                                      | Mức 1: Đề xuất một giải pháp, khó đảm bảo tính khả thi, kế hoạch GQVĐ chưa cụ thể                                   |
|                                                   |                                                      | Mức 2: Đề xuất một giải pháp có tính khả thi với kế hoạch GQVĐ cụ thể                                               |
|                                                   |                                                      | Mức 3: Đề xuất hơn một giải pháp, đảm bảo tính khả thi, sáng tạo với kế hoạch GQVĐ cụ thể                           |
| <b>5. Giải quyết vấn đề</b>                       | Triển khai thực hiện giải pháp theo kế hoạch         | Mức 0: Không triển khai thực hiện giải pháp (điểm nhóm dưới 40 điểm)                                                |
|                                                   |                                                      | Mức 1: Triển khai thực hiện giải pháp, chưa đảm bảo tiến độ, chất lượng (điểm nhóm từ 40-60)                        |
|                                                   |                                                      | Mức 2: Triển khai thực hiện giải pháp, đảm bảo tiến độ, chất lượng (điểm nhóm từ 60-80)                             |
|                                                   |                                                      | Mức 3: Triển khai thực hiện giải pháp, đảm bảo đúng tiến độ, chất lượng tốt, có tính sáng tạo (điểm nhóm từ 80-100) |
| <b>6. Đánh giá</b>                                | ĐG giả thuyết đã đề xuất                             | Mức 0: Không nêu kết luận về nội dung kiến thức tìm hiểu                                                            |
|                                                   |                                                      | Mức 1: Kết luận chưa chính xác về nội dung kiến thức cần tìm hiểu                                                   |
|                                                   |                                                      | Mức 2: Kết luận chính xác một phần nội dung kiến thức cần tìm hiểu                                                  |
|                                                   |                                                      | Mức 3: Kết luận chính xác, đầy đủ nội dung kiến thức cần tìm hiểu                                                   |
|                                                   | ĐG tính hiệu quả, tính khả thi của giải pháp         | Mức 0: Không đánh giá giải pháp                                                                                     |
|                                                   |                                                      | Mức 1: Đánh giá chưa chính xác điểm mạnh, điểm hạn chế của giải pháp                                                |
|                                                   |                                                      | Mức 2: Đánh giá được điểm mạnh, điểm hạn chế của giải pháp                                                          |
|                                                   |                                                      | Mức 3: Đánh giá chính xác điểm mạnh, điểm hạn chế của giải pháp và có ý tưởng cải tiến giải pháp                    |
| <b>7. Vận</b>                                     | Sử dụng kiến                                         | Mức 0: Không vận dụng trong tình huống nào                                                                          |



| Thành tố                          | Chỉ số hành vi                             | Mức độ chất lượng của từng chỉ số hành vi                |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>dụng trong tình huống mới.</b> | thức mới để GQ được các nhiệm vụ tiếp theo | Mức 1: Vận dụng chưa chính xác trong các tình huống mới  |
|                                   |                                            | Mức 2: Vận dụng được trong một số tình huống             |
|                                   |                                            | Mức 3: Vận dụng chính xác, hiệu quả trong mọi tình huống |

Như vậy, khái niệm, cấu trúc, chỉ số hành vi và mức độ chất lượng của từng chỉ hành vi đã xây dựng được sự đồng tình của đa số chuyên gia và giáo viên được hỏi. Do vậy, chúng tôi sẽ sử dụng các nội dung này cho phần đánh giá mức độ đạt được của các hoạt động HS tham gia trong quá trình dạy thực nghiệm.

## **2.2. Dạy học phát triển năng lực**

### **2.2.1. Khái niệm dạy học và dạy học phát triển năng lực**

#### **2.2.1.1. Khái niệm dạy học và quá trình dạy học**

Theo Phạm Viết Vượng (2010): “*Dạy học là hoạt động dạy và học của thầy và trò trong nhà trường, với mục tiêu là giúp HS nắm vững hệ thống kiến thức khoa học, hình thành hệ thống kỹ năng, kỹ xảo và thái độ tích cực đối với học tập và cuộc sống*”[86].

Minh Huệ (2012) cho rằng: “*Dạy học không chỉ là một hoạt động của người thầy giúp HS tiếp thu kiến thức mà trên cơ sở kiến thức được trang bị giúp người học giải quyết được các bài toán thực tế đặt ra trong cuộc sống*” [87].

Isola Rajagopalan (2019) đã đưa ra khái niệm: “*Dạy học là một quá trình khoa học, thành phần của hoạt động dạy học bao gồm nội dung, giao tiếp và phản hồi*”[88].

❖ Như vậy, dạy học là quá trình GV tổ chức các hoạt động học tập dành cho HS trong nhà trường, nhằm mang đến cho HS kiến thức khoa học, rèn luyện kỹ năng và bồi dưỡng thái độ tích cực, đúng đắn của HS khi ở trong và ngoài nhà trường. Thông qua đó, bồi dưỡng năng lực và phẩm chất theo mục tiêu giáo dục quốc gia. Nói cách khác, dạy học là phương thức giáo dục với mục tiêu hình thành và hoàn thiện nhân cách cho HS, đào tạo nguồn nhân lực phù hợp với yêu cầu xã hội.

Quá trình tương tác giữa GV và HS được gọi là *quá trình dạy học*. Trong quá trình này, hai hoạt động dạy và học tương tác với nhau, hình thành mối quan hệ biện chứng thống nhất giữa GV và HS. Nếu hoạt động của GV và HS tách rời nhau sẽ phá vỡ khái niệm quá trình dạy học. Dạy học không có HS thì không được coi là dạy học, bất kể là dạy học truyền thống hay dạy học bằng hình thức trực tuyến đều phải có người học đang theo dõi, học tập thì mới được gọi là dạy học. Học tập không có GV sẽ được gọi là tự học.

Theo Lê Văn Giáo, quá trình dạy học luôn có sự song hành trong nó hai quá trình, đó là: quá trình tâm lý và quá trình nhận thức. Hai quá trình này luôn diễn ra đồng thời, tương tác và chi phối lẫn nhau trong suốt quá trình dạy học. Bởi vậy, quá trình dạy học chỉ có thể có hiệu quả khi GV nắm vững và vận dụng tốt kiến thức khoa học của lý luận dạy học, cũng như những thành tựu của tâm lý học, đặc biệt là tâm lý học sư phạm vào quá trình dạy học [89].

### 2.2.1.2. Khái niệm dạy học phát triển năng lực

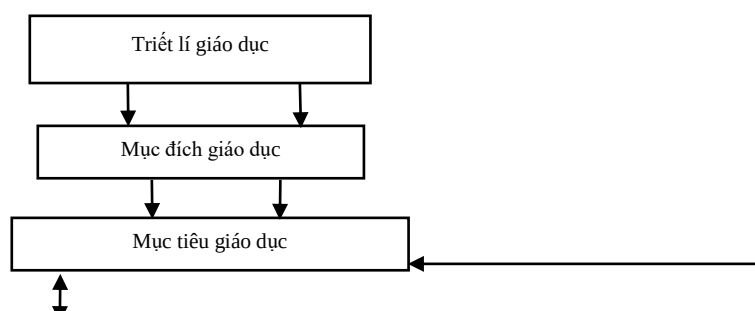
*Dạy học phát triển năng lực* là định hướng mới trong giáo dục, không chỉ chú ý đến phát triển trí tuệ của HS mà còn chú trọng đến rèn luyện để phát triển các năng lực một cách toàn diện nhằm giải quyết được các vấn đề, tình huống diễn ra trong học tập, cuộc sống thực tiễn, nghề nghiệp trong tương lai.

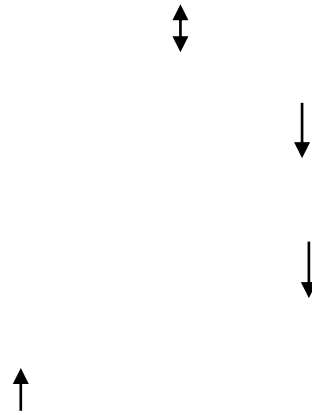
Như vậy, có thể hiểu rằng: “*Dạy học phát triển năng lực không để chỉ một phương pháp, kỹ thuật dạy học cụ thể, mà là một khái niệm bao trùm nhiều phương pháp, hình thức, kỹ thuật dạy học khác nhau, được GV sử dụng linh hoạt, phối hợp nhịp nhàng trong quá trình dạy học nhằm phát triển tối ưu hệ thống năng lực của HS được xây dựng trong mục tiêu giáo dục quốc gia*”.

### 2.2.2. Các thành tố tham gia vào quá trình dạy học

Phạm Viết Vượng cho rằng, quá trình dạy học bao gồm các thành tố: GV và HS; Mục tiêu dạy học; Nội dung dạy học; Phương pháp dạy học; Phương tiện dạy học; Môi trường dạy học và quá trình đánh giá [86].

Đỗ Hương Trà đã đưa ra sơ đồ thể hiện quan hệ chặt chẽ giữa các thành tố cấu thành quá trình DH như sau:





**Hình 2.2. Sơ đồ thể hiện mối liên hệ giữa các thành tố của quá trình dạy học**

[82]

### **2.3. Dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong môn vật lí tại trường trung học phổ thông**

#### **2.3.1. Đặc trưng cơ bản của môn vật lí**

Vật lí học được biết đến là ngành khoa học thực nghiệm, nghiên cứu các dạng vận động đơn giản, tổng quát của vật chất và mối liên hệ giữa chúng. Bộ môn vật lí có những đặc trưng cơ bản sau đây:

- ✓ Kiến thức gắn liền với cuộc sống thực tiễn, liên quan đến việc giải thích các hiện tượng tự nhiên và ứng dụng kĩ thuật trong lao động, sản xuất
- ✓ Thực hành, thí nghiệm là hoạt động không thể thiếu trong dạy học vật lí, đóng vai trò mô tả, biểu diễn, giải thích, khảo sát các hiện tượng vật lí
- ✓ Bộ môn mang tính ứng dụng thực tế cao, vì vậy vật lí được đưa vào chương trình để HS lựa chọn theo nguyện vọng định hướng nghề nghiệp
- ✓ Có liên quan mật thiết đến toán học, hóa học. Kiến thức của hai môn toán học và hóa học bổ trợ cho quá trình học tập và nghiên cứu vật lí của học sinh.

Những kiến thức vật lí cần hình thành cho HS phổ thông gồm có: hiện tượng, định luật, đại lượng, thuyết và ứng dụng kĩ thuật của vật lí trong đời sống.

### **2.3.2. Biện pháp phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học vật lí tại trường trung học phổ thông**

Tổng hợp các kết quả nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình dạy học phát triển năng lực GQVĐ trong môn Vật lí (mục 1.2.3), chúng tôi đề xuất các biện pháp phát triển năng lực GQVĐ của HS khi dạy học vật lí trong trường phổ thông như sau:

- (1) Cung cấp chiến lược GQVĐ (theo nghiên cứu của Heller (1992)[42]); Dufrense và cộng sự (1997) [43]; Gok (2006) [44]; Caliskan và cộng sự (2008) [45]; Selçuk và cộng sự [46] (2008)).

Giáo viên nên cung cấp chiến lược GQVĐ trước khi dạy học các nội dung có mục tiêu phát triển NL GQVĐ để định hướng hoạt động của HS có hiệu quả, đảm bảo mục tiêu dạy học.

- (2) Đa dạng hóa và cụ thể hóa tình huống học tập, thông qua các hiện tượng tự nhiên, trong cuộc sống và các thí nghiệm vật lí (theo kết quả nghiên cứu của Heller (1992) [30])

GV cần sử dụng các hiện tượng vật lí phong phú và đa dạng trong các giai đoạn: tiếp cận tình huống, hỗ trợ phát biểu vấn đề nghiên cứu, GQVĐ, vận dụng.

- (3) Đảm bảo kiến thức, kĩ năng toán học nền tảng (theo kết quả nghiên cứu của Jong và Hessler (1986) [39]; Maries và Singh (2003)[50])

Trong một số trường hợp, công cụ toán học phục vụ cho tính toán vật lí HS chưa được trang bị thì GV nên chủ động bổ trợ kiến thức toán học nền tảng.

- (4) Tăng cường hình ảnh, biểu đồ trong dạy học vật lí (theo kết quả nghiên cứu của Zou (2001) [47]; De Leon và cộng sự (2005) [48]; Kohl và Finkelstein (2005) [49]; Burkholder và cộng sự (2020))

Hoạt động này rất có ý nghĩa với HS vì môn vật lí là một môn khoa học thực nghiệm, việc minh họa bằng hình ảnh hay xử lí thông tin khảo sát bằng biểu đồ, đồ thị sẽ giúp HS phát triển năng lực thực nghiệm, năng lực đặc thù trong quá trình GQVĐ khi học Vật lí.

(5) Xây dựng nhiệm vụ học tập đòi hỏi HS diễn đạt, mô tả các hiện tượng VL trong cuộc sống bằng ngôn ngữ VL (theo kết quả nghiên cứu của Jong và Hessler (1991) [41]; Heller (1992) [42])

Biện pháp này sẽ được triển khai trong yêu cầu hoạt động của HS khi xây dựng tiến trình dạy học phát triển NL GQVĐ.

(6) Tích cực sử dụng thí nghiệm, hiện tượng vật lí trong mọi giai đoạn của quá trình nhận thức.

Ví dụ: Đối với tiến trình dạy học nội dung “Quá trình đẳng nhiệt - Định luật Boyle”, giáo viên có thể sử dụng thí nghiệm trong các giai đoạn sau:

- Mô tả tình huống

Sử dụng TN minh họa: Hút khí khỏi hộp đựng thực phẩm, thấy quả bóng trong hộp phình to lên

- Giải quyết vấn đề

TN khảo sát: Thiết kế, chế tạo, tiến hành TN khảo sát mối quan hệ của áp suất  $p$  và thể tích  $V$  trong quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí xác định

- Vận dụng

TN, hiện tượng vật lí sử dụng trong câu hỏi vận dụng

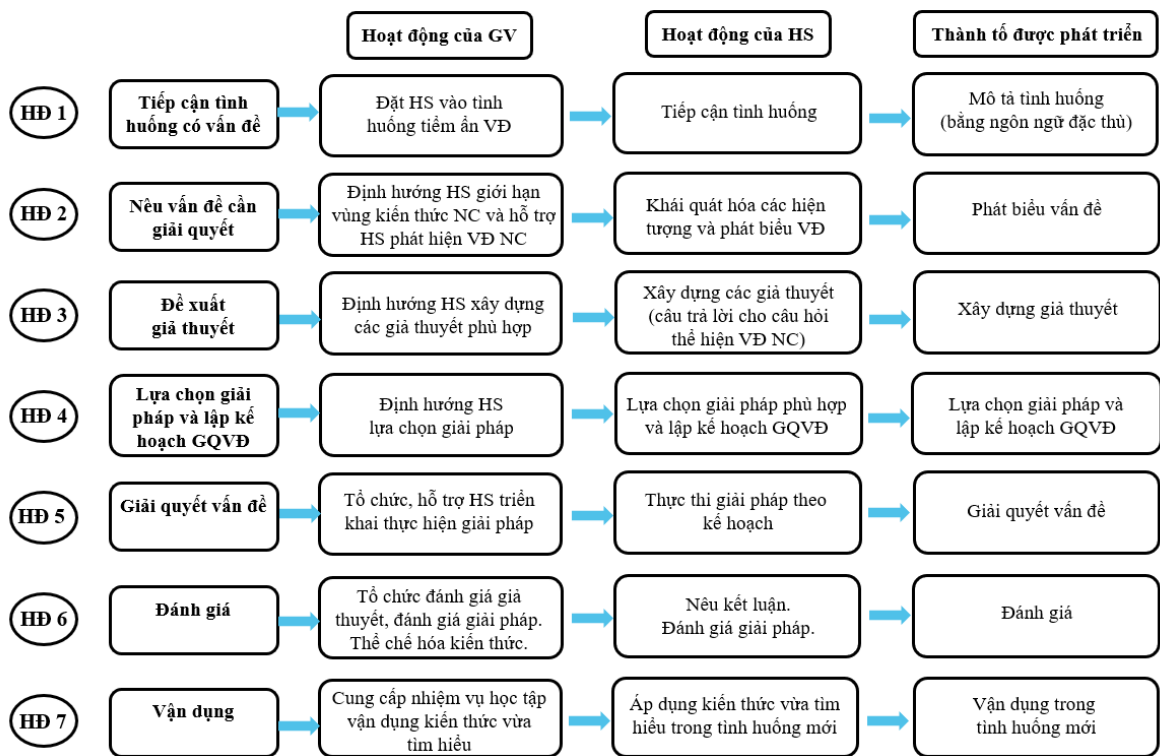
Ví dụ 1: Tính thể tích của bọt khí nổi lên từ đáy hồ ở độ sâu 20m trước khi vỡ trên mặt thoáng, biết thể tích bọt khí ban đầu là  $1\text{cm}^3$ , khối lượng riêng của nước là  $1000\text{kg/m}^3$ , áp suất khí quyển 100kpa.

Ví dụ 2: Tính áp suất của khí Heli trong bình gas bơm bóng loại 5 lít, nếu bơm được 6414 quả bóng hình cầu có đường kính 6cm, ở áp suất khí quyển 100kpa.

Thiết kế hoạt động vận dụng kiến thức mới đảm bảo sự phát triển tiếp nối của năng lực GQVĐ, bằng cách xây dựng mỗi bài toán là một “tình huống tiềm ẩn vấn đề”, là một “vấn đề mới” đối với học sinh.

#### 2.4. Thiết kế tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong môn vật lí tại trường trung học phổ thông

Căn cứ vào cấu trúc của năng lực GQVĐ đã đề xuất và kết quả nghiên cứu về tính đồng bộ giữa mục tiêu, nội dung, giải pháp trong dạy học vật lí tại trường phổ thông của tác giả Nguyễn Văn Biên [90], chúng tôi đề xuất tiến trình dạy học để phát triển năng lực GQVĐ thông qua phát triển từng thành tố, được sơ đồ hóa như sau:

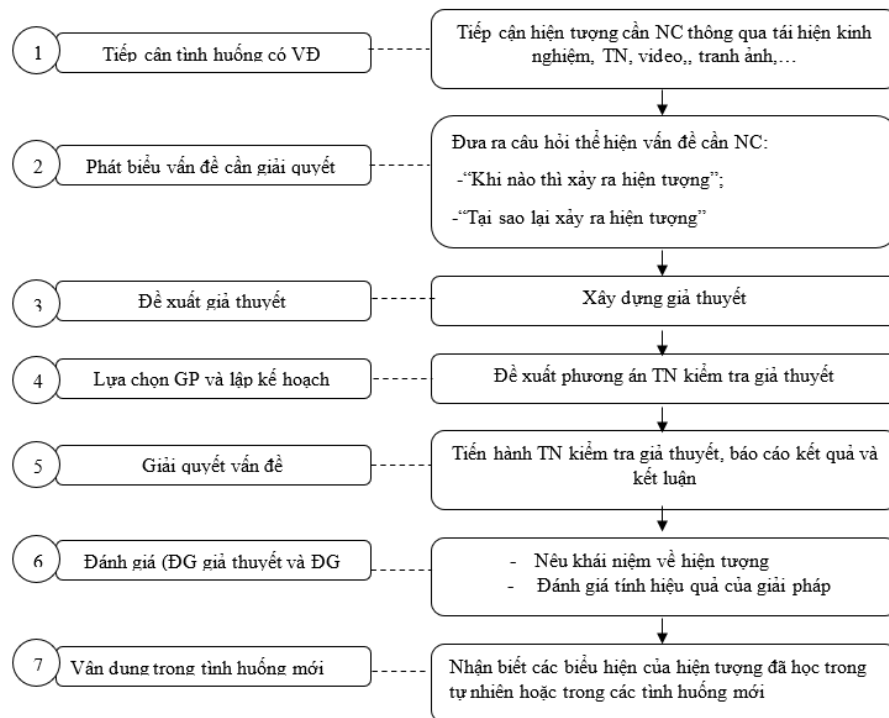


Hình 2.3. Sơ đồ tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề

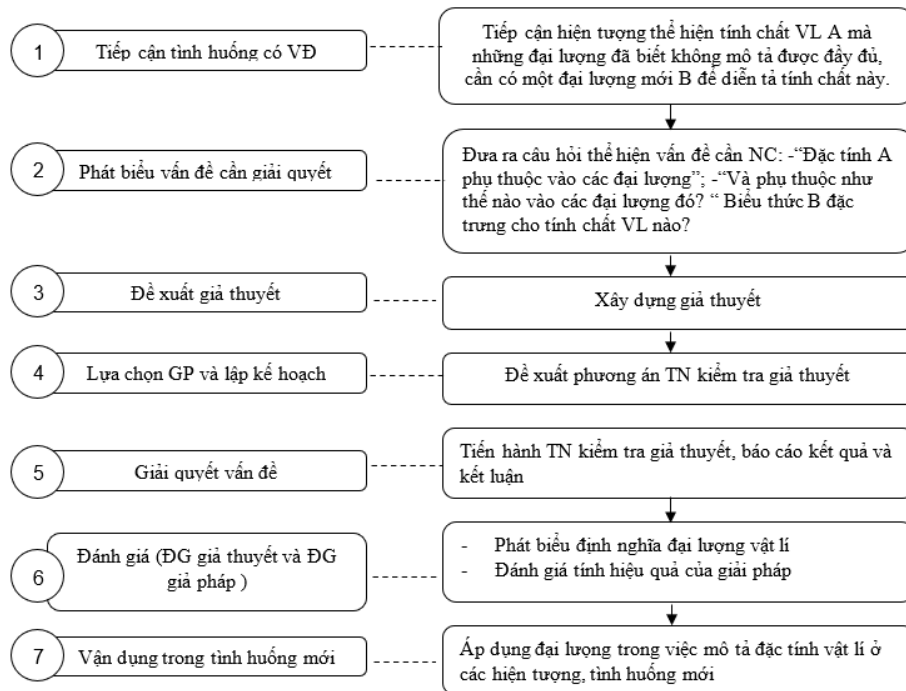
Với đặc thù là môn khoa học thực nghiệm nên TN trong dạy học vật lí góp phần trực quan hóa các hiện tượng, tích cực hóa thái độ học tập và hoạt động của

HS. Do vậy, cần tăng cường việc sử dụng thí nghiệm trong từng giai đoạn DH đối với mọi nội dung kiến thức vật lí.

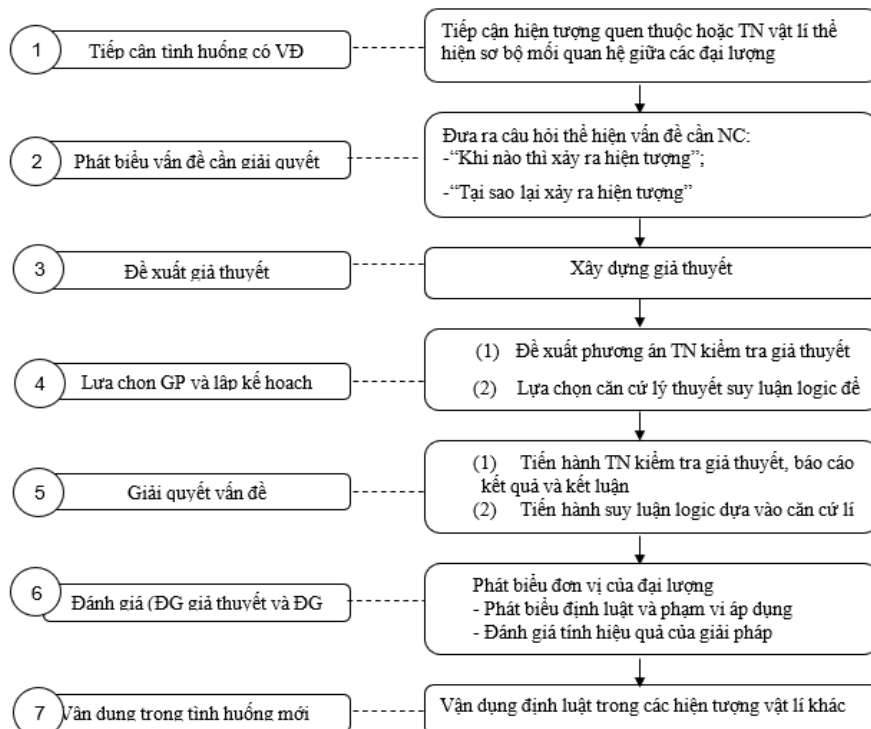
Cùng với quan điểm đó, chúng tôi tham khảo các nội dung trong chương trình đào tạo giáo viên THPT và áp dụng tiến trình chung đã đề xuất vào việc thiết kế tiến trình dạy học với mục tiêu phát triển năng lực GQVĐ dành cho từng loại kiến thức cụ thể của môn vật lí, thể hiện trong các sơ đồ sau:



**Hình 2.4. Sơ đồ tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề**

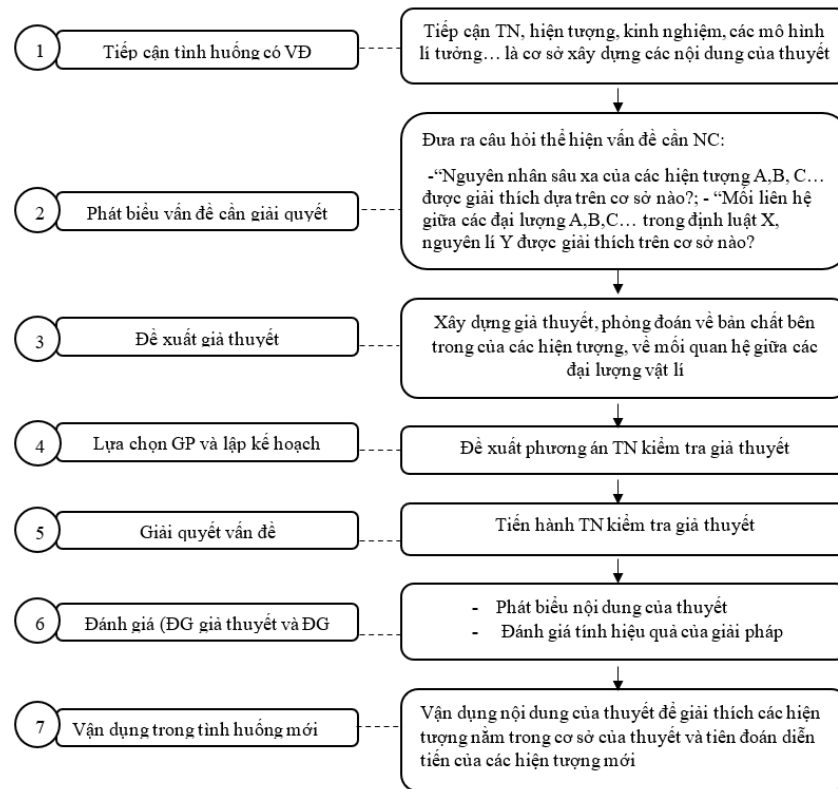


**Hình 2.5. Sơ đồ tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học đại lượng vật lí**

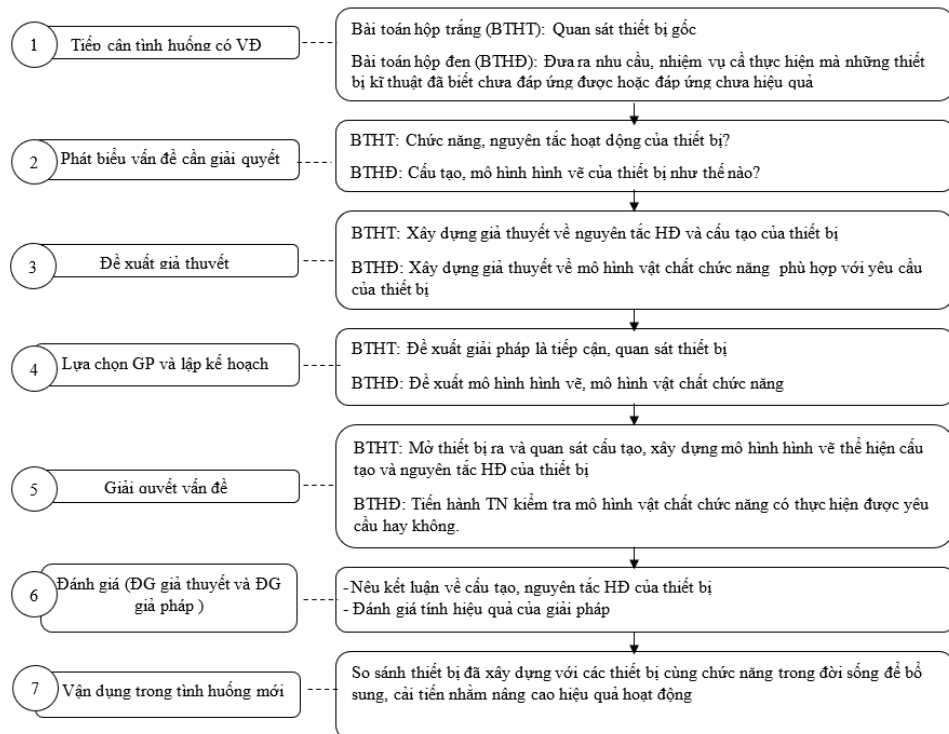


**Hình 2.6. Sơ đồ tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học định luật vật lí**





**Hình 2.7. Sơ đồ tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học thuyết vật lí**



**Hình 2.8. Sơ đồ tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học ứng dụng kĩ thuật của vật lí**

## 2.5. Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học vật lí

### 2.5.1. Tìm hiểu về đánh giá

#### 2.5.1.1. Khái niệm đánh giá và đánh giá trong giáo dục

Huba và Freed (2000) đưa ra định nghĩa: “Đánh giá là quá trình thu thập và thảo luận thông tin từ nhiều nguồn khác nhau nhằm phát triển sự hiểu biết sâu sắc về những gì HS biết, hiểu và có thể làm với kiến thức của mình do trải nghiệm giáo dục của họ”[91].

Theo Niko và Brookhart (2007): “Đánh giá trong giáo dục là một khái niệm rộng, nó được định nghĩa như là một quá trình thu thập thông tin và sử dụng các thông tin này để ra quyết định về HS, về chương trình, về nhà trường và đưa ra các chính sách giáo dục”[92].

Trần Thị Tuyết Oanh (2016) đã nêu định nghĩa: “Đánh giá là quá trình tiến hành có hệ thống để xác định mức độ mà đối tượng đạt được các mục tiêu giáo dục nhất định. Nó bao gồm sự mô tả về định tính hay định lượng những kết quả đạt được và so sánh với mục tiêu giáo dục đã xác định”[93].

❖ Chúng tôi xem xét quan điểm về đánh giá trong giáo dục theo định hướng của Chương trình GDPT 2018: “Đánh giá kết quả học tập môn học là đánh giá NL nhận thức vấn đề và giải quyết vấn đề”.

Với sự phối hợp một cách hợp lí giữa các hình thức:

- ✓ Đánh giá của GV với đánh giá đồng đẳng và tự đánh giá của HS
- ✓ Đánh giá qua quan sát hoạt động nhóm ở trong và ngoài lớp học
- ✓ Đánh giá thông qua vấn đáp, bài tập, bài kiểm tra, vở ghi chép, bản báo cáo kết quả thực hành, kết quả dự án học tập, kết quả đề tài nghiên cứu khoa học và các hồ sơ học tập khác
- ✓ Đánh giá theo hình thức tự luận kết hợp trắc nghiệm khách quan
- ✓ Kết hợp đánh giá quá trình, đánh giá tổng kết, đánh giá thường xuyên và định kì”[71].

Sự định hướng này là tất yếu để đồng bộ mọi giai đoạn trong quá trình đổi mới giáo dục theo xu thế phát triển năng lực và phẩm chất HS.

#### 2.5.1.2. Mục tiêu đánh giá

Tùy từng giai đoạn phát triển của giáo dục mà mục tiêu của đánh giá có sự khác biệt nhất định, nhưng những mục tiêu cơ bản của đánh giá luôn cần được đảm bảo, như: Xác định mức độ đạt được của HS so với mục tiêu dạy học hoặc yêu cầu cần đạt; Làm cơ sở xây dựng, điều hướng hoạt động dạy và học; Làm căn cứ xét tuyển trong các kì thi tuyển.

Như vậy, đánh giá trong giáo dục nhằm xác định mức độ thực hiện mục tiêu dạy học, đồng thời có vai trò quan trọng trong việc cải thiện kết quả học tập của HS [94].

### **2.5.1.3 Hình thức đánh giá**

Hiện nay, có hai hình thức đánh giá thường được sử dụng trong giáo dục:

- ✓ *Đánh giá thường xuyên (đánh giá quá trình)*: là hoạt động đánh giá diễn ra trong tiến trình thực hiện hoạt động giảng dạy môn học, cung cấp thông tin phản hồi cho GV và HS nhằm mục tiêu cải thiện hoạt động giảng dạy, học tập.
- ✓ *Đánh giá định kì (đánh giá tổng kết)*: là đánh giá kết quả giáo dục của HS sau một giai đoạn học tập, rèn luyện, nhằm xác định mức độ hoàn thiện nhiệm vụ học tập của HS so với yêu cầu cần đạt [71].

### **2.5.1.4. Phương pháp và công cụ đánh giá**

Để có thể đánh giá hoạt động học tập của HS, GV cần lựa chọn phương pháp và công cụ đánh giá phù hợp với từng nội dung học tập và đối tượng học sinh.

*Phương pháp đánh giá* được hiểu là tập hợp những đặc điểm, kỹ thuật, công cụ và dụng cụ để thu thập thông tin nhằm xác định mức độ mà HS thể hiện kết quả học tập mong muốn.

Một số phương pháp và công cụ đánh giá hoạt động học tập phổ biến được thể hiện trong bảng sau:

| STT | Phương pháp                  | Công cụ                                                                               |
|-----|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Phương pháp quan sát         | Bảng kiểm quan sát                                                                    |
| 2   | Phương pháp kiểm tra vấn đáp | Hệ thống câu hỏi vấn đáp                                                              |
| 3   | Phương pháp viết tự luận     | - Bài kiểm tra thường xuyên<br>- Bài kiểm tra định kì<br>- Bài kiểm tra viết trên lớp |

|   |                                              |                                                                                                      |
|---|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                              | - Bài kiểm tra viết ở nhà<br>- Phiếu học tập<br>- Hồ sơ học tập<br>- Rubric đánh giá                 |
| 4 | Phương pháp viết bằng trắc nghiệm khách quan | - Bài kiểm tra viết dạng trắc nghiệm khách quan<br>- Phiếu tự đánh giá<br>- Phiếu đánh giá đồng đẳng |
| 5 | Phương pháp kiểm tra thực hành TN            | - Hồ sơ học tập<br>- Rubric đánh giá báo cáo thực hành                                               |

#### **2.5.1.5. Xu thế hiện đại về đánh giá năng lực trong dạy học tại trường phổ thông**

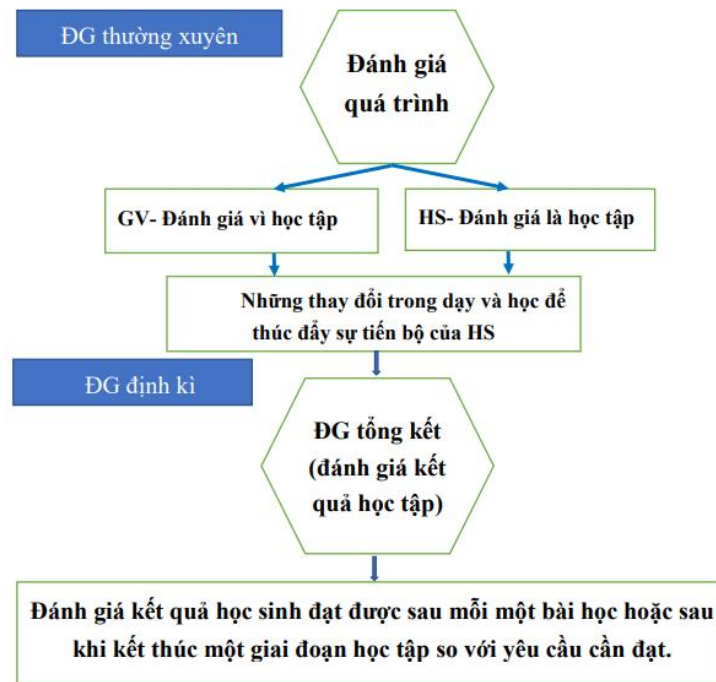
Mục tiêu của dạy học hiện đại là tích cực hóa tối đa hoạt động của HS nhằm phát triển hệ thống năng lực, phẩm chất của HS một cách toàn diện, đáp ứng yêu cầu về nguồn nhân lực của xã hội tương lai.

Đánh giá là một khâu quan trọng trong quá trình dạy học, là biện pháp để xác định mức độ thực hiện của mục tiêu dạy và học. Như vậy, trong dạy học phát triển năng lực thì đánh giá cần theo hướng tiếp cận năng lực. Nói cách khác, đánh giá cần chú trọng vào xác định mức độ đạt được ở HS đối với các chỉ số hành vi của phẩm chất, năng lực trong những tình huống ứng dụng có ý nghĩa.

Hiện nay có 3 xu thế hiện đại về đánh giá năng lực trong dạy học tại trường THPT: [95]

- ✓ *Đánh giá kết quả học tập (assessment of learning)*: đánh giá những gì HS đạt được tại thời điểm cuối một giai đoạn giáo dục và được đối chiếu với chuẩn đầu ra nhằm xác nhận kết quả đó so với yêu cầu cần đạt của bài học/môn học.
- ✓ *Đánh giá vì học tập của HS (assessment for learning)*: Diễn ra thường xuyên trong quá trình dạy học để GV phát hiện sự tiến bộ của HS, từ đó hỗ trợ, điều chỉnh quá trình dạy học.
- ✓ *Đánh giá là hoạt động học tập (assessment as learning)*: Diễn ra thường xuyên trong quá trình dạy học, trong đó GV tổ chức để HS tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng, coi đó như là một hoạt động học tập để HS thấy được sự tiến bộ của chính mình so với yêu cầu cần đạt.

Dưới đây là sơ đồ thể hiện mối quan hệ giữa hình thức đánh giá và quan điểm đánh giá:



**Hình 2.9. Sơ đồ thể hiện mối quan hệ giữa hình thức đánh giá và quan điểm đánh giá [95]**

### 2.5.2. Xây dựng tiến trình đánh giá năng lực

Chúng tôi xây dựng tiến trình đánh giá năng lực gồm 4 bước như sau:

#### a. Bước 1: Xây dựng mức độ chất lượng của từng chỉ số hành vi

Ví dụ đối với thành tố “Mô tả tình huống” của năng lực GQVĐ được xây dựng với 3 mức độ chất lượng:

**Bảng 2.6. Các mức độ chất lượng trong đánh giá thành tố “Mô tả tình huống” của năng lực giải quyết vấn đề**

| Thành tố                   | Chỉ số hành vi                                     | Mức độ chất lượng của từng chỉ số hành vi                                                |
|----------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Mô tả tình huống</b> | Quan sát và mô tả tình huống bằng ngôn ngữ đặc thù | Mức 0: Không mô tả được tình huống                                                       |
|                            |                                                    | Mức 1: Mô tả chưa đầy đủ, thiếu chính xác diễn tiến, đặc điểm của tình huống             |
|                            |                                                    | Mức 2: Mô tả đầy đủ diễn tiến, đặc điểm của tình huống                                   |
|                            |                                                    | Mức 3: Mô tả chính xác, đầy đủ diễn tiến và đặc điểm của tình huống bằng ngôn ngữ vật lí |

#### b. Bước 2: Xây dựng quy ước định lượng mức độ chất lượng của từng chỉ số hành vi

Ví dụ áp dụng cho việc xây dựng quy ước định lượng đối với từng chỉ số hành vi của năng lực GQVĐ:

**Bảng 2.7. Quy ước hệ số điểm cho các thành tố của năng lực giải quyết vấn đề**

| Thành tố                                   |                     | Hệ số điểm |
|--------------------------------------------|---------------------|------------|
| 1. Mô tả tình huống                        |                     | 0.4        |
| 2. Phát biểu vấn đề                        |                     | 0.3        |
| 3. Xây dựng giả thuyết                     |                     | 0.3        |
| 4. Lựa chọn giải pháp và lập kế hoạch GQVĐ |                     | 0.3        |
| 5. Giải quyết vấn đề                       |                     | 1.0        |
| 6. Đánh giá                                | Đánh giá giả thuyết | 0.2        |
|                                            | Đánh giá giải pháp  | 0.2        |
| 7. Vận dụng trong tình huống mới.          |                     | 0.6        |

c. Bước 3: So sánh sự thể hiện của HS với từng tiêu chí và xác định mức độ đạt được

d. Bước 4: Quy đổi mức độ biểu hiện ra điểm số cụ thể

Hai bước 3 và 4 sẽ được thực hiện trong quá trình dạy học thực tế.

## **2.6. Thực trạng dạy học Vật lí và dạy học phần Nhiệt học tại trường trung học phổ thông**

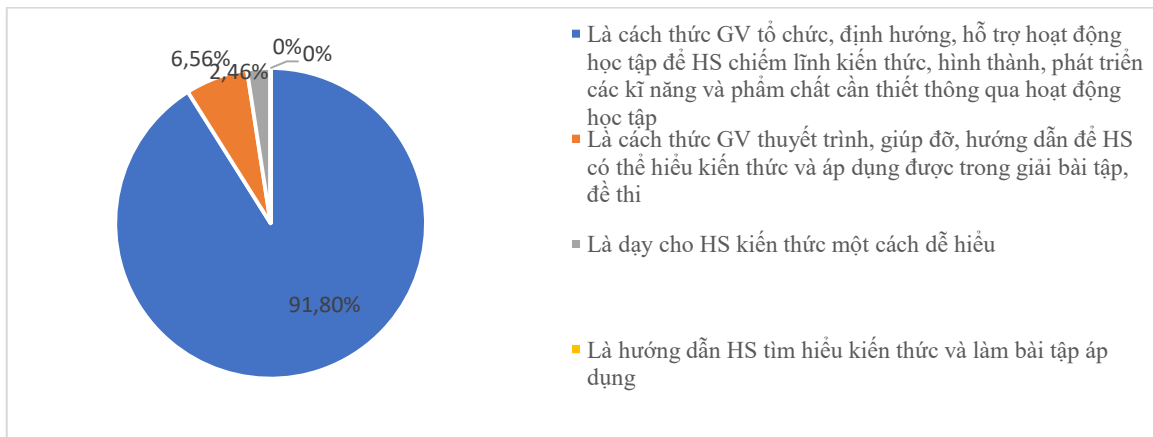
### **2.6.1. Mục tiêu khảo sát**

Để tìm hiểu thực trạng dạy học vật lí và dạy học phần Nhiệt học tại trường THPT, chúng tôi đã tiến hành khảo sát ở 23 trường THPT trên địa bàn tỉnh Hưng Yên trong 2 đợt (tháng 2/2019 và tháng 8/2019), với các hình thức phiếu hỏi, phỏng vấn sâu kết hợp với việc dự giờ dạy học vật lí của một số GV tại Trường THPT Mỹ Hào. Với hình thức phiếu hỏi, chúng tôi đã phát 122 số phiếu hỏi GV và 3150 số phiếu hỏi HS. Dưới đây là kết quả chi tiết sau khi thống kê và xử lí.

## 2.6.2. Kết quả khảo sát thực trạng áp dụng phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực của giáo viên trong dạy học vật lí

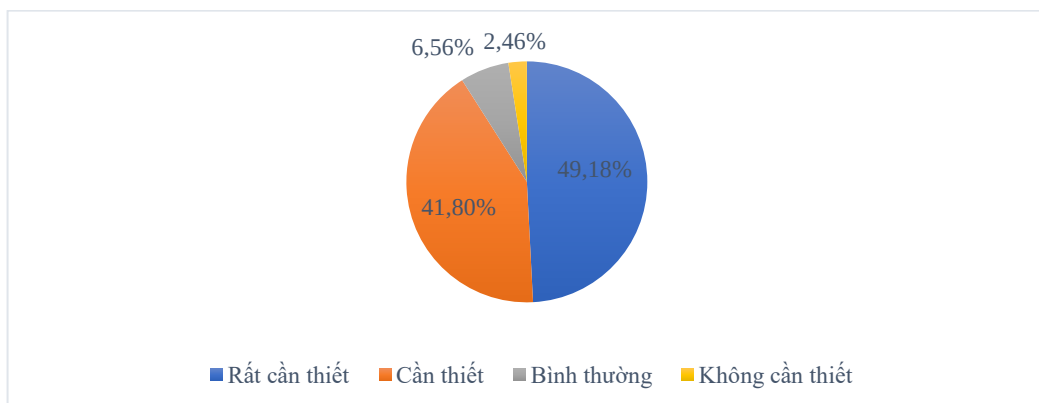
### 2.6.2.1. Nhận thức của giáo viên về phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực

Để tìm hiểu về nhận thức của GV về phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực, chúng tôi đưa ra các gợi ý về khái niệm của phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực và thu được kết quả như sau:



**Hình 2.10. Biểu đồ thể hiện nhận thức của giáo viên về khái niệm phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực**

Như vậy, đa số GV đều nhận thức được khái niệm về phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực và có thái độ đúng đắn về vai trò của phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực trong giai đoạn đổi mới giáo dục hiện nay.

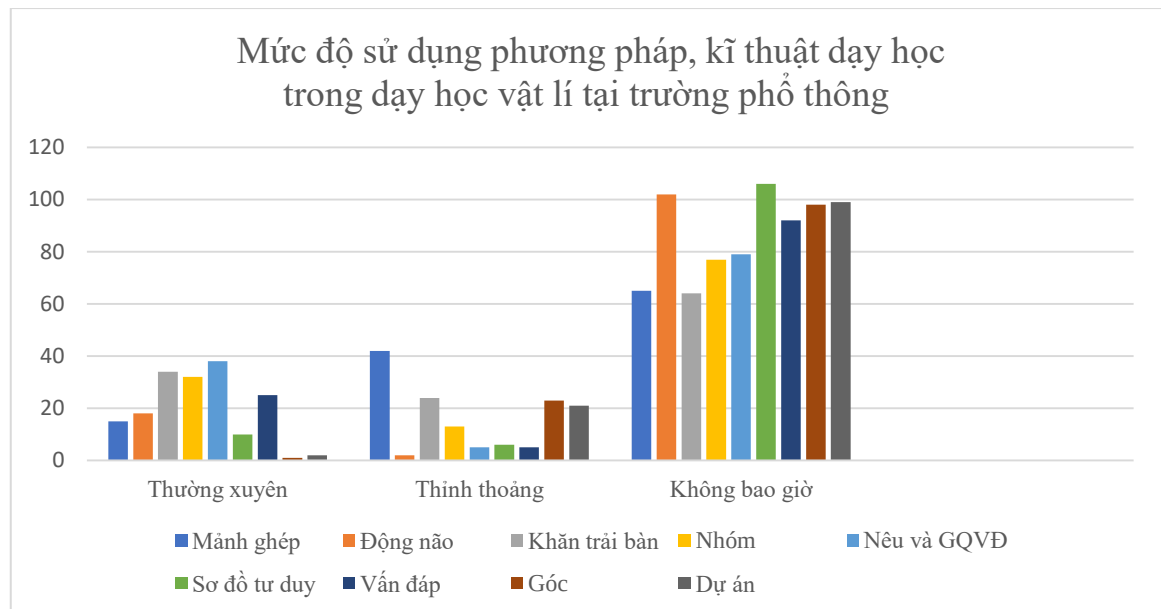


**Hình 2.11. Biểu đồ thể hiện mức độ cần thiết của việc sử dụng các phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực**

Có đến 49.18% GV cho rằng việc sử dụng các phương pháp kĩ thuật dạy học

tích cực là rất cần thiết, 41.80% cho rằng cần thiết. Khi được hỏi về những phương pháp, kỹ thuật dạy học tích cực, các GV đã liệt kê ra được 28 loại phương pháp, kỹ thuật như: dạy học theo góc, dạy học theo dự án, kỹ thuật khăn trải bàn, động não, một phút, XYZ, phòng tranh, bể cá, mảnh ghép, dạy học nêu và giải quyết VĐ, mô hình lớp học đảo ngược,... Hầu hết GV đều đưa ra được ưu, nhược điểm chính của mỗi loại, chứng tỏ GV có nền tảng kiến thức cơ bản về những phương pháp, kỹ thuật đã được đào tạo, tập huấn, bồi dưỡng và cả quá trình tự tìm hiểu, nghiên cứu, áp dụng.

#### 2.6.2.2. Mức độ sử dụng phương pháp dạy học tích cực của giáo viên trong dạy học vật lý



**Hình 2.12. Biểu đồ thể hiện mức độ sử dụng phương pháp, kỹ thuật dạy học tích cực của giáo viên**

Kết quả ở biểu đồ trên cho thấy, mặc dù GV có nhận thức đúng đắn về vai trò của phương pháp, kỹ thuật dạy học tích cực nhưng tỉ lệ GV sử dụng các phương pháp, kỹ thuật dạy học này còn chưa cao. Phần đông GV không bao giờ sử dụng các phương pháp DH tích cực này.

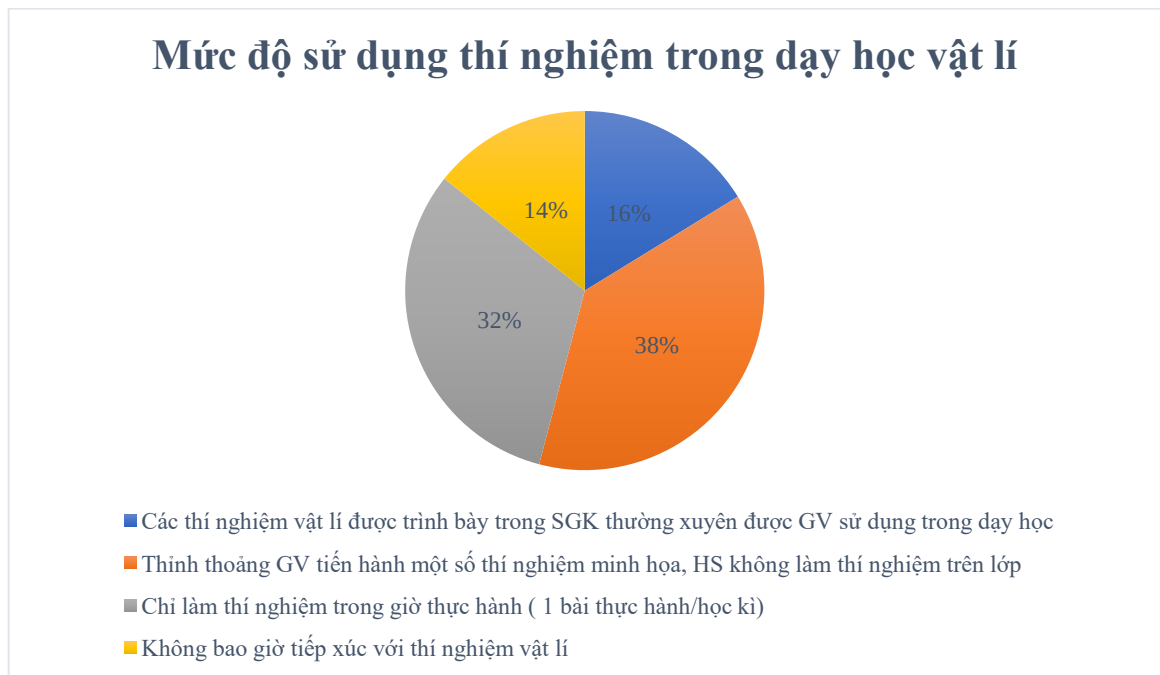
#### 2.6.2.3. Nhận thức và mức độ sử dụng thí nghiệm vật lý trong dạy học

Kết quả khảo sát nhận thức của GV về tầm quan trọng của việc sử dụng TN vật lý trong dạy học

|                                                          |                   |
|----------------------------------------------------------|-------------------|
| Quan điểm về vai trò của thí nghiệm trong dạy học vật lý | Tỉ lệ GV lựa chọn |
|----------------------------------------------------------|-------------------|



|                                                               |         |
|---------------------------------------------------------------|---------|
| Giúp HS yêu thích, dễ hiểu hiện tượng hơn trong quá trình học | 81,96 % |
| Giúp HS phát triển năng lực thực nghiệm và phẩm chất tốt đẹp  | 63,11 % |
| Giúp HS dễ dàng liên hệ kiến thức hàn lâm với thực tế         | 50,81%  |
| Giúp HS nhớ kiến thức lâu hơn                                 | 46,72 % |



**Hình 2.13. Biểu đồ thể hiện mức độ sử dụng thí nghiệm vật lí trong học tập của học sinh**

Kết quả trên cho thấy đa số HS vẫn được tiếp xúc với thí nghiệm khi học vật lí, tuy nhiên chưa thường xuyên và liên tục: 1/3 số HS chỉ làm thí nghiệm trong các bài thực hành, có nghĩa là 1 kì/lần; 1/3 số học sinh thỉnh thoảng được quan sát GV làm trong giờ học, đồng nghĩa với việc HS ít khi được tiến hành thí nghiệm để có những trải nghiệm về thực hành vật lí. Những con số này cho thấy thực trạng sử dụng thí nghiệm trong DH VL chưa đáp ứng được yêu cầu môn học, với đặc trưng là một môn khoa học thực nghiệm.

Trên thực tế, việc sử dụng thí nghiệm vật lí cũng gặp nhiều khó khăn, với các nguyên nhân chủ yếu sau:

- ✓ Thời lượng không đủ (18,85%);
- ✓ Thí nghiệm ít được sử dụng do lỗi kĩ thuật (72,13%);
- ✓ Lớp đông nên gây ồn ào (44,26%);

- ✓ Khó tiếp cận đồ dùng TN và trách nhiệm với thiết bị hỏng là của GV (8,20%).

Do vậy, để thúc đẩy quá trình sử dụng thí nghiệm trong DH tại trường phổ thông, thì cần thay đổi và cải tiến nhiều yếu tố: chương trình giáo dục, phương tiện dạy học, sĩ số lớp học, quy trình mượn và sử dụng thiết bị, quản lý chất lượng giờ dạy, yêu cầu đối với giờ dạy vật lý trên lớp tại trường phổ thông, ...

### **2.6.3. Kết quả khảo sát thực trạng dạy học nội dung Nhiệt học tại một số trường trung học phổ thông trên địa bàn tỉnh Hưng Yên**

Để tìm hiểu về thực trạng DH nội dung Nhiệt học tại một số trường THPT, chúng tôi đã tiến hành khảo sát ở một số nội dung như sau:

#### **2.6.3.1. Điều tra về việc tiến hành các thí nghiệm vật lý trong dạy học nội dung Nhiệt học**

Kết quả điều tra học sinh về thực trạng mức độ tiến hành các TN vật lý trong nội dung Nhiệt học được thống kê dưới đây:

| Thí nghiệm           | GV làm (%) | HS làm (%) |
|----------------------|------------|------------|
| Định luật Boyle      | 11.87      | 2.51       |
| Định luật Charles    | 5.59       | 2.60       |
| Định luật Gay-Lussac | 0.60       | 0.00       |
| Thí nghiệm khác      | 1.71       | 0.98       |

Số liệu thống kê cho thấy, ngoài bài thực hành, GV cùng HS cũng đã thực hiện các thí nghiệm VL khác trên lớp, nhưng tỉ lệ rất thấp.

Còn với câu hỏi về các hoạt động mà HS được tham gia khi học trên lớp và ở nhà thì kết quả thu được là:

| Hoạt động HS tham gia trên lớp và ở nhà | Tỉ lệ HS chọn (%) |
|-----------------------------------------|-------------------|
| Nghe GV giảng và chép bài đầy đủ        | 24.41             |
| Đọc sách giáo khoa                      | 20.98             |
| Làm thí nghiệm                          | 1.40              |
| Quan sát thí nghiệm do GV làm           | 2.41              |
| Thuyết trình                            | 1.40              |
| Hoạt động nhóm (Từ 3 HS trở lên)        | 8.25              |
| Trao đổi cặp đôi                        | 13.21             |

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| Chỉ hoạt động cá nhân                    | 8.25 |
| Chuẩn bị bài trước khi đến lớp (đọc SGK) | 9.27 |
| Hoạt động khác                           | 2.57 |

Như vậy, hoạt động của HS chủ yếu vẫn là đọc sách giáo khoa, chép bài, tóm tắt, trao đổi cặp đôi,... Các hoạt động khác cũng có xuất hiện nhưng chưa phổ biến. Trong đó, các kỹ năng cần thiết như thuyết trình, hoạt động nhóm hay làm TN thì hiếm khi có cơ hội phát triển.

#### **2.6.3.2. Tiến trình dạy học và mức độ hoạt động của học sinh khi tham gia nội dung Nhiệt học**

Kết quả điều tra về tiến trình dạy học và mức độ hoạt động của HS khi tham gia nội dung Nhiệt học được tổng kết trong bảng sau:

| <b>Tiến trình dạy học và mức độ hoạt động của HS khi tham gia</b>                                                                                                        | <b>Tỉ lệ (%)</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| GV đưa ra tình huống có VĐ và GV tự thuyết trình để giải quyết VĐ đó, HS chỉ nghe, viết, làm bài tập áp dụng                                                             | 34.67            |
| GV đưa ra tình huống có VĐ, GV gợi ý cho HS tham gia vào xây dựng kiến thức mới, GV làm TN khảo sát hoặc kiểm nghiệm nội dung các định luật                              | 33.49            |
| GV đưa ra tình huống có VĐ, hỗ trợ HS xây dựng nội dung kiến thức mới, HS làm TN khảo sát hoặc kiểm nghiệm trong quá trình học tập                                       | 13.24            |
| GV đưa ra tình huống, HS phát hiện ra VĐ, sau đó HS tự tìm hiểu, làm TN khảo sát để xây dựng kiến thức mới, HS thuyết trình nội dung học được và tiến hành TN kiểm chứng | 10.57            |
| Không trả lời                                                                                                                                                            | 8.00             |

Bảng trên cho thấy, GV chủ yếu dạy theo tiến trình nêu và giải quyết VĐ, thuyết trình là chủ yếu. Tùy thực trạng sử dụng đồ dùng, thí nghiệm VL mà mức độ hỗ trợ của GV đối với hoạt động của HS khác nhau. Kết quả này phù hợp và có sự tương đồng với kết quả điều tra GV.

#### **Kết luận:**

Qua điều tra, có thể đưa ra một số kết luận về thực trạng dạy học vật lí ở các trường THPT tỉnh Hưng Yên như sau:

- Đa số GV vật lí tại các trường THPT trên địa bàn tỉnh Hưng Yên có nhận thức đúng đắn về mục tiêu, nhu cầu của đổi mới giáo dục, có kiến thức cơ bản, nền tảng về các phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực.

- GV đã áp dụng các phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực trong dạy học.

- Hầu hết GV đều nhận ra vai trò, tầm quan trọng của TN vật lí trong dạy học do vật lí là môn khoa học gắn liền với thực nghiệm, tuy nhiên tỉ lệ GV sử dụng các TN vật lí trong quá trình dạy học chưa cao, chủ yếu các thí nghiệm do GV tiến hành (thí nghiệm minh họa, thí nghiệm kiểm nghiệm, thí nghiệm khảo sát), còn HS chỉ làm thí nghiệm trong giờ thực hành 1 lần/học kì.

- Trong quá trình dạy học nội dung Các định luật chất khí - phần Nhiệt học, GV chủ yếu lựa chọn tiến trình dạy học nêu và GQVĐ, một lựa chọn phù hợp với nội dung kiến thức, nhận thức của HS, phương tiện và công cụ hỗ trợ có tại trường THPT, trên cơ sở kế thừa và phát huy các phương pháp dạy học truyền thống. Tuy nhiên, hoạt động thí nghiệm minh họa, kiểm nghiệm hay khảo sát các định luật chất khí được thay thế bằng nghiên cứu số liệu trong sách giáo khoa,... HS và GV ít tiến hành thí nghiệm tại lớp, giảm hiệu quả của quá trình dạy học.

- Hoạt động trên lớp và ở nhà của HS chưa có sự đa dạng và theo hướng mở, chủ yếu hoạt động học tập cá nhân là ghi chép và tìm hiểu sách giáo khoa, hình thức dạy học chủ yếu vẫn là truyền thống. Do vậy, kiến thức HS có được chưa liên hệ nhiều ra thực tế.

Có thể thấy, giáo viên chưa cung cấp chiến lược GQVĐ trong quá trình dạy học, chưa đa dạng hóa và cụ thể hóa tình huống học tập thông qua các hiện tượng tự nhiên, trong cuộc sống và các thí nghiệm vật lí. GV cũng chưa phát huy hết vai trò của thí nghiệm trong các giai đoạn của tiến trình dạy học. Do vậy, mục tiêu phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh khi dạy học vật lí tại trường phổ thông trong thực tiễn trên địa bàn tỉnh Hưng Yên chưa được đáp ứng.

## KẾT LUẬN CHƯƠNG 2

Chương 2 đã trình bày toàn bộ cơ sở lí luận và cơ sở thực tiễn về dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề, bao gồm các nội dung chính:

- Tìm hiểu về khái niệm, tiến trình xây dựng cấu trúc và các yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học và dạy học vật lí tại trường THPT;

- Đặc trưng môn vật lí;
- Các nguyên tắc và tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề khi dạy học vật lí;
- Tìm hiểu về đánh giá năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học;
- Khảo sát thực trạng dạy học vật lí tại trường THPT.

Như vậy, để phát triển năng lực của học sinh tại trường phổ thông cần đảm bảo tính đồng bộ giữa nhiều yếu tố, như: mục tiêu giáo dục, nội dung kiến thức, phương pháp và hình thức tổ chức lớp học, tiến trình lên lớp, quá trình đánh giá với đối tượng học sinh, chương trình giáo dục quốc gia... Những kiến thức khoa học đã nghiên cứu và được đúc kết về lý luận dạy học hiện đại, kết hợp cùng kết quả điều tra thực trạng dạy học vật lí tại trường trung học phổ thông, là tiền đề để chúng tôi thực hiện các nhiệm vụ tiếp theo của đề tài là:

- ✓ Thiết kế tiến trình dạy học các nội dung cụ thể khi dạy nội dung Khí lí tưởng, phần Nhiệt học, vật lí 12, chương trình GDPT 2018;
- ✓ Xây dựng công cụ đánh giá để xác định mức độ đạt được của mỗi chỉ số hành vi và sự phát triển từng thành tố năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong quá trình dạy học.

Nội dung chi tiết sẽ được trình bày trong chương 3.

### Chương 3

## THIẾT KẾ TIỀN TRÌNH DẠY HỌC PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ KHI DẠY HỌC NỘI DUNG KHÍ LÝ TƯỞNG, VẬT LÝ 12, CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG 2018

### 3.1. Lịch sử hình thành kiến thức về khí lý tưởng trong nhiệt học

#### 3.1.1. Quá trình tìm ra thuyết động học phân tử chất khí

Vào thế kỉ XVII, Gassati đề xuất lí thuyết về cấu tạo vật chất, trong đó ông coi vật chất được cấu tạo từ các phân tử, cũng từ đó lý thuyết về động học phân tử chất khí đã nảy sinh. Trong khoảng thời gian này, F.Bacon và Descartes cho rằng nhiệt độ là chuyển động của những hạt vật chất rất nhỏ, tuy nhiên không đưa ra được TN hay hiện tượng thực tế nào làm cơ sở cho quan niệm đó [96].

Năm 1716, Daniel Bernoulli công bố nghiên cứu Hydrodynamica, đặt nền móng cho Thuyết động học chất khí. Từ năm 1746 đến năm 1748, Lomonosov đã liên tiếp chứng minh chuyển động cơ bản của nhiệt trong luận án của mình, thảo luận về bản chất của khí và giải thích ý tưởng về chuyển động hỗn loạn của các phân tử khí. Năm 1816, Schrappa ở Vương quốc Anh đề xuất ý tưởng rằng nhiệt độ phụ thuộc vào tốc độ chuyển động của các phân tử [97] .

Năm 1827, nhà sinh vật học Brown (1773- 1858) trong khi kiểm tra các hạt phấn hoa của loài hoa *Clarkia pulchella* trong cốc nước bằng kính hiển vi, ông thấy các hạt phấn hoa chuyển động hỗn loạn không ngừng, quỹ đạo là những đường gấp khúc không theo một trật tự nhất định, gọi là chuyển động Brown. Cho đến năm 1905, chuyển động Brown mới được Einstein giải thích rõ ràng và chi tiết bằng những tính toán xác suất thống kê sử dụng thuyết động học phân tử [98].

Vào năm 1856, Krienich đã coi chất khí như một tập hợp những nguyên tử đàn hồi chuyển động hỗn loạn trong không gian trống rỗng, khi va chạm vào thành bình các nguyên tử tạo ra áp suất của chất khí lên thành bình. Krienich nhận ra các nguyên tử chuyển động theo ba phương vuông góc với nhau với cùng một vận tốc, từ đó ông rút ra một phương trình chưa thực sự chính xác về sự phụ thuộc của áp suất khí vào vận tốc phân tử [96].

Một năm sau sự kiện trên, nhà hóa học, vật lí học người Đức - Clausius công bố mô hình động học hoàn hảo hơn của chất khí lí tưởng. Tác giả coi nhiệt là chuyển động của các phân tử. Ông đã viết ra công thức thể hiện rằng động năng chuyển động tịnh tiến của các phân tử khí tỉ lệ với nhiệt độ tuyệt đối [96].

Năm 1860, công trình “*Thuyết minh thêm về thuyết động học phân tử chất khí*” của Maxwell là một bước tiến mới trong sự phát triển của thuyết động học chất khí. Về phân bố vận tốc của các phân tử khí, gọi là phép phân bố vận tốc Maxwell. Về sau, thực nghiệm chứng tỏ công thức trên là đúng. Cũng vào thời gian đó, nhà vật lí nổi tiếng người Áo Boltzmann cũng có đóng góp đáng kể trong lý thuyết chuyển động phân tử chất khí. Khi xét trường hợp một chất khí lí tưởng nằm trong trường lực và chứng minh được phép phân bố Maxwell- Boltzmann, giải thích một cách thuyết phục định luật thứ hai của nhiệt động lực học [96].

Năm 1873, Van der Waals đã tiến thêm một bước nữa trong sự hoàn thiện về thuyết này bằng cách nghiên cứu lí thuyết các chất khí thực. Nếu như thuyết động học phân tử trước đây mới chỉ tiên đoán được một tính chất của chất khí (ma sát nội không phụ thuộc mật độ chất khí) thì lí thuyết của Van der Waals đã cho phép tiên đoán thêm một số tính chất mới của khí thực bằng phương pháp khác trong *quá trình nghiên cứu đặc trưng của phân tử chất khí* [96].

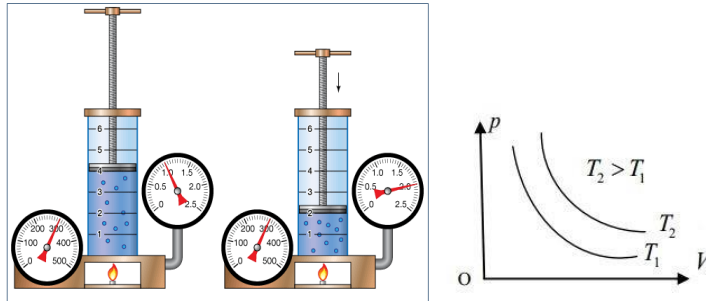
### **3.1.2. Các định luật chất khí**

#### **3.1.2.1. Quá trình tìm ra định luật Boyle về quá trình đẳng nhiệt**

Định luật Boyle là một trong những định luật của khí lí tưởng, trong đó mô tả mối quan hệ tỉ lệ nghịch giữa áp suất và thể tích của một lượng khí xác định khi nhiệt độ được giữ nguyên không thay đổi.

Người đầu tiên tìm ra định luật này vào năm 1662 là Robert Boyle (1627-1691) - nhà khoa học người Ireland [99]. Ban đầu, mối quan hệ giữa áp suất và thể tích đã được hai nhà khoa học là Richard Towneley và Henry Powe khám phá ra, thu hút sự chú ý của Boyle, ông đã xác nhận khám phá của họ thông qua các TN và công bố kết quả.

Năm 1676, nhà vật lí học người Pháp Edmo Mariotte cũng đã phát hiện ra cùng một định luật độc lập với Boyle, vì vậy định luật này trong một số tài liệu được gọi là định luật Boyle- Mariotte [99].



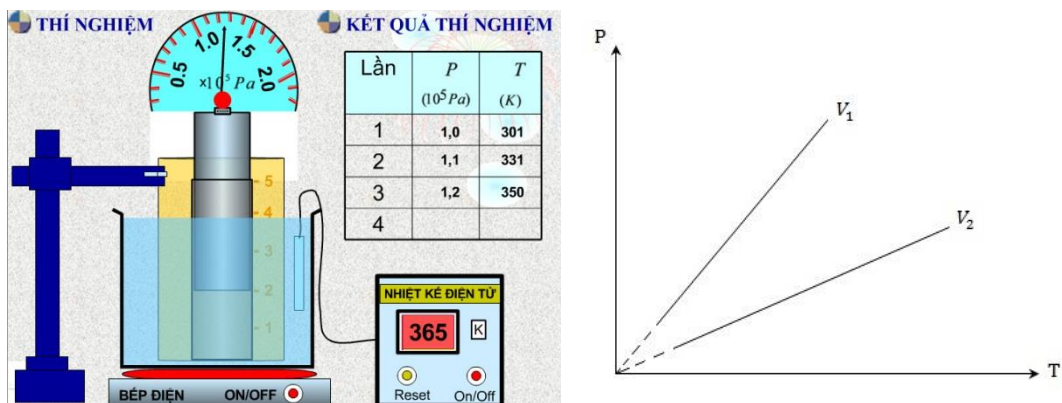
**Hình 3.1. Mô hình thí nghiệm và sơ đồ quá trình đẳng nhiệt**

### 3.1.2.2. Quá trình tìm ra định luật Charles về quá trình đẳng tích

Jacques Charles (1746-1823) là nhà khoa học người Pháp, ông đã tìm ra định luật trả lời cho câu hỏi: “*Khi thể tích của một lượng khí không đổi, quan hệ giữa áp suất và nhiệt độ tuyệt đối của chất khí như thế nào?*” [100]

Định luật Charles phát biểu rằng: Áp suất tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối trong quá trình đẳng tích của lượng khí không đổi.

Trong đó, nhiệt độ được đo trong nhiệt giai Kelvin, đơn vị đo nhiệt độ trong hệ SI.



**Hình 3.2. Mô hình thí nghiệm và sơ đồ quá trình đẳng tích**

Biểu thức:  $P \sim T \Rightarrow \frac{P}{T} = \text{hằng số}$ .

- Gọi  $p_1$ ,  $T_1$  là áp suất và nhiệt độ tuyệt đối của khối khí ở trạng thái 1.



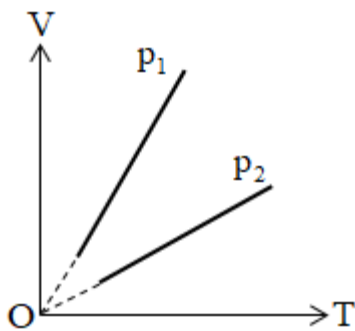
- Gọi  $p_2$ ,  $T_2$  là áp suất và nhiệt độ tuyệt đối của khối khí ở trạng thái 2.

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

Vào tháng 6 năm 1783 khi Joseph và Etienne Montgolfier bơm căng quả bóng bằng không khí nóng và thả nó lơ lửng trong không khí. Quả bóng khổng lồ đã di chuyển một dặm rưỡi trong không khí. Tin tức về TN này đã lan nhanh ra toàn nước Pháp. Khi nghe tin về thí nghiệm này, Jacques-Alexandre-Cesar Charles đã rất kinh ngạc và quyết định thực hiện một TN tương tự trên những quả bóng bay của chính mình. Jacques Charles đã tiến hành một TN đơn giản, trong đó 5 quả bóng bay được chứa đầy mỗi quả một loại khí khác nhau, nhưng ở cùng áp suất và thể tích. Sau đó, tăng nhiệt độ của cả 5 quả bóng lên tới  $80^{\circ}\text{C}$ . Ông nhận thấy rằng tất cả chúng tăng thể tích như nhau [101].

### 3.1.2.3. Quá trình tìm ra định luật Gay-Lussac về quá trình đẳng áp

Gay-Lussac là một nhà hóa học – vật lý học người Pháp với các nghiên cứu nổi tiếng liên quan đến các TN với chất khí. Vào năm 1802, ông đã nghiên cứu ra định luật Gay-Lussac, nội dung đề cập đến tỉ lệ giữa thể tích của chất khí với nhiệt độ tuyệt đối của khí khi áp suất không đổi. Hệ số tăng thể tích, mà Gay-Lussac xác định mỗi mức độ tăng nhiệt độ, là  $1/266$  (thực tế:  $1/273$ ). Theo định luật này, người ta xác định được “độ không tuyệt đối” của nhiệt độ ( $-273^{\circ}\text{C}$ ) [102].



Hình 3.3. Đường đẳng áp

## 3.2. Đặc điểm nội dung Khí lý tưởng phần Nhiệt học Vật lý 12 Chương trình giáo dục phổ thông 2018

### 3.2.1. Vị trí nội dung Khí lí tưởng trong mạch kiến thức Nhiệt học

Căn cứ chương trình GDPT 2018 môn VL, chúng tôi tổng hợp lại trong bảng dưới đây về mạch kiến thức Nhiệt học kéo dài từ lớp 6 đến hết lớp 12 như sau:

**Bảng 3.1. Mạch kiến thức Nhiệt học trong chương trình giáo dục phổ thông 2018**

| Nội dung                         |                                     | Nhận xét về cách thức tiếp cận kiến thức, phát triển kĩ năng và thái độ tích cực                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lớp 6 - Khoa học tự nhiên</b> |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Các phép đo                      | Thang nhiệt độ Celsius, đo nhiệt độ | Về kiến thức, học sinh được trang bị về khái niệm nhiệt độ, sự nở vì nhiệt của chất lỏng và ý nghĩa của phép đo và quá trình ước lượng.<br>Về kĩ năng thực hành vật lí, học sinh được tham gia đo nhiệt độ bằng nhiệt kế.<br>Như vậy, học sinh tiếp cận với những khái niệm, hiện tượng đầu tiên về Nhiệt học trong chương trình vật lí thông qua các hiện tượng và thí nghiệm trực quan.                                                                         |
| Năng lượng                       | Khái niệm về năng lượng             | Về kiến thức, HS chiếm lĩnh nội dung về khái niệm năng lượng thông qua tranh ảnh khoa học hoặc thực tế.<br>Về kĩ năng, HS minh họa đặc trưng của năng lượng là khả năng tác dụng lực thông qua các ví dụ thực tế hoặc thí nghiệm, hiện tượng khoa học.<br>Năng lượng có khái niệm trừu tượng với học sinh nên học sinh cần được tiếp cận khái niệm này thông qua hệ thống kinh nghiệm thực tế phong phú và sự kích thích khả năng liên hệ kiến thức ra cuộc sống. |
|                                  | Một số dạng năng lượng              | HS có khả năng phân loại, nhận diện được các dạng năng lượng theo đặc điểm, tên gọi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                  | Sự chuyển hóa năng lượng            | HS đạt được kiến thức về nội dung này thông qua các quá trình diễn tiến minh họa từ một số hiện tượng cụ thể trong đời sống. Từ đó, học sinh xây dựng khái                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Nội dung                        |                                  | Nhận xét về cách thức tiếp cận kiến thức, phát triển kỹ năng và thái độ tích cực                                                                                                                                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                  | niệm nhiên liệu, lấy ví dụ về sự chuyển hóa năng lượng, làm tiền đề xây dựng nội dung định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng.                                                                                                |
|                                 | Năng lượng hao phí               | HS nhận diện được sự hao phí năng lượng trong các hiện tượng cuộc sống và phân tích sự chuyển hóa dạng năng lượng trong mỗi hiện tượng.<br>Nội dung này được tiếp cận cũng chủ yếu thông qua các quan sát và trải nghiệm thực tế. |
|                                 | Năng lượng tái tạo               | Từ hình ảnh được quan sát hằng ngày, kiến thức về năng lượng tái tạo được xây dựng và củng cố trong nhận thức của học sinh.                                                                                                       |
|                                 | Tiết kiệm năng lượng             | Hiểu biết về năng lượng đi kèm thái độ sống tích cực được tích hợp trong mục tiêu giáo dục về tiết kiệm nguồn năng lượng                                                                                                          |
| <b>Lớp 8: Khoa học tự nhiên</b> |                                  |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Nhiệt                           | Năng lượng nhiệt                 | Học sinh được phát triển kiến thức Nhiệt học so với lớp 6 khi nghiên cứu ở tầm vi mô hơn trong quá trình tiếp cận khái niệm năng lượng nhiệt và nội năng, mối quan hệ giữa chuyển động của phân tử với vận tốc và nội năng.       |
|                                 | Đo năng lượng nhiệt              | Học sinh trải nghiệm kỹ năng đo năng lượng nhiệt vật nhận được khi bị đun nóng nếu sử dụng joulemeter hay oát kế (wattmeter).                                                                                                     |
|                                 | Dẫn nhiệt, đối lưu, bức xạ nhiệt | Học sinh phân tích, nghiên cứu sâu xa hơn những hiện tượng Nhiệt học thông qua quá trình lấy ví dụ minh họa, phân tích, mô tả sự truyền năng lượng trong mỗi hiện tượng cụ thể.                                                   |

| <b>Nội dung</b>            |                                                              | <b>Nhận xét về cách thức tiếp cận kiến thức, phát triển kỹ năng và thái độ tích cực</b>                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | Sự nở vì nhiệt                                               | Kiến thức được thiết lập thông qua các thí nghiệm trực quan dễ thực hiện, từ đó xây dựng các kết luận về sự nở vì nhiệt. Kiến thức được kết nối ra cuộc sống thông qua các ứng dụng, tác hại của sự nở vì nhiệt trong thực tế.                                                         |
| <b>Lớp 12 - Môn vật lí</b> |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Vật lí nhiệt</b>        | Sự chuyển thể                                                | Nghiên cứu cấu trúc vật chất thông qua mô hình động học phân tử, từ đó giải thích các hiện tượng vật lí liên quan qua sự chuyển thể.                                                                                                                                                   |
|                            | Nội năng, định luật I của nhiệt động lực học                 | Kết luận về kiến thức được rút ra thông qua thí nghiệm, thể hiện mối quan hệ giữa nội năng của vật với năng lượng của các phân tử cấu tạo nên vật. Từ đó, sự vận dụng định luật I của nhiệt động lực học được thực hiện thông qua giải thích các hiện tượng quen thuộc trong đời sống. |
|                            | Thang nhiệt độ, nhiệt kế                                     | Tiến trình nhận thức về nhiệt độ và thang nhiệt độ được thông qua thí nghiệm đơn giản, quá trình thảo luận, các công thức quy đổi và tính toán khi chuyển thang nhiệt độ, khái niệm “độ không tuyệt đối” và đặc điểm của chuyển động nhiệt, thế năng của vật khi ở trạng thái này.     |
|                            | Nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng, nhiệt hoá hơi riêng | Ghi nhận định nghĩa của nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng, nhiệt hoá hơi riêng và thảo luận, thiết kế phương án hoặc lựa chọn phương án, thực hiện phương án, đo được nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng, nhiệt hoá hơi riêng bằng dụng cụ thực hành.                       |
| <b>Khí lý tưởng</b>        | Mô hình động học phân tử chất khí                            | Nghiên cứu các nội dung của thuyết động học phân tử chất khí thông qua phân tích mô hình vật chất (chuyển động Brown).                                                                                                                                                                 |
|                            | Phương trình trạng thái                                      | Kiến thức được hình thành bằng con đường thực nghiệm, thông qua khảo sát được định luật Boyle, minh                                                                                                                                                                                    |

| Nội dung |                                           | Nhận xét về cách thức tiếp cận kiến thức, phát triển kỹ năng và thái độ tích cực                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                           | hoà được định luật Charles. Sau đó, sử dụng con đường lý thuyết khi áp dụng nội dung định luật Boyle và định luật Charles để rút ra được phương trình trạng thái của khí lí tưởng.                                                                                                                                                                                                                                      |
|          | Áp suất khí theo mô hình động học phân tử | Xây dựng hệ thức liên hệ giữa áp suất chất khí lên thành bình với tốc độ của hạt khí thông qua mô hình động học phân tử: $p = \left(\frac{1}{3}\right)nmv^2$<br>Với: n là số phân tử trong một đơn vị thể tích (dùng mô hình va chạm một chiều đơn giản, rồi mở rộng ra cho trường hợp ba chiều bằng cách sử dụng hệ thức $\left(\frac{1}{3}\right)v^2 = v^2$ không yêu cầu chứng minh một cách chính xác và chi tiết). |
|          | Động năng phân tử                         | Thừa nhận biểu thức hằng số Boltzmann, $k = R/NA$ và từ phép so sánh giữa $pV = \left(\frac{1}{3}\right)Nmv^2$ với $pV = nRT$ , rút ra được động năng tịnh tiến trung bình của phân tử tỉ lệ với nhiệt độ T.                                                                                                                                                                                                            |

### 3.2.2. Nội dung về Khí lí tưởng phần Nhiệt học vật lí 12 Chương trình giáo dục phổ thông 2018

- *Thuyết động học phân tử vật chất*

- Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt nhỏ bé là phân tử
- Giữa các phân tử có khoảng cách
- Các phân tử chuyển động không ngừng
- Các phân tử chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao

- *Thuyết động học phân tử chất khí*

- Chất khí được cấu tạo từ các hạt phân tử riêng rẽ có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.

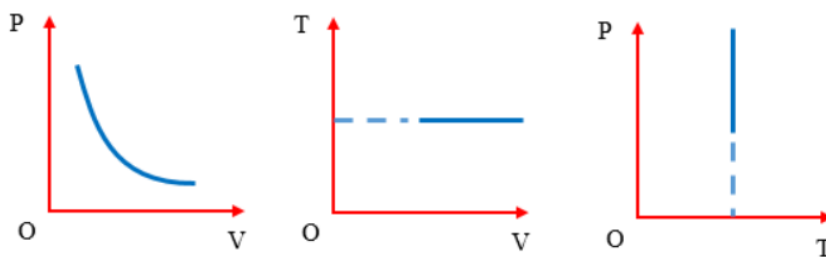
- Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng; chuyển động này càng nhanh thì nhiệt độ chất khí càng cao.

- Khi chuyển động hỗn loạn, các phân tử khí va chạm vào thành bình.
- Mỗi phân tử khí va chạm vào thành bình tác dụng lên thành một lực không đáng kể, nhưng vô số phân tử khí va chạm vào thành bình tác dụng lên thành bình một lực đáng kể. Lực này gây áp suất của chất khí lên thành bình.

• *Quá trình đẳng nhiệt*

Trong quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí xác định, áp suất tỉ lệ nghịch với thể tích.

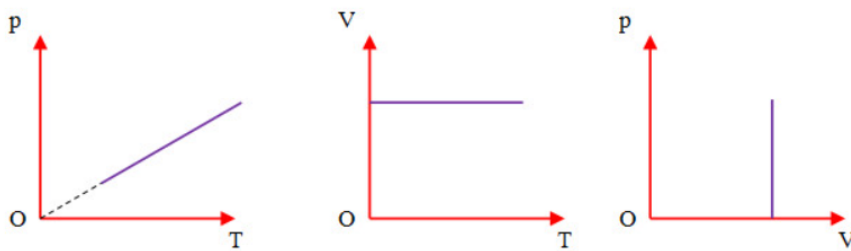
Biểu thức:  $p.V = \text{hằng số}$



• *Quá trình đẳng tích*

Trong quá trình đẳng tích của một lượng khí xác định, áp suất tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

Biểu thức:  $p/T = \text{hằng số}$



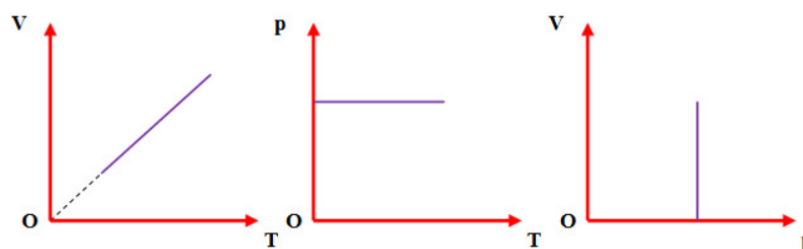
• *Phương trình trạng thái của khí lý tưởng*

Biểu thức:  $p.V/T = \text{hằng số}$

• *Quá trình đẳng áp*

Trong quá trình đẳng áp của một lượng khí xác định, thể tích tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

Biểu thức:  $V/T = \text{hằng số}$



### 3.2.3. Phân tích đặc điểm nội dung Khí lí tương phần Nhiệt học Vật lí 12 Chương trình giáo dục phổ thông 2018

HS tìm hiểu nội dung Khí lí tương nằm trong phần Nhiệt học thuộc VL .12, Chương trình GDPT 2018 sau khi tìm hiểu chủ đề Vật lí nhiệt, đã có kiến thức nền tảng về cấu trúc vật chất, sự chuyển thể, nội năng và định luật I của nhiệt động lực học, thang nhiệt độ và nhiệt kế, nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng và nhiệt hóa hơi riêng. Khi tìm hiểu nội dung này, HS tiếp cận hai loại kiến thức vật lí: Thuyết vật lí và Định luật vật lí.

Với mỗi loại kiến thức, để phát triển năng lực GQVĐ của HS thì cần đi theo tiến trình chung nhưng cách thức nêu vấn đề, dẫn dắt, định hướng HS cần có những lưu ý riêng để đảm bảo tính phù hợp giữa nội dung dạy học và mục tiêu dạy học.

#### 3.2.3.1. Phân tích đặc điểm khi dạy học nội dung thuyết vật lí

Đặc điểm kiến thức của thuyết vật lí là hệ thống lí thuyết để giải thích các hiện tượng trong phạm vi nhất định, được hình thành thông qua việc tiếp cận các TN, hiện tượng, các mô hình lí tưởng, ... với vai trò là cơ sở xây dựng nội dung của thuyết. Do vậy, trong quá trình xây dựng giả thuyết, phỏng đoán về bản chất bên trong của các hiện tượng, sự vật, về mối quan hệ giữa các đại lượng vật lí, GV cần cung cấp, tạo tình huống để HS tiếp cận với hệ thống hiện tượng, TN đầy đủ, phù hợp, dễ liên tưởng đối với HS trong việc đề xuất từng nội dung giả thuyết của thuyết. Để củng cố thêm kiến thức và thấy được vai trò của thuyết VL trong cuộc sống, GV cần mở rộng số lượng các hiện tượng có thể giải thích trên cơ sở của thuyết, phong phú và đa dạng hóa lĩnh vực tiếp cận của thuyết trong thực tiễn.

Thuyết động học phân tử vật chất - chất khí được tiếp cận đến HS thông qua hệ thống các hiện tượng quen thuộc trong cuộc sống: đổ 50ml rượu vào 50ml nước

thì thu được hỗn hợp 96ml, đường tan trong nước nóng nhanh hơn trong nước lạnh, hình ảnh các phân tử vật chất dưới kính hiển vi điện tử, bom khói loang màu theo mọi hướng trong không khí, chất khí rất dễ nén nhưng có thể gây ra áp suất rất lớn (công-te-nơ 20 tấn được đỡ trên những bánh xe chứa khí).... Do vậy trong quá trình DH nội dung kiến thức mới hay phần vận dụng, GV nên xây dựng hệ thống hiện tượng phong phú, đa dạng liên quan đến nội dung này với số lượng lớn.

### ***3.2.3.2. Phân tích đặc điểm khi dạy học nội dung các định luật vật lí***

Định luật vật lí được hình thành chủ yếu thông qua TN khảo sát, do vậy việc thiết kế chế tạo, tiến hành TN, thu thập và xử lí số liệu đóng vai trò nền tảng để phát triển NL GQVĐ trong quá trình dạy học định luật. Vì thế, GV cần thiết kế chuỗi hoạt động cho HS đảm bảo phát triển từng thành tố của năng lực này trong tình huống cần có các nhiệm vụ phù hợp, cần thiết với dạy học định luật như đã nêu. Hơn thế, đối với việc phát triển thành tố vận dụng trong tình huống mới, GV cần thiết kế cả bài tập giải thích hiện tượng và bài tập tính toán áp dụng định luật, đảm bảo phát huy khả năng sáng tạo của HS trong việc ứng dụng kiến thức hàn lâm ra ngoài thực tiễn cuộc sống.

Với mục tiêu phát triển NL GQVĐ khi DH , tiến trình dạy học và nhiệm vụ học tập, bài tập tình huống nên tuân theo tiến trình GQVĐ cung cấp đến HS trước khi nghiên cứu từng nội dung. Việc áp dụng thành thạo tiến trình này giúp HS dễ dàng hơn trong việc GQVĐ của tình huống mới trong cuộc sống cũng như trong học tập. Do vậy, tác giả sẽ thiết kế dựa trên tiến trình chung cho các nội dung kiến thức khác nhau.

### ***3.2.3.3. Phân tích đặc điểm về bài tập ở phần khí lí tưởng***

*(1) Dạng bài tập các đẳng quá trình ứng dụng 3 định luật / phương trình trạng thái:*

Khi giải dạng bài tập này quan trọng là từ dữ kiện, tình huống của đầu bài cần phân tích, xác định đâu là lượng khí (không đổi) cần nghiên cứu.

Tiếp đó cần xác định đâu là các trạng thái của lượng khí được nghiên cứu (trạng thái trước/sau) - sau đó xác định đâu là các thông số trạng thái (T, P, V) trước



và sau; thông số nào đã biết, thông số nào cần tìm. Trong sự chuyển giữa 2 trạng thái thì có thông số nào giữ nguyên không? Nếu có thì là thông số nào? ...

(2) *Dạng bài tập về đồ thị: đọc hiểu, từ đồ thị đọc, lấy thông tin để sử dụng cho giải quyết yêu cầu đặt ra; hoặc từ mô tả bằng lời, vẽ được đồ thị; ...*

Khi giải dạng bài tập này cần xác định được tình huống gồm những quá trình thay đổi trạng thái nào? Có phải là đẳng quá trình không? Cụ thể là đẳng quá trình nào? Trên loại đồ thị đã cho (VD đồ thị  $P(V)$ ) thì đồ thị của đẳng quá trình này có dạng như thế nào? Với mỗi trạng thái thì thông số nào đã biết, thông số nào cần tìm?

(3) *Dạng bài giải thích/ dự đoán hiện tượng dựa vào Thuyết động học phân tử.*

Cần xác định đâu là lượng khí cần nghiên cứu. Cần dựa vào mật độ (liên quan tới thể tích); nhiệt độ (liên quan tới vận tốc chuyển động của các phân tử); và áp suất (liên quan tới tốc độ và số lượng va đập vào một đơn vị diện tích). Cần xác định trong sự biến đổi trạng thái này thì có thông số nào giữ nguyên không? Thông số nào thay đổi? Khối lượng của lượng khí có thay đổi không? ...

(4) *Dạng bài tập kết hợp khí lí tưởng với bài toán cơ (thường về cân bằng lực).*

Với dạng này thì áp suất chất khí là thông số “kết nối” giữa Cơ và Nhiệt.

### 3.2.4. Chỉ báo trình bày kết quả nghiên cứu

Căn cứ vào nội dung dạy học theo chương trình GDPT 2018 và mục tiêu dạy học phát triển năng lực GQVĐ, chúng tôi xây dựng chỉ báo trình bày kết quả nghiên cứu về Khí lí tưởng, phần Nhiệt học như sau:

- *Đối với dạy học Thuyết vật lí*

**Bảng 3.2. Chỉ báo trình bày kết quả nghiên cứu khi học Thuyết vật lí**

| STT | Chỉ báo trình bày kết quả nghiên cứu                                                          |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Nêu đầy đủ nội dung của Thuyết động học phân tử vật chất                                      |
| 2   | Trình bày, mô tả các thí nghiệm, hiện tượng minh họa từng nội dung của thuyết trong thực tiễn |
| 3   | Sử dụng thuyết để giải thích các hiện tượng liên quan trong cuộc sống                         |

- *Đối với dạy học các định luật chất khí*

| STT | Chỉ báo trình bày kết quả nghiên cứu                                                                |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Nêu định nghĩa quá trình đẳng nhiệt, đẳng tích, đẳng áp                                             |
| 2   | Trình bày phương án TN khảo sát quá trình đẳng nhiệt, đẳng tích, đẳng áp của một lượng khí xác định |
| 3   | Trình bày cách cải tiến hoặc chế tạo bộ TN khảo sát các đẳng quá trình của chất khí                 |
| 4   | Tiến hành TN khảo sát quá trình đẳng nhiệt                                                          |
| 5   | Thu thập số liệu từ TN vào bảng và vẽ đường đẳng nhiệt, đẳng tích, đẳng áp                          |
| 6   | Rút ra biểu thức định luật Boyle, Charles, Gay-Lussac từ thí nghiệm                                 |
| 7   | Phát biểu nội dung định luật Boyle, Charles, Gay-Lussac.                                            |
| 8   | Giải thích các hiện tượng và giải các bài toán liên quan đến các đẳng quá trình của chất khí.       |

• Đối với dạy học phương trình trạng thái của khí lí tưởng

| STT | Chỉ báo trình bày kết quả nghiên cứu                                                                                                                                                   | Ghi chú                                                                                                                                                                                                            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Trình bày TN hoặc hiện tượng về quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí xác định.                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    |
| 2   | Nêu quá trình rút ra phương trình trạng thái của một lượng khí xác định từ trạng thái $(p_1, V_1, T_1) \rightarrow$ Trạng thái trung gian $\rightarrow$ Trạng thái $(p_2, V_2, T_2)$ . | <i>Áp dụng các đẳng quá trình đã tìm hiểu trong quá trình biến đổi trạng thái:<br/>Trạng thái 1 <math>\rightarrow</math> Trạng thái trung gian<br/>Trạng thái trung gian <math>\rightarrow</math> Trạng thái 2</i> |
| 3   | Tiến hành thí nghiệm kiểm nghiệm phương trình trạng thái                                                                                                                               | Sử dụng bộ thí nghiệm đã chế tạo                                                                                                                                                                                   |
| 4   | Thu thập số liệu từ TN vào bảng và xử lí số liệu                                                                                                                                       | Kiểm nghiệm xem giá trị của biểu thức $p.V/T$ có như nhau giữa các lần đo                                                                                                                                          |
| 5   | Nêu kết luận về tính đúng đắn của phương trình trạng thái                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    |
| 6   | Giải thích các hiện tượng và giải các bài toán liên quan đến quá trình biến đổi trạng thái, áp dụng phương trình trạng                                                                 |                                                                                                                                                                                                                    |

|  |                       |  |
|--|-----------------------|--|
|  | thái của khí lí tưởng |  |
|--|-----------------------|--|

### 3.2.5. Giải pháp đáp ứng mục tiêu dạy học khi học về Khí lí tưởng

Chúng tôi tổng hợp lại các yêu cầu trong dạy học dành cho từng loại kiến thức để đề xuất giải pháp cụ thể đáp ứng mục tiêu phát triển năng lực GQVĐ như sau:

(1) *Đối với dạy thuyết động học phân tử vật chất và thuyết động học phân tử chất khí:*

- Phong phú hóa hiện tượng thực tế liên quan nội dung của thuyết
- Khai thác triệt để các hiện tượng quen thuộc xung quanh cuộc sống
- Đưa hiện tượng vào các hoạt động: Tiếp cận tình huống; Lựa chọn phương án; Giải quyết vấn đề; Vận dụng thông qua các nhiệm vụ: Mô tả tình huống bằng ngôn ngữ vật lí; Phương án thí nghiệm kiểm tra giả thuyết; Nêu các thí nghiệm, hiện tượng chứng minh các nội dung của giả thuyết; Giải thích hiện tượng trong cuộc sống thuộc phạm vi của thuyết.

(2) *Đối với dạy định luật chất khí: Quá trình đẳng nhiệt - Định luật Boyle và quá trình đẳng tích - Định luật Charles:*

- Tổ chức hoạt động để HS có cơ hội phát triển kĩ năng thực hành, thí nghiệm: Nhiệm vụ học tập là thiết kế, chế tạo, tiến hành, thu thập và xử lí số liệu, báo cáo kết quả nghiên cứu và đánh giá sản phẩm.
- Thiết kế nhiệm vụ học tập để kết nối kiến thức lí thuyết với kết quả thực nghiệm: Yêu cầu HS giải thích kết quả khảo sát bằng thuyết động học phân tử chất khí.
- Phong phú hóa các hiện tượng quen thuộc xung quanh cuộc sống về đẳng quá trình ở phần vận dụng, cả dạng bài tập định lượng và bài tập định tính.

(3) *Đối với dạy “Phương trình trạng thái của khí lí tưởng”*

- Hỗ trợ HS trong việc tìm ra con đường xây dựng phương trình trạng thái từ hai định luật chất khí đã học là quá trình đẳng nhiệt và quá trình đẳng tích.
- Yêu cầu HS kiểm nghiệm lại biểu thức bằng thực nghiệm.

(4) *Đối với dạy nội dung “Quá trình đẳng áp - Định luật Gay-Lussac”*

- Thiết kế hoạt động xây dựng biểu thức của quá trình đẳng áp bằng con đường lí thuyết.

- Tổ chức hoạt động để HS kiểm nghiệm lại biểu thức của quá trình đẳng áp bằng thực nghiệm.

(5) *Đối với việc phát triển năng lực GQVĐ trong hoạt động “Vận dụng”*

- Thiết kế hoạt động giải bài tập để HS có cơ hội bồi dưỡng các thành tố của năng lực GQVĐ.

Theo tiến trình đã thiết kế gồm 7 hoạt động học tập ứng với việc phát triển 7 thành tố của năng lực GQVĐ, thì 6 hoạt động đầu tiên đã có vai trò phát triển 6 thành tố đầu tiên. Còn hoạt động “Vận dụng” sẽ có vai trò phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong “*tình huống mới*”. Như vậy, việc giải mỗi bài tập trong hoạt động 7 lại là *một tiến trình giải quyết vấn đề mới*. Do vậy, chúng tôi thấy rằng cần chú trọng phát triển năng lực GQVĐ trong hoạt động 7, đó là *tình huống có vấn đề đầu tiên* HS gặp phải sau khi nghiên cứu, tìm hiểu kiến thức mới. Để đạt được mục tiêu này, chúng tôi quan tâm đến việc hướng dẫn HS cách giải quyết thông qua 6 bước (tương ứng với 6 hoạt động trong tiến trình GQVĐ), từ đó HS phát triển các thành tố của năng lực GQVĐ khi vận dụng kiến thức trong tình huống mới.

Những giải pháp đã đề xuất sẽ ứng dụng khi thiết kế tiến trình dạy học 6 nội dung kiến thức về khí lý tưởng được trình bày trong phần tiếp theo.

### **3.3. Thiết kế tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học nội dung Khí lý tưởng phần Nhiệt học vật lí 12 Chương trình giáo dục phổ thông 2018**

Chúng tôi thiết kế tiến trình dạy học dành cho 6 nội dung, nội dung 1 về cấu tạo chất nói chung (kết quả đánh giá học nội dung này được coi là đánh giá đầu vào) và 5 nội dung tiếp theo: thuyết động học phân tử chất khí và các định luật chất khí.

Mỗi tiến trình riêng dành cho một nội dung kiến thức đều tuân theo tiến trình chung đã xây dựng ở chương 2 với mục tiêu phát triển năng lực GQVĐ. Do vậy, chúng tôi sẽ trình bày chung về mục tiêu, phương pháp, kĩ thuật dành cho cả 6 nội dung. Sau đó, chúng tôi sẽ chi tiết hóa sơ đồ tiến trình xây dựng kiến thức và tiến trình dạy học cụ thể với mỗi bài học.

#### **3.3.1. Mục tiêu dạy học**

Phát triển năng lực GQVĐ thông qua tích cực hóa hoạt động của HS ở từng giai đoạn trong tiến trình dạy học phát triển năng lực GQVĐ khi dạy học các nội dung kiến thức của môn vật lí.

### 3.3.2. Ý tưởng sư phạm

- Thiết kế 7 hoạt động tương ứng với việc phát triển 7 thành tố của năng lực GQVĐ theo tiến trình chung đã xây dựng đối với từng nội dung kiến thức cụ thể

- Mỗi nội dung cần đa dạng và phong phú các hiện tượng, thí nghiệm, từ hoạt động “Tiếp cận tình huống”, “Giải quyết vấn đề” cho đến “Vận dụng”

- Tích cực hóa tối đa hoạt động nhóm của HS. Mỗi nhóm sẽ cử đại diện trình bày sản phẩm nghiên cứu của nhóm mình, tham gia phát vấn, tự đánh giá và đánh giá chéo.

- Mỗi HS sẽ có hồ sơ học tập cá nhân, ghi lại câu trả lời cho từng câu hỏi theo tiến trình bài dạy để GV dễ dàng đánh giá mức độ đạt được của từng thành tố trong mỗi bài học.

### 3.3.3. Phương pháp dạy học

*Phương pháp dạy học* theo tiến trình dạy học phát triển năng lực GQVĐ đã xây dựng.

*Cách thức tổ chức:* Hoạt động cá nhân kết hợp hoạt động nhóm trong giai đoạn giải quyết vấn đề.

### 3.3.4. Xây dựng công cụ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học nội dung Khí lí tưởng phần Nhiệt học vật lí 12 Chương trình giáo dục phổ thông 2018

#### 3.3.4.1. Rubric đánh giá năng lực giải quyết vấn đề trong quá trình học

| Thành tố                   | Hệ số điểm | Chỉ số hành vi                                     | Mức độ chất lượng của từng chỉ số hành vi                                    | Điểm tương ứng |
|----------------------------|------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>1. Mô tả tình huống</b> | 0,4        | Quan sát và mô tả tình huống bằng ngôn ngữ đặc thù | Mức 0: Không mô tả được tình huống                                           | 0              |
|                            |            |                                                    | Mức 1: Mô tả chưa đầy đủ, thiếu chính xác diễn tiến, đặc điểm của tình huống | 1              |
|                            |            |                                                    | Mức 2: Mô tả đầy đủ diễn tiến, đặc điểm của tình huống                       | 2              |

| Thành tố                               | Hệ số điểm | Chỉ số hành vi                                                                                                                            | Mức độ chất lượng của từng chỉ số hành vi                                                                                                                      | Điểm tương ứng |
|----------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                        |            |                                                                                                                                           | Mức 3: Mô tả chính xác, đầy đủ diễn tiến và đặc điểm của tình huống bằng ngôn ngữ vật lí                                                                       | 3              |
| <b>2.Phát biểu vấn đề</b>              | 0,3        | Phát hiện và trình bày VD cần giải quyết                                                                                                  | Mức 0: Không nêu được câu hỏi thể hiện vấn đề nghiên cứu                                                                                                       | 0              |
|                                        |            |                                                                                                                                           | Mức 1: Nêu vấn đề nghiên cứu chưa chính xác                                                                                                                    | 1              |
|                                        |            |                                                                                                                                           | Mức 2: Nêu được vấn đề nghiên cứu.                                                                                                                             | 2              |
|                                        |            |                                                                                                                                           | Mức 3: Nêu chính xác vấn đề nghiên cứu ở dạng câu hỏi bằng ngôn ngữ vật lí                                                                                     | 3              |
| <b>3.Xây dựng giả thuyết</b>           | 0,3        | Kết nối kiến thức nền tảng, kinh nghiệm cá nhân, tình huống được tiếp cận và đưa ra các giả thuyết là câu trả lời cho câu hỏi thể hiện VD | Mức 0: Không đưa ra được suy đoán khoa học hoặc kết luận giả định trả lời cho câu hỏi thể hiện vấn đề nghiên cứu                                               | 0              |
|                                        |            |                                                                                                                                           | Mức 1: Nội dung suy đoán khoa học hoặc kết luận giả định đưa ra chưa phù hợp với đặc điểm, diễn tiến của hiện tượng trong tình huống                           | 1              |
|                                        |            |                                                                                                                                           | Mức 2: Nội dung suy đoán khoa học hoặc kết luận giả định xây dựng phù hợp với một vài đặc điểm, diễn tiến của hiện tượng trong tình huống                      | 2              |
|                                        |            |                                                                                                                                           | Mức 3: Nội dung suy đoán khoa học hoặc kết luận giả định được xây dựng phù hợp với kiến thức nền tảng, tình huống được tiếp cận và nội dung kiến thức tìm hiểu | 3              |
| <b>4. Lựa chọn giải pháp và lập kế</b> | 0,3        | Lựa chọn giải pháp phù hợp nhất và lập kế hoạch GQVD                                                                                      | Mức 0: Không đề xuất được giải pháp giải quyết vấn đề                                                                                                          | 0              |
|                                        |            |                                                                                                                                           | Mức 1: Đề xuất một giải pháp, khó đảm bảo tính khả thi, kế hoạch GQVD                                                                                          | 1              |

| Thành tố                    | Hệ số điểm | Chỉ số hành vi                               | Mức độ chất lượng của từng chỉ số hành vi                                                                           | Điểm tương ứng |
|-----------------------------|------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>hoạch GQVĐ</b>           |            |                                              | chưa cụ thể                                                                                                         |                |
|                             |            |                                              | Mức 2: Đề xuất một giải pháp có tính khả thi với kế hoạch GQVĐ cụ thể                                               | 2              |
|                             |            |                                              | Mức 3: Đề xuất hơn một giải pháp, đảm bảo tính khả thi, sáng tạo, kế hoạch GQVĐ cụ thể                              | 3              |
| <b>5. Giải quyết vấn đề</b> | 1.0        | Triển khai thực hiện giải pháp theo kế hoạch | Mức 0: Không triển khai thực hiện giải pháp (điểm nhóm dưới 40 điểm)                                                | 0              |
|                             |            |                                              | Mức 1: Triển khai thực hiện giải pháp, chưa đảm bảo tiến độ, chất lượng (điểm nhóm từ 40-60)                        | 1              |
|                             |            |                                              | Mức 2: Triển khai thực hiện giải pháp, đảm bảo tiến độ, chất lượng (điểm nhóm từ 60-80)                             | 2              |
|                             |            |                                              | Mức 3: Triển khai thực hiện giải pháp, đảm bảo đúng tiến độ, chất lượng tốt, có tính sáng tạo (điểm nhóm từ 80-100) | 3              |
| <b>6.Đánh giá</b>           | 0.2        | ĐG giả thuyết đã đề xuất                     | Mức 0: Không nêu kết luận về nội dung kiến thức tìm hiểu                                                            | 0              |
|                             |            |                                              | Mức 1: Kết luận chưa chính xác về nội dung kiến thức cần tìm hiểu                                                   | 1              |
|                             |            |                                              | Mức 2: Kết luận chính xác một phần nội dung kiến thức cần tìm hiểu                                                  | 2              |
|                             |            |                                              | Mức 3: Kết luận chính xác, đầy đủ nội dung kiến thức cần tìm hiểu                                                   | 3              |
|                             | 0,2        | ĐG tính hiệu quả, tính khả thi của giải pháp | Mức 0: Không đánh giá giải pháp                                                                                     | 0              |
|                             |            |                                              | Mức 1: Đánh giá chưa chính xác điểm mạnh, điểm hạn chế của giải pháp                                                | 1              |
|                             |            |                                              | Mức 2: Đánh giá được điểm mạnh,                                                                                     | 2              |

| Thành tố                                      | Hệ số điểm | Chỉ số hành vi                                                  | Mức độ chất lượng của từng chỉ số hành vi                                                        | Điểm tương ứng |
|-----------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                               |            |                                                                 | điểm hạn chế của giải pháp                                                                       |                |
|                                               |            |                                                                 | Mức 3: Đánh giá chính xác điểm mạnh, điểm hạn chế của giải pháp và có ý tưởng cải tiến giải pháp | 3              |
| <b>7. Vận dụng trong tình huống mới (0,1)</b> | 0,6        | Sử dụng kiến thức mới để giải quyết được các nhiệm vụ tiếp theo | Mức 0: Không vận dụng trong tình huống nào                                                       | 0              |
|                                               |            |                                                                 | Mức 1: Vận dụng chưa chính xác trong các tình huống mới                                          | 1              |
|                                               |            |                                                                 | Mức 2: Vận dụng được trong một số tình huống                                                     | 2              |
|                                               |            |                                                                 | Mức 3: Vận dụng chính xác, hiệu quả trong mọi tình huống                                         | 3              |

### 3.3.4.2. Rubric đánh giá sản phẩm nhóm trong hoạt động “Giải quyết vấn đề”

(1) Rubric đánh giá bài báo cáo của nhóm khi dạy học thuyết vật lý

| Tiêu chí                       | Mô tả                                                                                                     | Điểm | Nhóm |   |   |   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|---|---|---|
|                                |                                                                                                           |      | 1    | 2 | 3 | 4 |
| 1.Hình thức bài báo cáo (15đ)  | M1: Bố cục chưa hợp lý, trình bày không logic                                                             | 5    |      |   |   |   |
|                                | M2: Bố cục hợp lý, trình bày logic, sạch đẹp                                                              | 10   |      |   |   |   |
|                                | M3: Bố cục hợp lý, trình bày logic, sạch đẹp, có hình ảnh minh họa, sinh động, phù hợp nội dung trình bày | 15   |      |   |   |   |
| 2. Nội dung bài báo cáo (35 đ) | M1: Thiếu nội dung so với chỉ báo                                                                         | 10   |      |   |   |   |
|                                | M2: Đầy đủ theo chỉ báo                                                                                   | 25   |      |   |   |   |
|                                | M3: Đầy đủ theo chỉ báo, có nội dung mở rộng, giải thích được chính xác nội dung này khi phát vấn         | 35   |      |   |   |   |



|                                |                                                                                                                                                |     |  |  |  |  |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|--|--|--|
| 3. Kỹ năng thuyết trình (15 đ) | M1: Trình bày chưa rõ ràng, chưa chính xác những nội dung đã chuẩn bị                                                                          | 5   |  |  |  |  |
|                                | M2: Trình bày rõ ràng, mạch lạc, chính xác, đủ to                                                                                              | 10  |  |  |  |  |
|                                | M3: Giao tiếp mắt với người nghe, sử dụng ngôn ngữ cơ thể phù hợp, trình bày rõ ràng, mạch lạc, chính xác, đủ to, ngữ điệu cuốn hút người nghe | 15  |  |  |  |  |
| 4. Thời gian (15 đ)            | M1: Nộp quá hạn và trình bày quá giờ                                                                                                           | 5   |  |  |  |  |
|                                | M2: Nộp đúng hạn hoặc trình bày không quá giờ                                                                                                  | 10  |  |  |  |  |
|                                | M3: Nộp đúng hạn, trình bày không quá giờ                                                                                                      | 15  |  |  |  |  |
| 5. Phát vấn (20đ)              | M1: Đưa ra câu trả lời, nội dung chưa chính xác                                                                                                | 5   |  |  |  |  |
|                                | M2: Trả lời chính xác hầu hết câu hỏi của GV và các nhóm khác                                                                                  | 10  |  |  |  |  |
|                                | M3: Trả lời chính xác, thuyết phục tất cả các câu hỏi của GV và các nhóm khác                                                                  | 20  |  |  |  |  |
| Tổng điểm                      |                                                                                                                                                | 100 |  |  |  |  |

(2) Rubric đánh giá bài báo cáo của nhóm khi dạy học định luật vật lý

| Tiêu chí                       | Mô tả                                                                                                     | Điểm | Nhóm |   |   |   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|---|---|---|
|                                |                                                                                                           |      | 1    | 2 | 3 | 4 |
| 1. Hình thức bài báo cáo (15đ) | M1: Bố cục chưa hợp lý, trình bày không logic                                                             | 5    |      |   |   |   |
|                                | M2: Bố cục hợp lý, trình bày logic, sạch đẹp                                                              | 10   |      |   |   |   |
|                                | M3: Bố cục hợp lý, trình bày logic, sạch đẹp, có hình ảnh minh họa, sinh động, phù hợp nội dung trình bày | 15   |      |   |   |   |
| 2. Nội dung bài báo cáo (20 đ) | M1: Thiếu nội dung so với chỉ báo                                                                         | 10   |      |   |   |   |
|                                | M2: Đầy đủ theo chỉ báo                                                                                   | 15   |      |   |   |   |
|                                | M3: Đầy đủ theo chỉ báo, có nội dung mở rộng, giải thích được chính xác nội dung này khi phát vấn         | 20   |      |   |   |   |
| 3. Kỹ                          | M1: Thao tác thí nghiệm chưa chính xác, kết quả                                                           | 20   |      |   |   |   |

|           |                                                       |     |  |  |  |  |
|-----------|-------------------------------------------------------|-----|--|--|--|--|
| năng      | đo có sai số từ 20 % trở lên                          |     |  |  |  |  |
| thí       | M2: Thao tác thí nghiệm chính xác, kết quả đo hợp     | 25  |  |  |  |  |
| nghiệm    | lý, có sai số từ 10 % đến 20 % so với kết quả lý      |     |  |  |  |  |
| (30đ)     | tương                                                 | 30  |  |  |  |  |
|           | M3: Thao tác thí nghiệm chính xác, kết quả đo hợp     |     |  |  |  |  |
|           | lí với sai số so với kết quả lý tương dưới 10 %       |     |  |  |  |  |
| 4.Kĩ      | M1: Trình bày chưa rõ ràng, chưa chính xác những      | 5   |  |  |  |  |
| năng      | nội dung đã chuẩn bị                                  |     |  |  |  |  |
| thuyết    | M2: Trình bày rõ ràng, mạch lạc, chính xác, đủ to     | 10  |  |  |  |  |
| trình     | M3: Giao tiếp mắt với người nghe, sử dụng ngôn ngữ    | 15  |  |  |  |  |
| (15 đ)    | cơ thể phù hợp, trình bày rõ ràng, mạch lạc, chính    |     |  |  |  |  |
|           | xác, đủ to, ngữ điệu cuốn hút người nghe              |     |  |  |  |  |
| 5.Thời    | M1: Nộp quá hạn và trình bày quá giờ                  | 0   |  |  |  |  |
| gian      | M2: Nộp đúng hạn hoặc trình bày không quá giờ         | 5   |  |  |  |  |
| (10 đ)    | M3: Nộp đúng hạn, trình bày không quá giờ             | 10  |  |  |  |  |
| 6.Phát    | M1: Câu trả lời chưa chính xác                        | 0   |  |  |  |  |
| vấn       | M2: Trả lời chính xác một số câu hỏi của GV và        | 5   |  |  |  |  |
| (10đ)     | các nhóm khác                                         |     |  |  |  |  |
|           | M3: Trả lời chính xác, thuyết phục tất cả các câu hỏi | 10  |  |  |  |  |
|           | của GV và các nhóm khác                               |     |  |  |  |  |
| Tổng điểm |                                                       | 100 |  |  |  |  |

(3) Rubric đánh giá khả năng hợp tác trong quá trình giải quyết vấn đề

Bảng Rubric đánh giá đồng đẳng và tự đánh giá của mỗi nhóm

Họ tên học sinh được DG: HS 6

| STT | Nội dung DG                 | Điểm | Nhóm DG và tự DG |    |    |    |    |    |
|-----|-----------------------------|------|------------------|----|----|----|----|----|
|     |                             |      | HS               | HS | HS | HS | HS | HS |
|     |                             |      | 1                | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
| 1   | <b>Đóng góp ý kiến</b>      |      |                  |    |    |    |    |    |
|     | Có từ 2 ý kiến trở lên      | 20   |                  |    |    |    |    |    |
|     | Có 1 ý kiến                 | 10   |                  |    |    |    |    |    |
|     | Không có ý kiến             | 0    |                  |    |    |    |    |    |
| 2   | <b>Nêu ý tưởng mới</b>      |      |                  |    |    |    |    |    |
|     | Có từ 2 ý tưởng mới trở lên | 20   |                  |    |    |    |    |    |

|                                                                           |                                              |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
|                                                                           | Có 1 ý tưởng mới                             | 10 |    |    |    |    |    |    |
|                                                                           | Không có ý tưởng mới                         | 0  |    |    |    |    |    |    |
| 3                                                                         | <b>Hợp tác với thành viên khác</b>           |    |    |    |    |    |    |    |
|                                                                           | Rất hợp tác                                  | 20 |    |    |    |    |    |    |
|                                                                           | Hợp tác                                      | 10 |    |    |    |    |    |    |
|                                                                           | Không hợp tác                                | 0  |    |    |    |    |    |    |
| 4                                                                         | <b>Đảm bảo thời gian hoàn thành</b>          |    |    |    |    |    |    |    |
|                                                                           | Hoàn thành sớm                               | 20 |    |    |    |    |    |    |
|                                                                           | Hoàn thành đúng hạn                          | 10 |    |    |    |    |    |    |
|                                                                           | Không hoàn thành                             | 0  |    |    |    |    |    |    |
| 5                                                                         | <b>Hoàn thành CV nhóm giao có chất lượng</b> |    |    |    |    |    |    |    |
|                                                                           | Tốt trên mức yêu cầu                         | 20 |    |    |    |    |    |    |
|                                                                           | Đúng với yêu cầu                             | 10 |    |    |    |    |    |    |
|                                                                           | Không đạt yêu cầu                            | 0  |    |    |    |    |    |    |
| Tổng điểm (do từng bạn ĐG và tự ĐG)                                       |                                              |    | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 |
| Điểm hợp tác của cá nhân: $A = \frac{A1+A2+A3+A4+A5}{5} * 0.6 + A6 * 0.4$ |                                              |    |    |    |    |    |    |    |

#### 3.3.4.4. Công thức quy điểm

##### a. Mức độ đạt được của cá nhân học sinh trong hoạt động nhóm

**Điểm hợp tác** của cá nhân:  $A = \frac{A1+A2+A3+A4+A5}{5} * 0.6 + A6 * 0.4$

**Điểm nhóm: B** = Điểm ĐG sản phẩm nhóm trong hoạt động “**Giải quyết vấn đề**”.

**Điểm cá nhân trong hoạt động : C** =  $A * 0.04 + B * 0.06$

Quy điểm cá nhân sang mức độ đạt được:

| Điểm tương ứng trên thang 10 | Mức độ đạt được |
|------------------------------|-----------------|
| 0 – 1.9                      | 0               |
| 2.0 – 4.9                    | 1               |
| 5.0 – 7.9                    | 2               |

|            |   |
|------------|---|
| 8.0 – 10.0 | 3 |
|------------|---|

**b. Điểm tổng kết của cá nhân học sinh sau một nội dung học tập**

| Thành tố                                                                                                                                     | Tiếp cận vấn đề | Phát biểu vấn đề | Xây dựng giả thuyết | Lựa chọn GP và lên kế hoạch GQVĐ | GQVĐ  | Đánh giá      |              | Vận dụng |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|---------------------|----------------------------------|-------|---------------|--------------|----------|
|                                                                                                                                              |                 |                  |                     |                                  |       | ĐG giả thuyết | ĐG giải pháp |          |
| Hệ số điểm                                                                                                                                   | 0.4             | 0.3              | 0.3                 | 0.3                              | 1.0   | 0.2           | 0.2          | 0.6      |
| Mức đạt được                                                                                                                                 | $X_1$           | $X_2$            | $X_3$               | $X_4$                            | $X_5$ | $X_{6.1}$     | $X_{6.2}$    | $X_7$    |
| <p align="center"><b>Điểm trên thang 10:</b></p> $X = 0,4.X_1 + 0,3.X_2 + 0,3.X_3 + 0,3.X_4 + 1,0.X_5 + 0,2.X_{6.1} + 0,2.X_{6.2} + 0,6.X_7$ |                 |                  |                     |                                  |       |               |              |          |

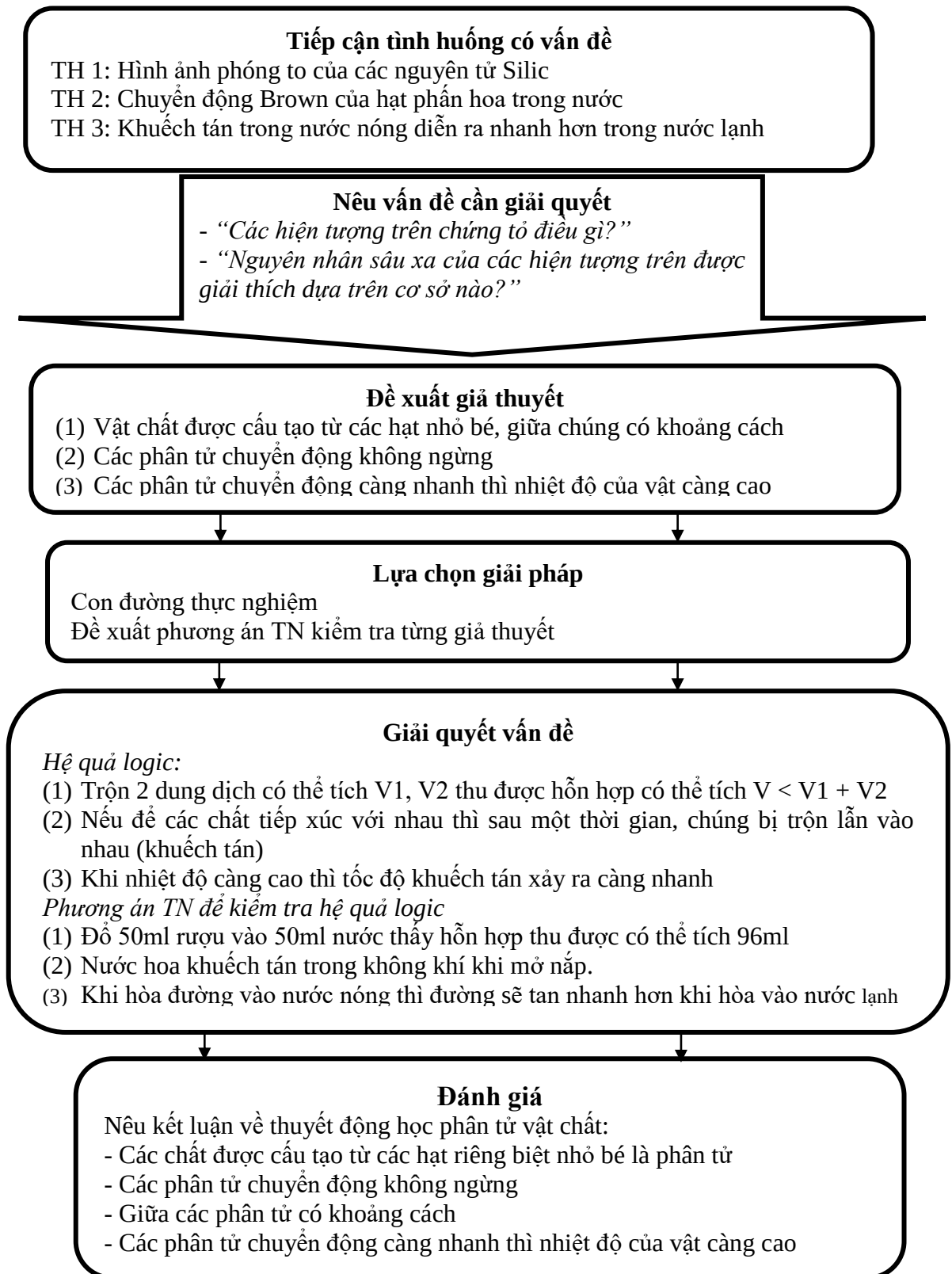
**Tổng hệ số điểm:**  $H = 0,4 + 0,3 + 0,3 + 0,3 + 1,0 + 0,2 + 0,2 + 0,6 = 3,3$

**Mức đạt được cao nhất:**  $X_{\max} = 3$

**Thang điểm:**  $H.X_{\max} = 3,3.3 = 9,9 \sim 10$

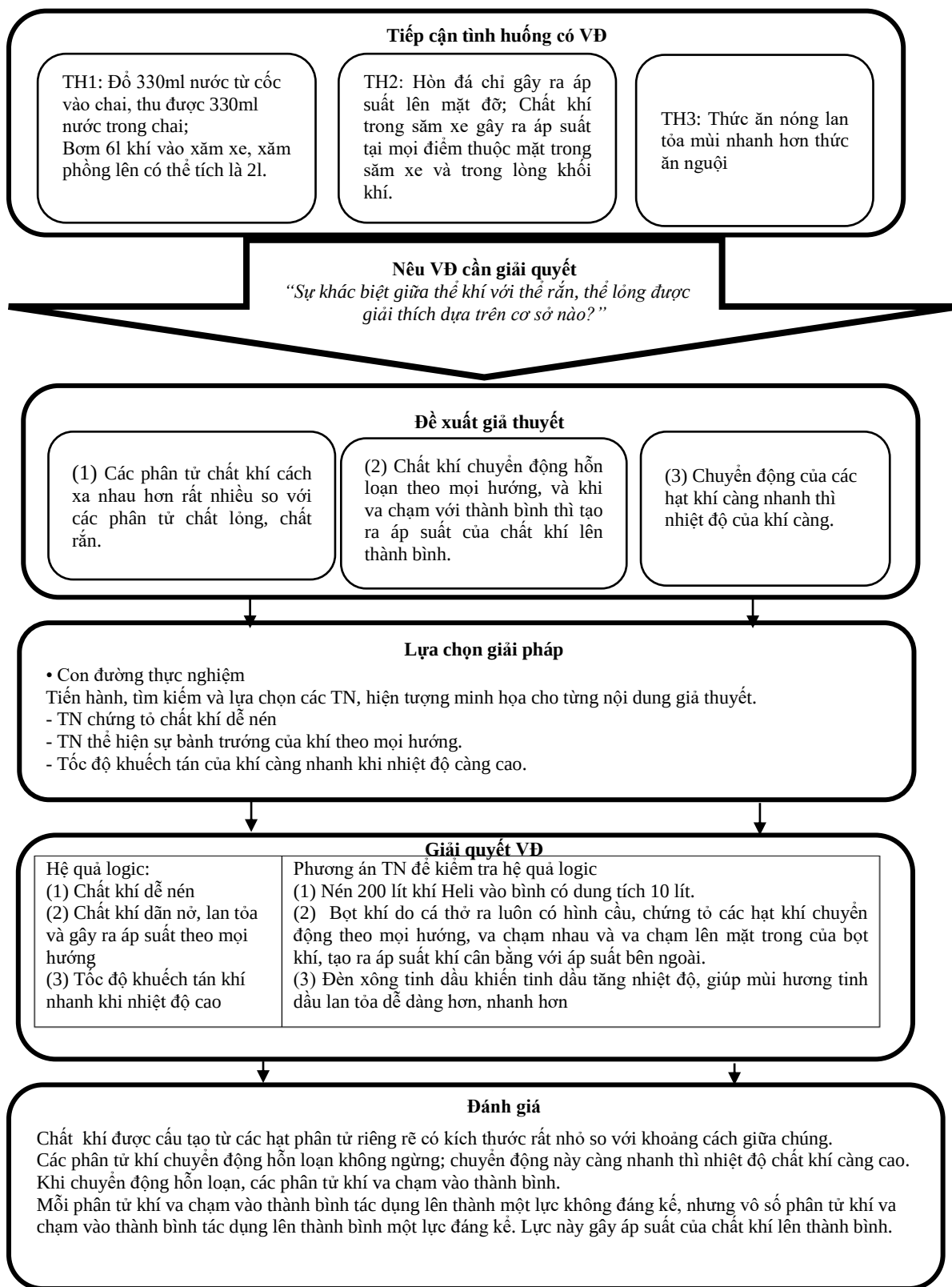
### 3.3.5. Sơ đồ tiến trình dạy học các nội dung kiến thức về Khí lí tưởng

#### 3.3.5.1. Sơ đồ tiến trình xây dựng kiến thức “Thuyết động học phân tử vật chất”



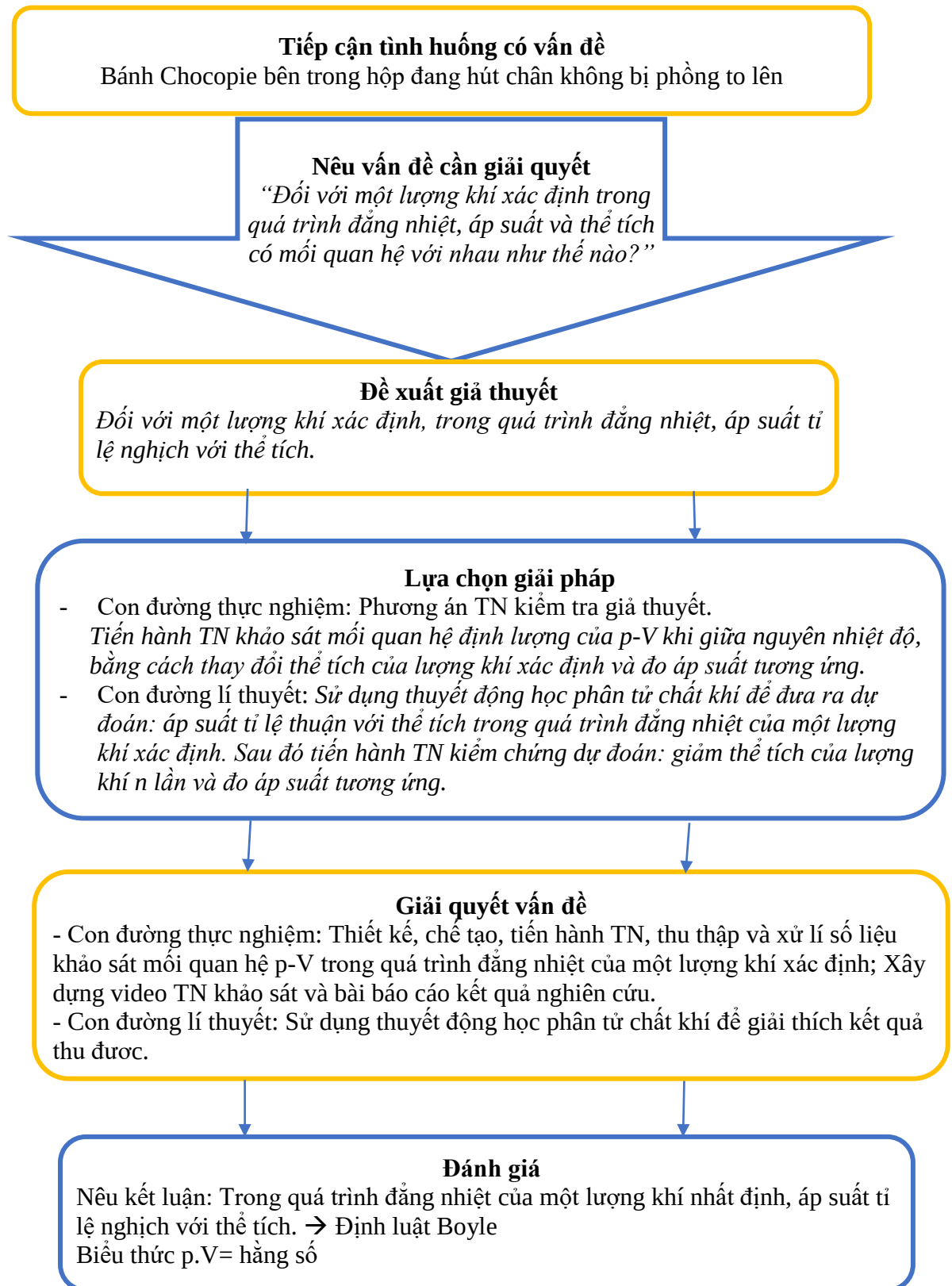
Hình 3.4. Sơ đồ tiến trình xây dựng kiến thức “Thuyết động học phân tử vật chất”

### 3.3.5.2. Sơ đồ tiến trình xây dựng kiến thức “Thuyết động học phân tử chất khí”



**Hình 3.5. Sơ đồ tiến trình xây dựng kiến thức nội dung “Thuyết động học phân tử chất khí”**

### 3.3.5.3. Sơ đồ tiến trình xây dựng kiến thức “Định luật Boyle”



**Hình 3.6. Sơ đồ tiến trình xây dựng kiến thức định luật Boyle**

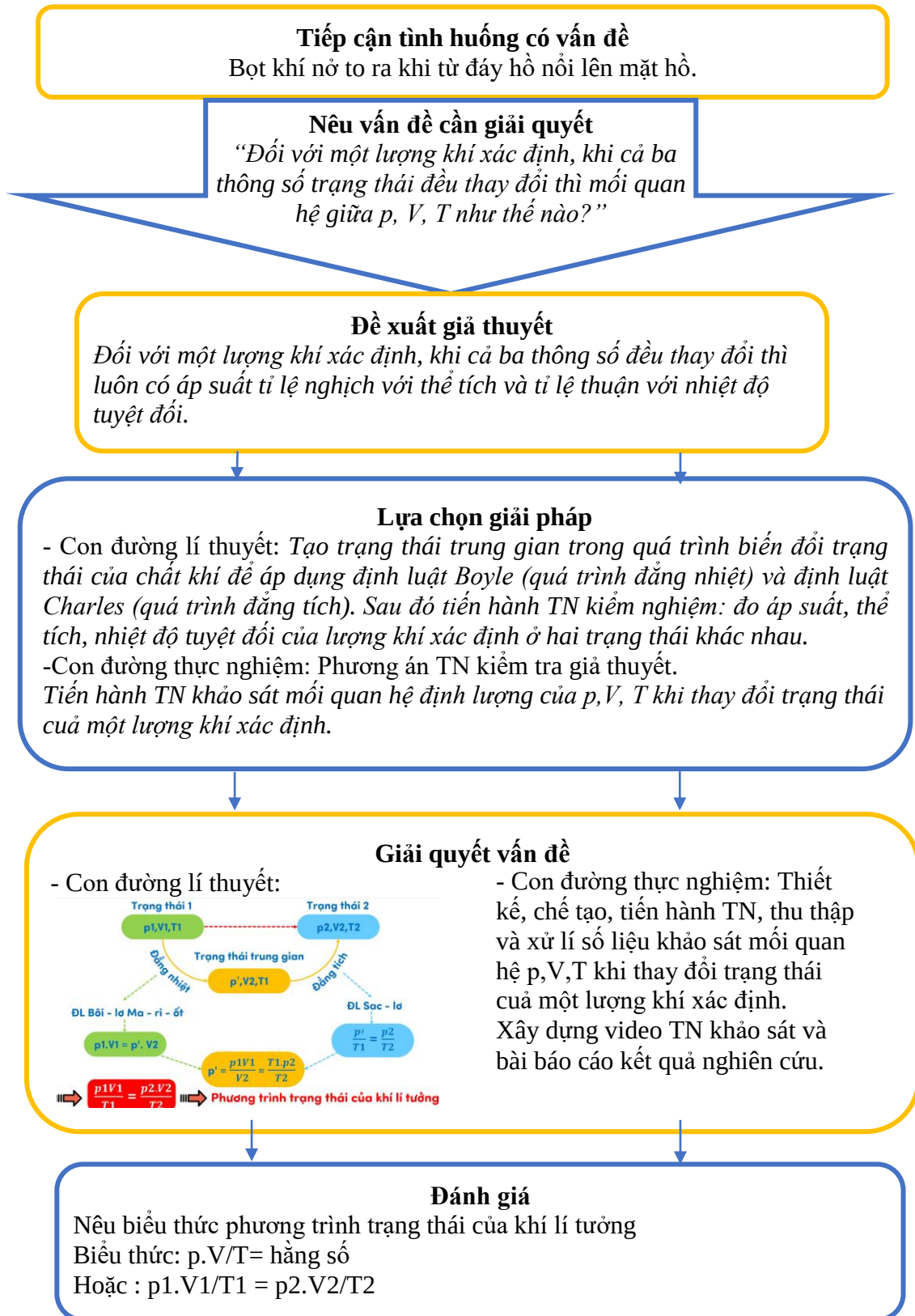
### 3.3.5.4. Sơ đồ xây dựng kiến thức “Định luật Charles”.



**Hình 3.7. Sơ đồ tiến trình xây dựng kiến thức “Định luật Charles”**



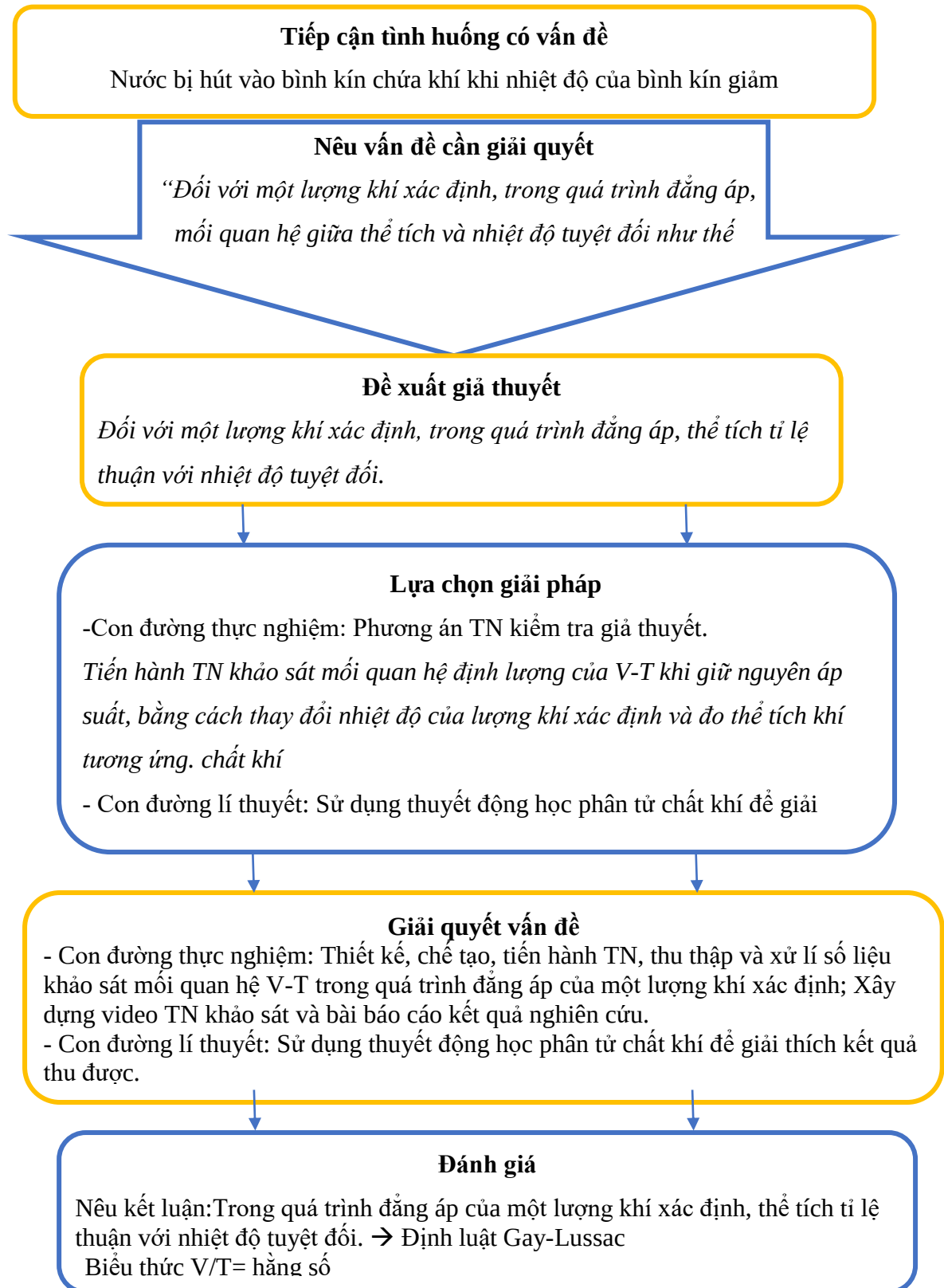
### 3.3.5.5. Sơ đồ tiến trình xây dựng kiến thức “Phương trình trạng thái của khí lí tưởng”



Hình 3.8. Tiến trình xây dựng kiến thức “Phương trình trạng thái

**của khí lí tưởng”**

### 3.3.5.6. Sơ đồ tiến trình xây dựng kiến thức “Định luật Gay-Lussac”



**Hình 3.9. Sơ đồ tiến trình xây dựng kiến thức nội dung  
“Định luật Gay-Lussac”**

### 3.3.6. Kế hoạch dạy học nội dung “Định luật Boyle”

## KẾ HOẠCH DẠY HỌC

Tên bài dạy: “Quá trình đẳng nhiệt - Định luật Boyle”

Thời gian thực hiện: 45 phút

### I. MỤC TIÊU

#### 1. Yêu cầu cần đạt

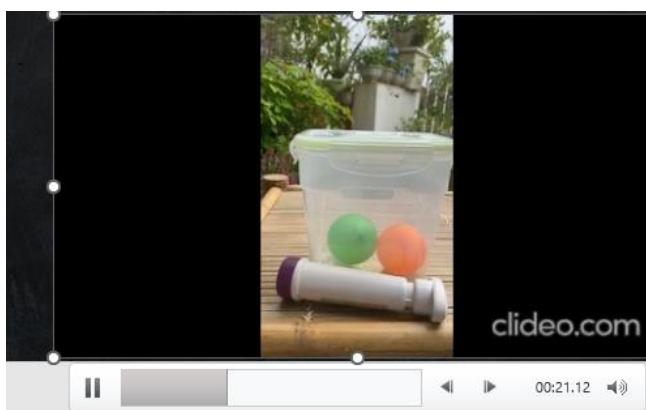
Từ quan sát một số hiện tượng chất khí, HS đưa ra dự đoán về mối quan hệ định lượng giữa áp suất và thể tích trong quá trình đẳng nhiệt. Từ đó, HS thiết kế, chế tạo bộ thí nghiệm khảo sát mối quan hệ  $p - V$  trong quá trình đẳng nhiệt và giải thích được kết quả thí nghiệm bằng thuyết động học phân tử chất khí

#### 2. Về năng lực

Phát triển năng lực giải quyết vấn đề

### II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

- Máy chiếu (hoặc ti vi màn hình lớn)
- Video cho hoạt động tiếp cận tình huống: Video bánh chocopie đặt trong hộp kín bị hút bớt khí ra (GV tự quay và chuẩn bị); Video hút bớt khí trong hộp kín có chứa bóng bay (GV tự quay và chuẩn bị); Video cho hoạt động vận dụng.



- Hồ sơ học tập
- Rubric đánh giá nhóm

- Giấy A0, bút dạ, nam châm....

### III. TIỀN TRÌNH DẠY HỌC

#### Hoạt động 1: Tiếp cận tình huống (5 phút)

**a) Mục tiêu:** Học sinh phát triển thành tố “Mô tả tình huống”

Học sinh đưa ra được thông tin mô tả chính xác, đầy đủ diễn tiến các hiện tượng quan sát được bằng ngôn ngữ vật lí.

**b) Nội dung**

GV cung cấp video tình huống hút bột khí trong hộp kín chứa bánh Chocopie, HS quan sát và mô tả tình huống vào hồ sơ học tập.

**c) Sản phẩm**

Dự kiến câu trả lời của HS: “Đối với một lượng khí xác định, trong quá trình đẳng nhiệt, khi áp suất giảm thì thể tích tăng”

**d) Tổ chức thực hiện**

- **Giao nhiệm vụ:** GV yêu cầu học sinh quan sát video tình huống và mô tả tình huống vào hồ sơ học tập.
- **Thực hiện nhiệm vụ:** HS quan sát video tình huống và mô tả tình huống vào hồ sơ học tập
- **Báo cáo thảo luận:** GV gọi một HS bất kì đứng tại chỗ trả lời câu hỏi, GV gọi 2 học sinh khác đứng tại chỗ nhận xét, bổ sung.
- **Kết luận, nhận định:** Giáo viên nhận xét về câu trả lời của HS và đưa ra mô tả chính xác về hiện tượng trong tình huống: “Khi áp suất giảm thì thể tích của một lượng khí xác định tăng.”

#### Hoạt động 2: Nêu vấn đề cần giải quyết (3 phút)

**a) Mục tiêu:** Học sinh phát triển thành tố “Phát biểu vấn đề”

**b) Nội dung**

- GV yêu cầu học sinh đưa ra câu hỏi thể hiện nghi vấn về mối quan hệ giữa áp suất và thể tích của một lượng khí xác định trong quá trình đẳng nhiệt.
- HS trả lời câu hỏi gợi ý của GV để xác định được vấn đề cần nghiên cứu

**c) Sản phẩm**

Câu hỏi thể hiện vấn đề cần giải quyết dự kiến của HS: *“Đối với một lượng khí xác định trong quá trình đẳng nhiệt, áp suất và thể tích có mối quan hệ với nhau như thế nào?”*

**d) Tổ chức thực hiện**

- **Giao nhiệm vụ:** GV phổ biến nhiệm vụ của HS là tìm ra câu hỏi thể hiện vấn đề cần giải quyết và ghi vào hồ sơ học tập HS cần huy động kiến thức, kinh nghiệm để xác định vấn đề cần nghiên cứu. Khi HS gặp khó khăn, GV đưa ra các câu hỏi hỗ trợ, HS dựa trên gợi ý để đưa ra câu hỏi thể hiện vấn đề.
- **Thực hiện nhiệm vụ:** HS suy nghĩ và đưa ra câu hỏi thể hiện vấn đề cần giải quyết vào hồ sơ học tập.
- **Báo cáo, thảo luận:** GV gọi 2 HS đứng tại chỗ đưa ra câu hỏi thể hiện vấn đề cần giải quyết. Khi HS thể hiện sự khó khăn, bồi rối GV đưa ra câu hỏi gợi ý để hỗ trợ HS:

*(1) Vấn đề đặt ra của hiện tượng trên là gì?*

*(2) Câu hỏi đặt ra khi quan sát hiện tượng trên là gì?*

*(3) Câu hỏi nào thể hiện nội dung cần tìm hiểu trong hiện tượng trên?*

**- Kết luận, nhận định:**

GV nhận xét câu trả lời của HS và nêu chính xác vấn đề cần giải quyết:

- *“Đối với một lượng khí xác định trong quá trình đẳng nhiệt, áp suất và thể tích có mối quan hệ với nhau như thế nào?”*
- *“Khi áp suất giảm, thể tích của một lượng khí xác định tăng (thay đổi) như thế nào trong quá trình đẳng nhiệt?”*

**Hoạt động 3: Đề xuất giả thuyết (3 phút)**

**a) Mục tiêu:** Phát triển thành tố “Đề xuất giả thuyết”

HS đưa ra được kết luận sơ bộ hoặc suy đoán khoa học về mối quan hệ của  $p$  và  $V$  khi nhiệt độ không đổi.

**b) Nội dung**

GV định hướng HS đưa ra suy đoán khoa học và đưa ra câu hỏi hỗ trợ HS thực hiện nhiệm vụ. HS đưa ra suy đoán khoa học và ghi vào hồ sơ học tập.

**c) Sản phẩm**

Kết luận sơ bộ hoặc suy đoán khoa học về mối quan hệ của  $p$  và  $V$  khi nhiệt độ không đổi.

Dự kiến câu trả lời của HS: *“Đối với một lượng khí xác định, trong quá trình đẳng nhiệt, áp suất tỉ lệ nghịch với thể tích.”*

#### **d) Tổ chức thực hiện**

- **Giao nhiệm vụ:** GV yêu cầu học sinh đưa ra suy đoán khoa học về mối quan hệ của  $p$  và  $V$  khi nhiệt độ không đổi.

GV đưa ra câu hỏi hỗ trợ HS để định hướng HS đưa ra suy đoán khoa học.

- **Thực hiện nhiệm vụ:** HS hoạt động cá nhân đưa ra giả thuyết (suy đoán khoa học) về mối quan hệ của  $p$  và  $V$  khi nhiệt độ không đổi và ghi lại vào hồ sơ học tập.

- **Báo cáo, thảo luận:** GV gọi 2 HS đứng tại chỗ chia sẻ nội dung kết luận sơ bộ, suy đoán khoa học về mối quan hệ của  $p$  và  $V$  khi nhiệt độ không đổi.

GV đưa ra câu hỏi hỗ trợ HS khi gặp khó khăn.

- **Kết luận, nhận định:**

- GV nhận xét về các giả thuyết mà HS vừa đưa ra
- GV đưa ra giả thuyết về mối quan hệ của  $p$  và  $V$  khi nhiệt độ không đổi:  
*“Đối với một lượng khí xác định, trong quá trình đẳng nhiệt, áp suất tỉ lệ nghịch với thể tích.”*

#### **Hoạt động 4: Lựa chọn giải pháp và lập kế hoạch giải quyết vấn đề (5 phút)**

##### **a) Mục tiêu**

Phát triển thành tố “Lựa chọn giải pháp và lập kế hoạch GQVĐ”

##### **b) Nội dung**

- GV yêu cầu HS đưa ra dự đoán về mức độ khả thi và hiệu quả của các giải pháp.
- GV định hướng HS lựa chọn giải pháp tối ưu. GV đưa ra câu hỏi hỗ trợ:  
*(1) Để giải thích hiện tượng trên, người ta có những cách nào?*  
*(2) Đối với con đường lí thuyết, chúng ta sẽ dùng thuyết vật lí nào để giải thích hiện tượng trên?*

(3) Đối với con đường thực nghiệm, để tìm hiểu mối quan hệ giữa  $p$  và  $V$  trong quá trình đẳng nhiệt, chúng ta cần đo những đại lượng nào, bằng dụng cụ gì?

(4) Hãy nêu phương án TN khảo sát mối quan hệ  $p$ - $V$  trong quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí xác định?

- HS lựa chọn giải pháp và lập kế hoạch GQVĐ trong hồ sơ học tập.

### c) Sản phẩm

- HS đưa ra giải pháp giải quyết vấn đề:

+ Con đường thực nghiệm: Phương án TN kiểm tra giả thuyết.

Tiến hành TN khảo sát mối quan hệ định lượng của  $p$ - $V$  khi giữ nguyên nhiệt độ, bằng cách thay đổi thể tích của lượng khí xác định và đo áp suất tương ứng.

+ Con đường lí thuyết: Sử dụng thuyết động học phân tử chất khí.

- HS lập kế hoạch giải quyết vấn đề (lên ý tưởng, phương án...)

### d) Tổ chức thực hiện

**Giao nhiệm vụ:** GV yêu cầu HS căn cứ vào gợi ý của GV đưa ra giải pháp và lên kế hoạch giải quyết vấn đề. HS ghi lại kết quả vào hồ sơ học tập

**Thực hiện nhiệm vụ:** HS đưa ra giải pháp và kế hoạch giải quyết vấn đề

**Báo cáo, thảo luận:**

- GV đưa ra câu hỏi hỗ trợ

- GV yêu cầu 2 HS chia sẻ về giải pháp và kế hoạch thực hiện.

**Kết luận, nhận định:**

- GV nhận xét câu trả lời của HS

- GV đưa ra giải pháp:

+ Con đường thực nghiệm: phương án thí nghiệm kiểm tra giả thuyết.

+ Sử dụng thuyết động học phân tử chất khí để giải thích kết quả khảo sát

### Hoạt động 5: Giải quyết vấn đề (20 phút)

**a) Mục tiêu:** Phát triển thành tố “Giải quyết vấn đề”

**b) Nội dung**

- Giáo viên quyết định để HS thiết kế và chế tạo bộ TN khảo sát các định luật chất khí với các dụng cụ quen thuộc: Áp kế y tế, xi-lanh, ống dẫn truyền nước, hộp nhựa, nhiệt kế điện tử, keo nến.



### c) Sản phẩm

- Con đường thực nghiệm: Hoàn thành các công việc
  - + Vẽ sơ đồ TN
  - + Nêu các bước tiến hành TN
  - + Thu thập và xử lý số liệu
  - + Nhận xét kết quả
  - + Nêu kết luận
- Con đường lý thuyết: Sử dụng lý thuyết về chất khí để giải thích kết quả thu được
  - + Bộ TN kiểm nghiệm phương trình trạng thái.
  - + Bài báo cáo quá trình GQVĐ

### d) Tổ chức thực hiện

#### Giao nhiệm vụ:

- GV chia HS thành 4 nhóm, yêu cầu HS tiến hành thí nghiệm khảo sát các định luật chất khí, thu thập số liệu, viết báo cáo nhóm, viết báo cáo cá nhân trong hồ sơ học tập.
- GV cung cấp chỉ báo

| STT | Nội dung trình bày                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Khái niệm - Đặc điểm của Khí lý tưởng                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2   | Thông số trạng thái của chất khí - Dụng cụ đo- Đơn vị đo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3   | Khái niệm Quá trình biến đổi trạng thái của chất khí - Đường quá trình - Tên các đường quá trình                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4   | Nghiên cứu quá trình đẳng nhiệt <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Khái niệm</li> <li>+ Kết quả khảo sát Quá trình đẳng nhiệt               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mục đích nghiên cứu</li> <li>• Phương án thí nghiệm</li> <li>• Sơ đồ thí nghiệm</li> <li>• Chế tạo bộ thí nghiệm</li> <li>• Các bước tiến hành thí nghiệm</li> <li>• Kết quả thí nghiệm trình bày trong bảng số liệu</li> <li>• Nhận xét kết quả</li> <li>• Xử lý số liệu (tính toán và vẽ đồ thị <math>p-V</math> hoặc <math>1/p- V</math>)</li> </ul> </li> </ul> |
| 5   | Kết luận<br>Phát biểu và biểu thức định luật Bôi-lơ- Ma-ri-ốt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Thực hiện nhiệm vụ:** HS hoạt động theo nhóm chế tạo bộ TN, tiến hành khảo sát thí nghiệm và báo cáo

#### Báo cáo, thảo luận:

- GV tổ chức, hỗ trợ, điều hướng hoạt động GQVĐ của HS.
- GV tổ chức cho HS báo cáo sản phẩm nhóm, phát vấn và đánh giá chéo, tự đánh giá.
- Các nhóm chế tạo bộ TN tiến hành khảo sát thí nghiệm, thu thập số liệu, viết báo cáo TN vào giấy A0

- Các nhóm lần lượt lên trình bày báo cáo TN

**Kết luận, nhận định:** GV nhận xét báo cáo của các nhóm

#### **Hoạt động 6: Đánh giá (3 phút)**

**a) Mục tiêu:** Phát triển thành tố “Đánh giá”

**b) Nội dung**

- GV thể chế hóa kiến thức
- GV cung cấp công cụ ĐG sản phẩm cho HS
- HS thực hiện đánh giá giả thuyết, ưu nhược điểm của bộ TN và phương án TN
- HS tự đánh giá và đánh giá chéo theo nhóm

**c) Sản phẩm**

- *Kết luận về mối quan hệ giữa  $p$  -  $V$  trong quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí xác định.*
- *Nhận xét điểm mạnh, điểm hạn chế và phương án cải tiến bộ TN, những lưu ý trong quá trình tiến hành TN và thu thập số liệu để giảm sai số của phép đo.*
- Phiếu đánh giá sản phẩm báo cáo của các nhóm

**d) Tổ chức thực hiện**

**Giao nhiệm vụ:** GV yêu cầu HS thực hiện đánh giá giả thuyết, ưu nhược điểm của bộ TN và phương án TN; tự đánh giá và đánh giá chéo theo rubric GV cung cấp.

**Thực hiện nhiệm vụ:**

- HS đánh giá giả thuyết, ưu nhược điểm của bộ TN và phương án TN; tự đánh giá và đánh giá chéo theo rubric GV cung cấp
- HS ghi lại kết quả đánh giá vào hồ sơ học tập

**Kết luận, nhận định:**

- GV thể chế hóa kiến thức:
  - + *Định luật Boyle: Trong quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí nhất định, áp suất tỉ lệ nghịch với thể tích.*
  - + *Biểu thức  $p.V = \text{hằng số}$*
- GV tổng kết và nhận xét bài báo cáo của các nhóm.

#### **Hoạt động 7: Vận dụng (6 phút)**

**a) Mục tiêu**

Phát triển thành tố “Vận dụng”

**b) Nội dung**

- GV cung cấp tình huống, bài tập vận dụng kiến thức mới và công cụ ĐG sản phẩm, quá trình vận dụng.
- HS giải thích các hiện tượng trong video giáo viên cung cấp;
- HS hoàn thành lời giải của bài tập tính toán vào hồ sơ học tập:

Câu 1: Nén khí đẳng nhiệt trong xi lanh thấy thể tích giảm từ 40ml còn 24ml. Áp suất ban đầu là 1.2 atm, tính áp suất sau khi nén?

Câu 2: Bơm khí vào bình kín có thể tích 20 lít. Áp suất khí quyển là 1atm. Mỗi lần bơm được 1.6 lít. Hỏi phải bơm bao nhiêu lần để khí sau khi vào bình kín có áp suất 15 atm?

### c) Sản phẩm

- Lời giải thích các hiện tượng mới.
- Lời giải bài tập tính toán

### d) Tổ chức thực hiện

**Giao nhiệm vụ:** HS hoàn thành lời giải thích cho các hiện tượng và lời giải của các bài tập tính toán trong hồ sơ học tập.

**Thực hiện nhiệm vụ:** HS giải thích hiện tượng và hoàn thành lời giải của các bài tập tính toán trong hồ sơ học tập

### Báo cáo, thảo luận:

- GV gọi 1 HS chia sẻ lời giải thích hiện tượng và 2 HS nhận xét.
- GV gọi 2 HS chia sẻ kết quả các bài tập tính toán và 2 HS nhận xét

**Kết luận, nhận định:** GV thể chế hóa kiến thức, giao nhiệm vụ chuẩn bị bài sau cho HS.

## IV. Công cụ đánh giá

### 1. Rubric đánh giá bài báo cáo của nhóm

| Tiêu chí                             | Mô tả                                                                                                     | Điểm | Nhóm |   |   |   |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|---|---|---|
|                                      |                                                                                                           |      | 1    | 2 | 3 | 4 |
| <b>1.Hình thức bài báo cáo (15đ)</b> | M1: Bố cục chưa hợp lý, trình bày không logic                                                             | 5    |      |   |   |   |
|                                      | M2: Bố cục hợp lý, trình bày logic, sạch đẹp                                                              | 10   |      |   |   |   |
|                                      | M3: Bố cục hợp lý, trình bày logic, sạch đẹp, có hình ảnh minh họa, sinh động, phù hợp nội dung trình bày | 15   |      |   |   |   |
| <b>2.Nội dung bài báo cáo (20 đ)</b> | M1: Thiếu nội dung so với chỉ báo                                                                         | 10   |      |   |   |   |
|                                      | M2: Đầy đủ theo chỉ báo                                                                                   | 15   |      |   |   |   |
|                                      | M3: Đầy đủ theo chỉ báo, có nội dung mở rộng, giải thích được chính xác nội dung này khi phát vấn         | 20   |      |   |   |   |
| <b>3.Kĩ năng thí nghiệm</b>          | M1: Thao tác thí nghiệm chưa chính xác, kết quả đo có sai số từ 20 % trở lên                              | 20   |      |   |   |   |
|                                      | M2: Thao tác thí nghiệm chính xác, kết quả đo hợp lý,                                                     | 25   |      |   |   |   |

|                                      |                                                                                                                                                |     |  |  |  |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|--|--|
| <b>(30đ)</b>                         | có sai số từ 10 % đến 20 % so với kết quả lý tưởng                                                                                             |     |  |  |  |
|                                      | M3: Thao tác thí nghiệm chính xác, kết quả đo hợp lý với sai số so với kết quả lý tưởng dưới 10 %                                              | 30  |  |  |  |
| <b>4.Kĩ năng thuyết trình (15 đ)</b> | M1: Trình bày chưa rõ ràng, chưa chính xác những nội dung đã chuẩn bị                                                                          | 5   |  |  |  |
|                                      | M2: Trình bày rõ ràng, mạch lạc, chính xác, đủ to                                                                                              | 10  |  |  |  |
|                                      | M3: Giao tiếp mắt với người nghe, sử dụng ngôn ngữ cơ thể phù hợp, trình bày rõ ràng, mạch lạc, chính xác, đủ to, ngữ điệu cuốn hút người nghe | 15  |  |  |  |
| <b>5.Thời gian (10 đ)</b>            | M1: Nộp quá hạn và trình bày quá giờ                                                                                                           | 0   |  |  |  |
|                                      | M2: Nộp đúng hạn hoặc trình bày không quá giờ                                                                                                  | 5   |  |  |  |
|                                      | M3: Nộp đúng hạn, trình bày không quá giờ                                                                                                      | 10  |  |  |  |
| <b>6.Phát vấn (10đ)</b>              | M1: Câu trả lời chưa chính xác                                                                                                                 | 0   |  |  |  |
|                                      | M2: Trả lời chính xác một số câu hỏi của GV và các nhóm khác                                                                                   | 5   |  |  |  |
|                                      | M3: Trả lời chính xác, thuyết phục tất cả các câu hỏi của GV và các nhóm khác                                                                  | 10  |  |  |  |
| <b>Tổng điểm</b>                     |                                                                                                                                                | 100 |  |  |  |

## 2. Rubric đánh giá quá trình tham gia các hoạt động học tập

| Thành tố                     | Hệ số điểm | Chỉ số hành vi                                     | Mức độ chất lượng của từng chỉ số hành vi                                                                        | Điểm tương ứng |
|------------------------------|------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>1. Mô tả tình huống</b>   | 0,1        | Quan sát và mô tả tình huống bằng ngôn ngữ đặc thù | Mức 0: Không mô tả được tình huống                                                                               | 0              |
|                              |            |                                                    | Mức 1: Mô tả chưa đầy đủ, thiếu chính xác diễn tiến, đặc điểm của tình huống                                     | 1              |
|                              |            |                                                    | Mức 2: Mô tả đầy đủ diễn tiến, đặc điểm của tình huống                                                           | 2              |
|                              |            |                                                    | Mức 3: Mô tả chính xác, đầy đủ diễn tiến và đặc điểm của tình huống bằng ngôn ngữ vật lí                         | 3              |
| <b>2.Phát biểu vấn đề</b>    | 0,1        | Phát hiện và trình bày VĐ cần giải quyết           | Mức 0: Không nêu được câu hỏi thể hiện vấn đề nghiên cứu                                                         | 0              |
|                              |            |                                                    | Mức 1: Nêu vấn đề nghiên cứu chính xác                                                                           | 1              |
|                              |            |                                                    | Mức 2: Nêu được vấn đề nghiên cứu                                                                                | 2              |
|                              |            |                                                    | Mức 3: Nêu chính xác vấn đề nghiên cứu ở dạng câu hỏi bằng ngôn ngữ vật lí                                       | 3              |
| <b>3.Xây dựng giả thuyết</b> | 0,1        | Kết nối kiến thức nền tảng, kinh nghiệm            | Mức 0: Không đưa ra được suy đoán khoa học hoặc kết luận giả định trả lời cho câu hỏi thể hiện vấn đề nghiên cứu | 0              |
|                              |            |                                                    | Mức 1: Nội dung suy đoán khoa học hoặc kết                                                                       | 1              |

| Thành tố                                          | Hệ số điểm | Chỉ số hành vi                                                                                    | Mức độ chất lượng của từng chỉ số hành vi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Điểm tương ứng |
|---------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                   |            | cá nhân, tình huống được tiếp cận và đưa ra các giả thuyết là câu trả lời cho câu hỏi thể hiện VĐ | luận giả định đưa ra chưa phù hợp với đặc điểm, diễn tiến của hiện tượng trong tình huống<br>Mức 2: Nội dung suy đoán khoa học hoặc kết luận giả định xây dựng phù hợp với một vài đặc điểm, diễn tiến của hiện tượng trong tình huống<br>Mức 3: Nội dung suy đoán khoa học hoặc kết luận giả định được xây dựng phù hợp với kiến thức nền tảng, tình huống được tiếp cận và nội dung kiến thức tìm hiểu | 2<br>3         |
| <b>4. Lựa chọn giải pháp và lập kế hoạch QCVĐ</b> | 0,1        | Lựa chọn giải pháp phù hợp nhất và lập kế hoạch QCVĐ                                              | Mức 0: Không đề xuất được giải pháp QCVĐ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0              |
|                                                   |            |                                                                                                   | Mức 1: Đề xuất một giải pháp, khó đảm bảo tính khả thi, kế hoạch QCVĐ chưa cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1              |
|                                                   |            |                                                                                                   | Mức 2: Đề xuất một giải pháp có tính khả thi với kế hoạch QCVĐ cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2              |
|                                                   |            |                                                                                                   | Mức 3: Đề xuất hơn một giải pháp, đảm bảo tính khả thi, sáng tạo, kế hoạch QCVĐ cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3              |
| <b>5. Giải quyết vấn đề</b>                       | 0,3        | Triển khai thực hiện giải pháp theo kế hoạch                                                      | Mức 0: Không triển khai thực hiện giải pháp (điểm nhóm dưới 40 điểm)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0              |
|                                                   |            |                                                                                                   | Mức 1: Triển khai thực hiện giải pháp, chưa đảm bảo tiến độ, chất lượng (điểm nhóm từ 40-60)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1              |
|                                                   |            |                                                                                                   | Mức 2: Triển khai thực hiện giải pháp, đảm bảo tiến độ, chất lượng (điểm nhóm từ 60-80)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2              |
|                                                   |            |                                                                                                   | Mức 3: Triển khai thực hiện giải pháp, đảm bảo đúng tiến độ, chất lượng tốt, có tính sáng tạo (điểm nhóm từ 80-100)                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3              |
| <b>6.Đánh giá</b>                                 | 0,1        | ĐG giả thuyết đã đề xuất                                                                          | Mức 0: Không nêu kết luận về nội dung kiến thức tìm hiểu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0              |
|                                                   |            |                                                                                                   | Mức 1: Kết luận chưa chính xác về nội dung kiến thức cần tìm hiểu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1              |
|                                                   |            |                                                                                                   | Mức 2: Kết luận chính xác một phần nội dung kiến thức cần tìm hiểu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2              |
|                                                   |            |                                                                                                   | Mức 3: Kết luận chính xác, đầy đủ nội dung kiến thức cần tìm hiểu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3              |
|                                                   | 0,1        | ĐG tính hiệu quả, tính khả thi của giải pháp                                                      | Mức 0: Không đánh giá giải pháp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0              |
|                                                   |            |                                                                                                   | Mức 1: Đánh giá chưa chính xác điểm mạnh, điểm hạn chế của giải pháp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1              |
|                                                   |            |                                                                                                   | Mức 2: Đánh giá được điểm mạnh, điểm hạn chế của giải pháp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2              |

| Thành tố                                      | Hệ số điểm | Chỉ số hành vi                                                  | Mức độ chất lượng của từng chỉ số hành vi                                                        | Điểm tương ứng |
|-----------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                               |            |                                                                 | Mức 3: Đánh giá chính xác điểm mạnh, điểm hạn chế của giải pháp và có ý tưởng cải tiến giải pháp | 3              |
| <b>7. Vận dụng trong tình huống mới (0,1)</b> | 0,1        | Sử dụng kiến thức mới để giải quyết được các nhiệm vụ tiếp theo | Mức 0: Không vận dụng trong tình huống nào                                                       | 0              |
|                                               |            |                                                                 | Mức 1: Vận dụng chưa chính xác trong các tình huống mới                                          | 1              |
|                                               |            |                                                                 | Mức 2: Vận dụng được trong một số tình huống                                                     | 2              |
|                                               |            |                                                                 | Mức 3: Vận dụng chính xác, hiệu quả trong mọi tình huống                                         | 3              |

### 3. Rubric tự đánh giá và đánh giá chéo

| STT | Nội dung ĐG                  | Điểm | Nhóm ĐG và tự ĐG |    |    |    |    |    |
|-----|------------------------------|------|------------------|----|----|----|----|----|
|     |                              |      | HS               | HS | HS | HS | HS | HS |
|     |                              |      | 1                | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
| 1   | Đóng góp ý kiến              |      |                  |    |    |    |    |    |
|     | Có từ 2 ý kiến trở lên       | 20   |                  |    |    |    |    |    |
|     | Có 1 ý kiến                  | 10   |                  |    |    |    |    |    |
|     | Không có ý kiến              | 0    |                  |    |    |    |    |    |
| 2   | Nêu ý tưởng mới              |      |                  |    |    |    |    |    |
|     | Có từ 2 ý tưởng mới          | 20   |                  |    |    |    |    |    |
|     | Có 1 ý tưởng mới             | 10   |                  |    |    |    |    |    |
|     | Không có ý tưởng mới         | 0    |                  |    |    |    |    |    |
| 3   | Hợp tác với thành viên khác  |      |                  |    |    |    |    |    |
|     | Rất hợp tác                  | 20   |                  |    |    |    |    |    |
|     | Hợp tác                      | 10   |                  |    |    |    |    |    |
|     | Không hợp tác                | 0    |                  |    |    |    |    |    |
| 4   | Đảm bảo thời gian hoàn thành |      |                  |    |    |    |    |    |
|     | Hoàn thành sớm               | 20   |                  |    |    |    |    |    |
|     | Hoàn thành đúng hạn          | 10   |                  |    |    |    |    |    |



### KẾT LUẬN CHƯƠNG 3

Kết tinh của quá trình nghiên cứu lý luận được thể hiện thông qua tính logic, khoa học của tiến trình dạy học được thiết kế bài bản, chi tiết. Trong quá trình hiện thực hóa các ý tưởng sư phạm đã thiết kế, người giáo viên chuẩn bị càng chu đáo thì càng chủ động trong giờ dạy và càng dễ dàng trong việc đạt được mục tiêu giáo dục. Do vậy, công tác thiết kế kế hoạch bài dạy từ việc xây dựng mục tiêu, tìm hiểu nội dung và mạch kiến thức, đặc điểm loại kiến thức, nghiên cứu tiến trình dạy học, phân bổ thời gian theo các hoạt động học tập dự kiến, xác định công cụ đánh giá hiệu quả hoạt động học tập,... cần được chú trọng, vì đó là tiền đề để có một giờ dạy thành công.

Kết quả nghiên cứu của chương này sẽ được kiểm nghiệm tính khả thi và tính hiệu quả trong thực tế khi được áp dụng trong dạy học thực nghiệm tại một số trường trung học ở Hưng Yên.

Nội dung tiếp theo sẽ trình bày chi tiết về quá trình thực nghiệm và kết quả thu được, phục vụ cho việc đánh giá và cải tiến tiến trình dạy học với mục tiêu cuối cùng là phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.



## Chương 4: THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

### 4.1. Kế hoạch thực nghiệm sư phạm

#### 4.1.1. Mục đích

Thực nghiệm sư phạm có mục đích kiểm tra tính đúng đắn của giả thuyết: *“Nếu tổ chức dạy học một số kiến thức phần Nhiệt học, vật lí 12, chương trình GDPT 2018 theo tiến trình dạy học phát triển từng thành tố của năng lực GQVĐ với cấu trúc được xây dựng thì sẽ phát triển năng lực GQVĐ của học sinh”*.

#### 4.1.2. Nhiệm vụ

- Thành lập lớp thực nghiệm và lớp đối chứng có trình độ tương đương về khả năng nhận thức môn vật lí (Căn cứ vào điểm phẩy môn vật lí lớp 9 của HS).
- Hướng dẫn HS lớp thực nghiệm:
  - Tiến trình học tập phát triển năng lực GQVĐ
  - Cách sử dụng hồ sơ học tập, phiếu đánh giá
  - Cách thức báo cáo kết quả nghiên cứu
- Tổ chức dạy lớp thực nghiệm theo tiến trình được thiết kế và dạy lớp đối chứng bình thường theo mục tiêu và yêu cầu của chương trình hiện hành.
- Thu thập và phân tích thông tin về mức độ đạt được của từng thành tố năng lực GQVĐ đối với từng HS ở đầu vào, trong quá trình học và đầu ra, khi kết thúc quá trình học để ĐG mức độ tiến bộ từng thành tố của năng lực dưới tác động sư phạm.
- Đánh giá mức độ hứng thú của HS và mức độ hiệu quả của chương trình thực nghiệm thông qua phiếu điều tra.
- Đánh giá tính khả thi, tính hiệu quả của tiến trình dạy học đã thiết kế.

#### 4.1.3. Đối tượng - Thời gian - Khách thể thực nghiệm sư phạm

**Bảng 4.1. Thông tin về lớp đối chứng và lớp thực nghiệm**

| STT | Lớp                |      | Trường         | Thời gian | GV dạy              |
|-----|--------------------|------|----------------|-----------|---------------------|
| 1   | Đối chứng vòng 1   | 10B  | THPT Văn Giang | 7/2022    | Nguyễn Thị Thu Thủy |
| 2   | Thực nghiệm vòng 1 | 10D  | THPT Văn Giang | 7/2022    | Nguyễn Thị Thu Thủy |
| 3   | Đối chứng vòng 2   | 10A2 | THPT Mỹ Hào    | 8/2022    | Lê Thị Thu          |
| 4   | Thực nghiệm vòng 2 | 10A1 | THPT Mỹ Hào    | 8/2022    | Nguyễn Thị Thu Thủy |

Nhóm đối chứng và nhóm thực nghiệm có điểm trung bình môn vật lí năm lớp 9 tương đương nhau.

#### 4.1.4. Tiến trình thực nghiệm sư phạm

Chúng tôi dự kiến sẽ dạy 6 nội dung kiến thức, thuộc hai chủ đề: Cấu tạo chất và Các định luật chất khí.

### 4.2. Tổ chức thực nghiệm vòng 1

#### 4.2.1. Mục đích thực nghiệm sư phạm vòng 1

Thực nghiệm sư phạm vòng 1 diễn ra với nhóm 12 HS khối 10 thuộc trường THPT Văn Giang với mục đích:

- Đánh giá tính khả thi, tính hiệu quả của tiến trình DH cụ thể 6 nội dung kiến thức vật lí.
- Cải tiến tiến trình DH, cấu trúc năng lực để tăng cường hiệu quả trong việc phát triển năng lực GQVĐ của HS.

#### 4.2.2. Tiến trình thực nghiệm sư phạm vòng 1

Tiến trình thực nghiệm sư phạm cụ thể được trình bày trong bảng sau:

**Bảng 4.2. Tiến trình thực nghiệm sư phạm vòng 1**

| Thời gian     | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                             | Chủ đề                        |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Buổi 1</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Giới thiệu chương trình thực nghiệm sư phạm</li> <li>•Thuyết động học phân tử vật chất (đến HĐ 5)</li> </ul>                                                                                                 | <b>Cấu tạo chất</b>           |
| <b>Buổi 2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Thuyết động học phân tử vật chất (phần còn lại)</li> <li>•Thuyết động học phân tử chất khí (đến HĐ 5)</li> </ul>                                                                                             |                               |
| <b>Buổi 3</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Thuyết động học phân tử chất khí (phần còn lại)</li> <li>•Tìm hiểu chung về quá trình biến đổi trạng thái của chất khí. Khí lí tưởng.</li> <li>•Quá trình đẳng nhiệt - Định luật Boyle (đến HĐ 5)</li> </ul> | <b>Các định luật chất khí</b> |
| <b>Buổi 4</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Quá trình đẳng nhiệt - Định luật Boyle (phần còn lại)</li> <li>•Quá trình đẳng tích - Định luật Charles (đến HĐ 5)</li> </ul>                                                                                |                               |
| <b>Buổi 5</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Quá trình đẳng tích - Định luật Charles (phần còn lại)</li> <li>•Phương trình trạng thái của khí lí tưởng (đến HĐ 5)</li> </ul>                                                                              |                               |
| <b>Buổi 6</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Phương trình trạng thái của khí lí tưởng (phần còn lại)</li> <li>•Quá trình đẳng áp - Định luật Gay-Lussac (đến HĐ 5)</li> </ul>                                                                             |                               |
| <b>Buổi 7</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Quá trình đẳng áp - Định luật Gay-Lussac (phần còn lại)</li> <li>•Ôn tập</li> </ul>                                                                                                                          |                               |
| <b>Buổi 8</b> | <b>Kiểm tra đầu ra</b>                                                                                                                                                                                                                               |                               |

### 4.2.3. Kết quả thực nghiệm sư phạm vòng 1

Chúng tôi tiến hành dạy thực nghiệm vòng 1 theo kế hoạch, kết quả thu được như sau:

#### 4.2.3.1. *Đánh giá tính khả thi của tiến trình dạy học cụ thể 6 nội dung kiến thức vật lí*

Căn cứ vào việc tổng hợp phiếu hỏi HS sau thực nghiệm và kết quả đánh giá từng thành tố năng lực trong và sau khi dạy mỗi nội dung học tập, chúng tôi thu được những thông tin sau:

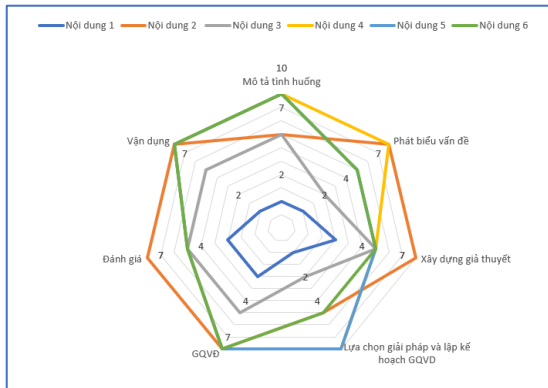
- Kết quả phiếu hỏi học sinh sau quá trình thực nghiệm sư phạm:
  - ✓ Trên 80% HS hứng thú và rất hứng thú với chương trình học
  - ✓ HS đánh giá cấu trúc bài học logic, rõ ràng
  - ✓ 100% HS đánh giá phương pháp học tập dễ hiểu
  - ✓ 75% HS mong muốn tiếp tục học tập theo phương pháp, tiến trình đã xây dựng.
- Mức độ hợp tác, chủ động, tích cực của HS tăng dần trong quá trình học. Buổi đầu tiên, HS ít tương tác với GV và ít tương tác với nhau. Điều này được cải thiện dần trong những buổi học tiếp theo.
- Ngoài ra, HS cũng chủ động trao đổi nhiều hơn với GV không chỉ trong thời gian lên lớp, mà còn thông tin ngoài giờ lên lớp.
- Các nhóm chủ động nộp bài đúng hạn, sửa lại bài sau khi báo cáo theo góp ý của GV và nhóm khác.
- Tốc độ phản ứng của HS với câu hỏi của GV tăng dần.
- Căn cứ vào kết quả phiếu hỏi:

→ Như vậy, tiến trình dạy học đảm bảo tính khả thi.

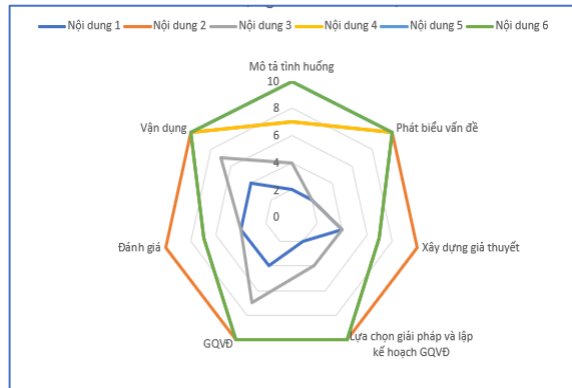
#### 4.2.3.2. *Đánh giá tính hiệu quả của tiến trình dạy học cụ thể 6 nội dung kiến thức vật lí*

- Kết quả đánh giá sự phát triển từng thành tố của năng lực GQVĐ đối với 8 HS thực nghiệm sau 6 nội dung kiến thức được thể hiện thông qua các biểu đồ sau. Để trực quan trong việc quan sát đồ thị, chúng tôi quy ước các mức tương ứng với điểm khi vẽ là:  
Mức 0 – 2 điểm; Mức 1 – 4 điểm; Mức 2 – 7 điểm; Mức 3 – 10 điểm

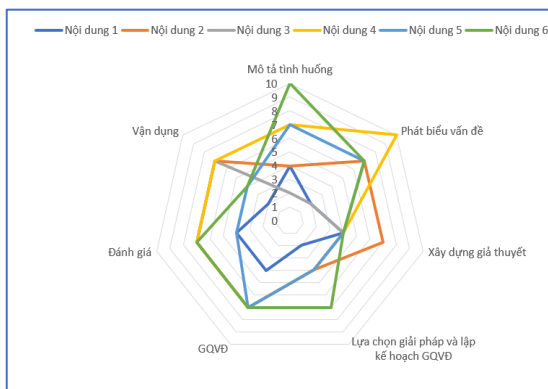
HS01 – VG



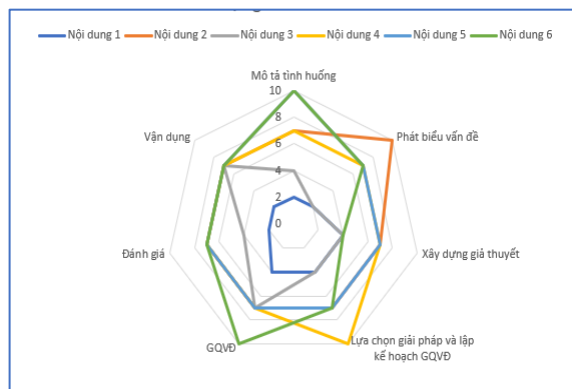
HS02 - VG



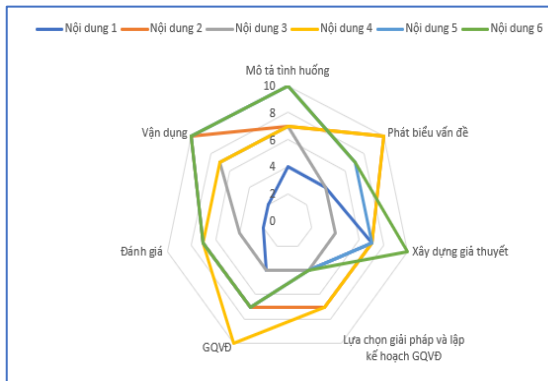
HS03 – VG



HS04 – VG



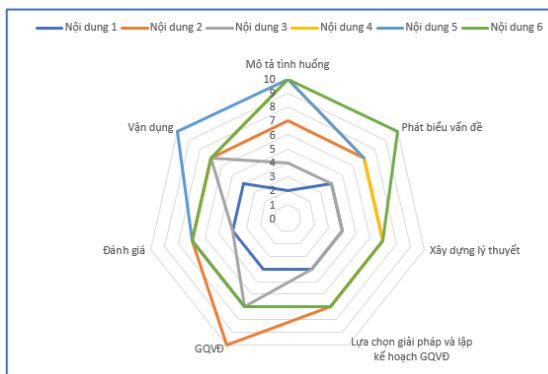
HS05 – VG



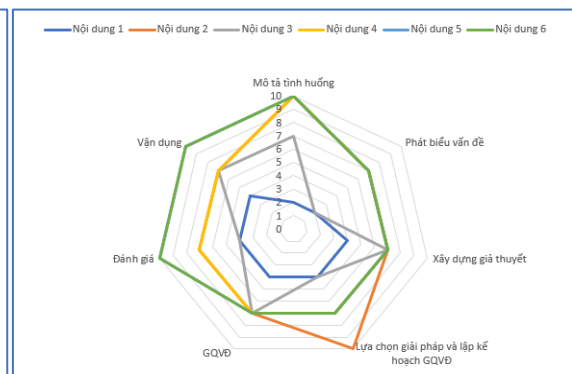
HS06 -VG



HS07 – VG



HS08 – VG



- Thông qua phân tích video dạy học thực nghiệm, chúng tôi cũng nhận thấy HS tăng cường tương tác dần với GV, tốc độ phản ứng với câu hỏi và chất lượng câu trả lời của HS cũng tăng dần theo thời gian.

Như vậy, tiến trình đã xây dựng đảm bảo tính khả thi và tính hiệu quả trong việc phát triển năng lực GQVĐ khi dạy học với nhóm nhỏ HS. Chúng tôi sẽ tiến hành dạy đại trà với lớp lớn để kiểm nghiệm lại giả thuyết một lần nữa.

#### **4.2.2.3. Cải tiến tiến trình dạy học, cấu trúc năng lực để tăng cường hiệu quả trong việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh**

Sau khi thực nghiệm vòng 1, chúng tôi phát hiện một số hạn chế trong tiến trình dạy học, cấu trúc năng lực GQVĐ nên đã điều chỉnh như sau:

- Câu lệnh yêu cầu HS mô tả tình huống cần cụ thể hơn, để dễ định hướng tư duy HS về vùng kiến thức vật lí sẽ nghiên cứu.

*Ví dụ:* Khi cung cấp tình huống bằng cách cho HS quan sát hình ảnh các nguyên tử Silic dưới kính hiển vi điện tử, nếu câu lệnh chỉ đơn giản là: “Mô tả hình ảnh quan sát được” thì một số câu trả lời thu được là: “Các hạt màu trắng liên kết chặt chẽ với nhau”; “Các chấm tròn màu trắng trên nền đen”;...

- Sau hoạt động “Tiếp cận tình huống”, nên thống nhất rõ ràng nhiệm vụ học tập cho toàn bài (GV cần là người định hướng và thể chế hóa trong giai đoạn này). Đây là tiền đề để HS dễ dàng hơn trong việc nêu vấn đề cần giải quyết.
- Thành tố “đánh giá” của năng lực GQVĐ nên có hai chỉ số hành vi: đánh giá giả thuyết và đánh giá giải pháp. Điều này dễ dàng hơn việc đánh giá mức độ phát triển của năng lực thông qua hai hoạt động riêng biệt.
- Câu hỏi gợi ý, câu hỏi hỗ trợ nên được GV sử dụng kịp thời, tránh tình trạng HS bị bối rối khi khoảng thời gian suy nghĩ câu trả lời quá lâu.
- Thiết kế câu trả lời cho hoạt động “Vận dụng” nên theo tiến trình GQVĐ đã cung cấp đến HS.
- Hoạt động GQVĐ nên tiến hành ở trên lớp với sự hỗ trợ chu đáo từ phía giáo viên. Trong quá trình thực hiện nhiệm vụ GQVĐ ngoài giờ lên lớp, với những nội dung đầu tiên HS mất nhiều thời gian, công sức để hoàn thành với chất lượng chưa cao. Do đó, trong vòng 2, chúng tôi thiết kế hoạt động GQVĐ được tiến hành trọn vẹn tại lớp học. Điều này giúp GV dễ dàng phát hiện khó khăn của HS và đưa ra hỗ trợ kịp thời, phù hợp trong quá trình học

tập. Hơn nữa, giúp GV quan sát được mức độ, khả năng hợp tác của mỗi HS trong nhóm và tìm ra những thành viên “khó hòa nhập” để bổ sung nội dung tác động sự phạm riêng.

Vì vậy, chúng tôi quyết định thay đổi tiến trình thực nghiệm như sẽ trình bày dưới đây.



### *Học sinh báo cáo vòng 1*

#### **4.3. Tổ chức thực nghiệm sự phạm vòng 2**

Tiến trình thực nghiệm sự phạm vòng 2 sau khi điều chỉnh như sau:

| <b>Thời gian biểu</b> | <b>Nội dung</b>                                                                                                                                                                 | <b>Chủ đề</b>                 |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Buổi 1                | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Giới thiệu chương trình thực nghiệm sự phạm</li> <li>•Thuyết động học phân tử vật chất</li> </ul>                                       | <b>Cấu tạo chất</b>           |
| Buổi 2                | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Thuyết động học phân tử chất khí</li> </ul>                                                                                             |                               |
| Buổi 3                | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Tìm hiểu chung về quá trình biến đổi trạng thái của chất khí. Khí lí tưởng.</li> <li>•Quá trình đẳng nhiệt - Định luật Boyle</li> </ul> | <b>Các định luật chất khí</b> |
| Buổi 4                | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Quá trình đẳng tích - Định luật Charles</li> </ul>                                                                                      |                               |
| Buổi 5                | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Phương trình trạng thái của khí lí tưởng</li> </ul>                                                                                     |                               |
| Buổi 6                | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Quá trình đẳng áp - Định luật Gay-Lussac</li> </ul>                                                                                     |                               |
| Buổi 7                | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Kiểm tra đầu ra</li> </ul>                                                                                                              |                               |

Chúng tôi đã tiến hành dạy thực nghiệm theo tiến trình này ở lớp 10A1 với 30 học sinh. Kết quả ĐG 30 học sinh được tổng kết cụ thể, trong đó chúng tôi lựa chọn 9 HS, 5 nam và 4 nữ, để ĐG chi tiết sự phát triển từng thành tố năng lực theo mỗi giờ học.

| HS         | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Điểm TB lí | 9.3     | 9.4     | 8.0     | 8.5     | 9.0     | 8.0     | 8.4     | 8.0     | 8.6     |

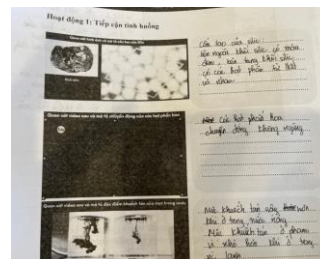
Nội dung tiếp theo sẽ phân tích diễn biến cụ thể trong quá trình dạy học và kết quả đánh giá 9 HS trên.

#### 4.3.1. Phân tích diễn biến khi dạy học nội dung “Thuyết động học phân tử vật chất”

GV giới thiệu tiến trình học tập chung gồm 7 hoạt động và nêu tên nội dung học tập buổi 1. Sau đó GV cùng HS tham gia các hoạt động của bài học đầu tiên.

##### **Hoạt động 1: Tiếp cận tình huống**

- GV cung cấp hình ảnh, video trong tình huống tiềm ẩn vấn đề, yêu cầu HS quan sát và mô tả tình huống bằng ngôn ngữ VL.
- + Hình ảnh các nguyên tử Silic dưới kính hiển vi điện tử
- + Video chuyển động Brown của các hạt phấn hoa trong nước
- + Video thả hai giọt mực vào cốc nước nóng và cốc nước lạnh
- GV quan sát lớp học và giải thích những nội dung HS chưa hiểu.



Mặc dù mới làm quen nhưng HS nhiệt tình, hợp tác, có tương tác với GV khi yêu cầu. Tuy vậy, lớp học chưa sôi nổi, tự nhiên, một số bạn có tâm lí e ngại khi chia sẻ ý kiến.

- Mức độ đạt được của học sinh khi tham gia hoạt động

Đa số HS trong lớp đạt mức 0 ở hoạt động này, vì hầu hết HS chưa biết mô tả tình huống, nhất là bằng ngôn ngữ VL. Rất ít HS đạt mức 1 khi được đánh giá câu trả lời trên hồ sơ học tập là vì có nghe gợi ý của GV xong, sau đó mới viết câu trả lời cho câu hỏi.

**Bảng 4.3. Mức độ đạt được của học sinh trong đánh giá thành tố “Mô tả tình huống”**

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 1       | 0       | 1       | 0       | 0       | 1       | 0       | 1       | 1       |

Đây được coi là “đầu vào” trong ĐG năng lực của học sinh. Kết quả này cho thấy khả năng mô tả tình huống của HS đang ở dưới mức yêu cầu.

Trong quá trình học, HS rất bối rối, lưỡng lự và cân nhắc khi được yêu cầu hoàn thành nhiệm vụ, cho thấy HS thiếu kỹ năng mô tả, sử dụng ngôn ngữ, nhất là ngôn ngữ đặc thù. Hầu hết câu trả lời đều mô tả các hiện tượng vật lý bằng ngôn ngữ đời sống hoặc sử dụng ngôn ngữ vật lý chưa chính xác.

### ***Hoạt động 2: Nêu vấn đề cần giải quyết***

- GV nêu yêu cầu là cần một câu hỏi thể hiện VĐ nghiên cứu. Tuy nhiên, qua quan sát kết quả trong hồ sơ học tập tại lớp của HS và sự chia sẻ câu trả lời của một số bạn, GV nhận thấy HS hầu như không thể đưa ra bất kỳ câu hỏi nào về vấn đề nghiên cứu.
- GV đã lấy ví dụ cụ thể trong cuộc sống về tình huống có vấn đề, khi đó câu hỏi thể hiện vấn đề là gì để giúp HS liên hệ với bài học. Sau đó, GV đưa ra các câu hỏi hỗ trợ HS nêu vấn đề với hi vọng HS có thể viết được câu hỏi thể hiện một phần VĐ nghiên cứu hoặc liên quan đến vấn đề nghiên cứu.

Mặc dù, học sinh nghiêm túc, tập trung, lắng nghe chăm chú, nhưng vì đây là lần đầu tiên HS gặp nhiệm vụ này nên HS rất khó khăn để hoàn thành, lớp học ít có sự hào hứng.

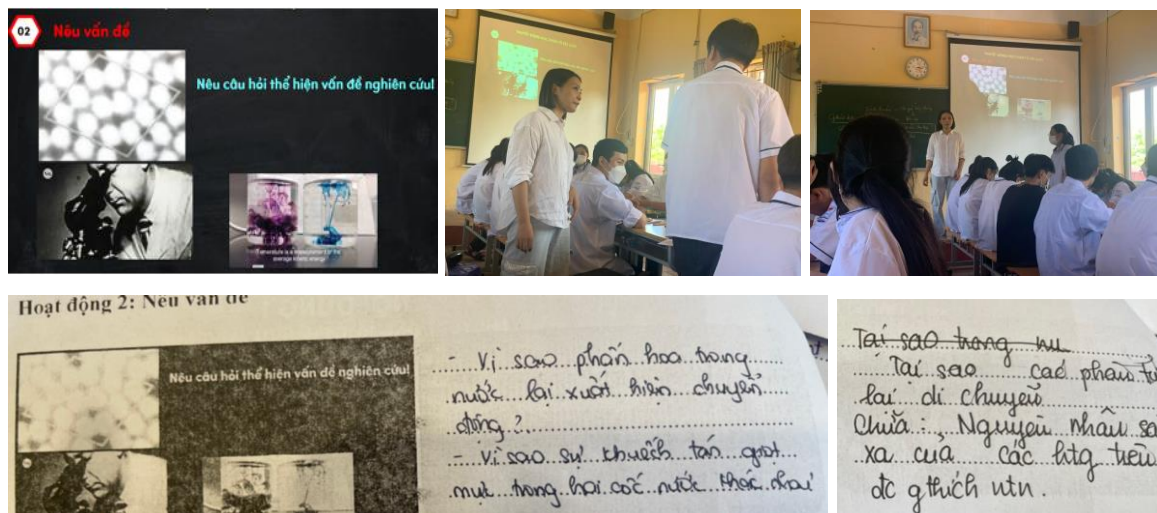
- Mức độ đạt được của học sinh khi tham gia hoạt động  
Hầu hết mức độ đạt được của HS cả lớp ở thành tố “Nêu vấn đề” dừng lại ở mức 0 mặc dù GV đã đưa ra ví dụ và nhiều câu hỏi hỗ trợ.

| HS      | HSTN-<br>22 | HSTN-<br>13 | HSTN-<br>29 | HSTN-<br>27 | HSTN-<br>10 | HSTN-<br>23 | HSTN-<br>16 | HSTN-<br>18 | HSTN-<br>01 |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mức đạt | 0           | 0           | 0           | 0           | 1           | 1           | 0           | 1           | 0           |

Điều này chứng tỏ học sinh gặp rất nhiều khó khăn trong việc nêu vấn đề cần giải quyết. Việc thể hiện vấn đề nghiên cứu bằng một câu hỏi là công việc chưa từng làm với HS nên ban đầu, đa số HS đưa VĐ nghiên cứu ở dạng câu khẳng định. Với sự hướng dẫn và minh họa vấn đề nghiên cứu một tình huống trong cuộc sống



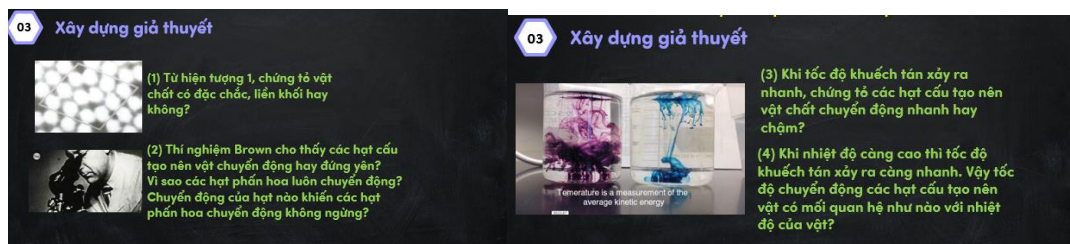
bằng câu hỏi cụ thể, HS bắt đầu đưa ra những câu hỏi thể hiện vấn đề nghiên cứu, tuy chỉ với mức độ đạt được 1/3 nhưng đã là kết quả tư duy nghiêm túc của HS trong lần tiếp cận đầu tiên với cách học mới.



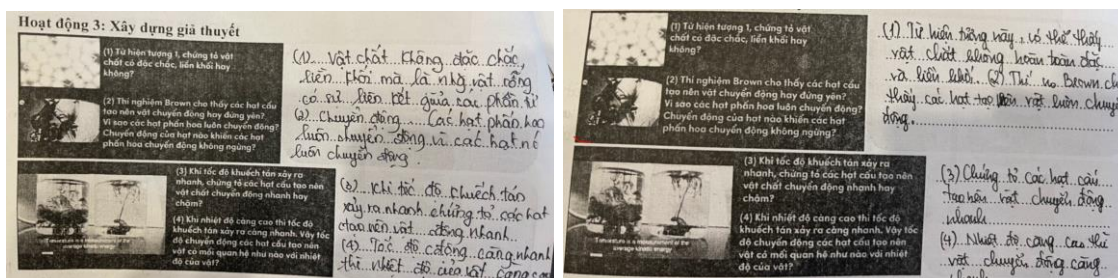
**Hình 4.1. Một số hình ảnh thực nghiệm ở hoạt động 2**

### **Hoạt động 3: Đề xuất giả thuyết**

- GV định hướng HS đưa ra được kết luận sơ bộ hoặc suy đoán khoa học thông qua các câu hỏi hỗ trợ, khái quát hóa từ các đặc điểm của hiện tượng được quan sát, minh họa cụ thể trong việc xây dựng giả thuyết đầu tiên.
- Một số câu hỏi hỗ trợ HS:
  - (1) Từ hiện tượng 1, chứng tỏ vật chất có đặc chắc, liên khối hay không?
  - (2) TN Brown cho thấy các hạt cấu tạo nên vật chuyển động hay đứng yên? Vì sao các hạt phấn hoa luôn chuyển động? Chuyển động của hạt nào khiến các hạt phấn hoa chuyển động không ngừng?
  - (3) Khi tốc độ khuếch tán xảy ra nhanh, chứng tỏ các hạt cấu tạo nên vật chất chuyển động nhanh hay chậm?
  - (4) Khi nhiệt độ càng cao thì tốc độ khuếch tán xảy ra càng nhanh. Vậy tốc độ chuyển động các hạt cấu tạo nên vật có mối quan hệ như nào với nhiệt độ của vật?



- HS xây dựng từng nội dung giả thuyết với sự định hướng, hỗ trợ của GV thông qua ví dụ minh họa cụ thể, ghi câu trả lời vào hồ sơ học tập. Một số HS chia sẻ câu trả lời để cả lớp cùng tham khảo.



**Hình 4.2. Học sinh xây dựng giả thuyết về Thuyết động học phân tử vật chất**

Học sinh chăm chú lắng nghe, tích cực tương tác với giáo viên hơn. Một số bạn đã mạnh dạn, tự tin và tự nhiên hơn khi trả lời câu hỏi của giáo viên đưa ra.

- Mức độ đạt được của học sinh khi tham gia hoạt động:

HS rất khó khăn trong việc khái quát hóa từ hiện tượng được quan sát đến nội dung giả thuyết mang tính tổng quát. Giáo viên dẫn dắt HS rất chi tiết, cụ thể đối với việc xây dựng từng giả thuyết. Mặc dù vậy, sau sự hỗ trợ, hầu hết học sinh trong lớp chỉ đạt mức 1 ở hoạt động này.

**Bảng 4.4. Mức độ đạt được của học sinh trong đánh giá thành tố “Xây dựng giả thuyết”**

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 1       | 1       | 0       | 0       | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       |

Điều này cũng khẳng định kiến thức nền, kinh nghiệm sống của HS bắt đầu được huy động trong quá trình học. Tuy nhiên phần lớn học sinh vẫn còn mắc một vài lỗi như: trình bày chưa logic, tường minh, ít sử dụng ngôn ngữ vật lí khi đưa ra suy đoán khoa học.

#### **Hoạt động 4: Lựa chọn giải pháp**

• GV cung cấp đặc điểm môn vật lí đến HS: “Vật lí là môn khoa học thực nghiệm, nên việc nghiên cứu vật lí được tiến hành theo hai con đường: con đường thực nghiệm và con đường lí thuyết. Con đường thực nghiệm là sử dụng các TN để khảo sát, kiểm nghiệm các hiện tượng, đại lượng, biểu thức... vật lí. Con đường lí thuyết là xây dựng, sử dụng các thuyết vật lí, nội dung định luật để giải thích các hiện tượng trong cuộc sống.”

Từ đó, GV gợi ý, hỗ trợ HS đưa ra giải pháp chứng minh giả thuyết vừa xây dựng.

**04 Lựa chọn giải pháp, lên kế hoạch GQVD**

**Con đường thực nghiệm**

(a) Vật chất cấu tạo từ các hạt nhỏ bé

(b) Giữa chúng có khoảng cách

(c) Các hạt này luôn chuyển động

(d) Các hạt chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao

➔ (a) Hình ảnh phóng to của vật chất đến mức nhìn rõ các hạt cấu tạo nên nó.

➔ (b) Đổ hai loại chất lỏng vào nhau để thấy thể tích của hỗn hợp nhỏ hơn tổng thể tích ban đầu.

➔ (c) Sử dụng màu sắc để đánh dấu sự chuyển động của các hạt cấu tạo nên vật trong hiện tượng khuếch tán.

➔ (d) Tạo ra quá trình khuếch tán ở nhiệt độ cao và nhiệt độ thấp để so sánh vận tốc của phân tử ở hai nhiệt độ khác nhau.



• Khi mới nhận nhiệm vụ, HS không thể đưa ra bất kì một ý tưởng nào về giải pháp chứng minh giả thuyết. Học sinh phân vân, trầm lắng, thể hiện sự khó khăn trong việc đề xuất giải pháp ĐG giả thuyết. Với sự hỗ trợ từ GV, HS hình thành một vài ý tưởng về giải pháp, ghi lại trong hồ sơ học tập và một số bạn chia sẻ trước cả lớp.

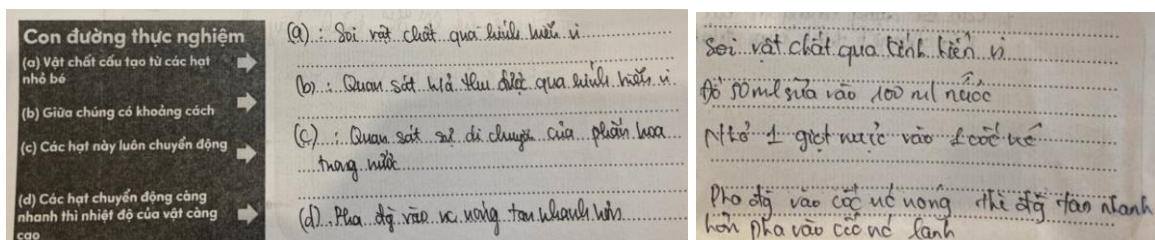
- Mức độ đạt được của học sinh khi tham gia hoạt động

Ban đầu, hầu hết HS không thể đưa ra giải pháp nào chứng minh giả thuyết. Sau đó, GV hỗ trợ bằng cách đưa ra đặc điểm môn vật lí, phân tích và lấy ví dụ minh họa, thì HS bắt đầu hình dung, tư duy và ghi câu trả lời vào hồ sơ. Đa số học sinh chỉ đạt được mức 0, mặc dù học sinh đưa ra được các giải pháp nhưng các giải pháp này phần lớn đều chưa chính xác, chưa phù hợp, chưa được diễn đạt tường minh hoặc khó đảm bảo tính khả thi.

**Bảng 4.5. Mức độ đạt được của học sinh trong ĐG thành tố  
“Lựa chọn giải pháp và lập kế hoạch GQVD”**

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 1       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 1       |

Chỉ một số ít HS đạt được mức 1, với một giải pháp đảm bảo tính khả thi. Tuy nhiên, từ việc xem lại video dạy học, chúng tôi nhận thấy các HS này ghi câu trả lời muộn, sau khi có gợi ý và đáp án của GV, có sự chỉnh sửa nội dung ý kiến ban đầu. Chính vì vậy, chúng tôi đã thiết kế lại hồ sơ học tập với cấu trúc thay đổi: thêm nội dung “*Bổ sung câu trả lời*” để giữ nguyên câu trả lời đầu tiên của HS, thuận lợi hơn trong việc thu thập và xử lý thông tin của nhóm nghiên cứu.



**Hình 4.3. Học sinh đưa ra phương án giải quyết vấn đề cần tìm hiểu**

#### **Hoạt động 5: Giải quyết vấn đề**

- GV chia nhóm và thông báo nhiệm vụ nhóm, tổ chức, hỗ trợ, điều hướng hoạt động GQVĐ của HS.

*Bài báo cáo trình bày trên giấy A0 với các nội dung theo chỉ báo:*

- + *Nêu đầy đủ nội dung của Thuyết động học phân tử vật chất*
- + *Nêu các thí nghiệm, hiện tượng minh họa từng nội dung của thuyết trong thực tiễn*
- + *Sử dụng thuyết để giải thích một số hiện tượng liên quan trong cuộc sống*

- HS phân công công việc trong nhóm, tìm hiểu kiến thức và trình bày trên giấy A0. Qua quan sát trên lớp học, GV nhận thấy đa số HS các nhóm chia nhau các công việc rất cụ thể.

Ví dụ, trong nhóm 1, HSTN - 22 tự chủ động phân công nhiệm vụ nhóm, trong đó HSTN - 01, HSTN - 04, HSTN - 13 tìm hiểu tài liệu; HSTN - 20, HSTN - 11 trình bày và vẽ hình minh họa; HSTN - 22 lên bố cục, sắp xếp nội dung và thuyết trình.

Một số ít HS chưa quen hoạt động nhóm và chưa quen các bạn trong lớp nên có phần rụt rè, tự đọc tài liệu và ít tương tác với các thành viên còn lại: HSTN - 09, HSTN - 28, HSTN - 05, HSTN - 25.

- HS các nhóm báo cáo, nhóm còn lại theo dõi, nhận xét và đánh giá chéo. Sau đó, HS ghi chép lại kết quả nghiên cứu và đánh giá giả thuyết, đánh giá giải

pháp trong hồ sơ học tập cá nhân. Đa số HS các nhóm đều tập trung, hăng hái, nhiệt tình trong hoạt động nhóm.

- Mức độ đạt được của HS trong hoạt động nhóm

+ *Khả năng hợp tác*

Thông qua việc tổng hợp kết quả và phân tích video DH, chúng tôi nhận thấy khả năng hợp tác của HS có sự khác biệt rất lớn giữa HS các nhóm và các HS trong cùng một nhóm.

Nhóm 1, 2, 4: Hầu hết các thành viên đều tham gia vào quá trình hoạt động nhóm.

Nhóm 3: Chỉ có 3 thành viên có sự gắn kết, đồng thuận và hỗ trợ nhau trong công việc nhóm. 6 thành viên còn lại thờ ơ, ngại giao tiếp, chỉ hoạt động cá nhân.

+ *Sản phẩm nhóm*

Nhìn chung, các nhóm đều trình bày đủ nội dung so với chỉ báo. Sự khác biệt rõ rệt nhất trong sản phẩm giữa các nhóm nằm ở các TN minh chứng cho từng giả thuyết và cách trình bày, cấu trúc bài báo cáo.

Tất cả các nhóm đều làm quá thời gian quy định. HS chưa quen làm việc nhóm một cách khẩn trương, hiệu quả, tích cực nên HS nhiệt tình nhưng chưa đảm bảo thời gian quy định.

*Bước 1: Xác định điểm hợp tác và điểm nhóm*

Điểm đánh giá sản phẩm nhóm như sau:

**Bảng 4.6. Điểm đánh giá sản phẩm nhóm**

| Tiêu chí | Hình thức | Nội dung | Kỹ năng thuyết trình | Thời gian | Phát vấn | Tổng điểm |
|----------|-----------|----------|----------------------|-----------|----------|-----------|
| Nhóm 1   | 10        | 25       | 5                    | 0         | 10       | 50        |
| Nhóm 2   | 5         | 25       | 5                    | 0         | 5        | 40        |
| Nhóm 3   | 5         | 25       | 5                    | 0         | 5        | 40        |
| Nhóm 4   | 10        | 25       | 5                    | 0         | 5        | 45        |

Đánh giá khả năng hợp tác, điểm cá nhân trong nhóm như sau:

**Bảng 4.7. Điểm hợp tác, điểm cá nhân**

| HS   | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Điểm | 47      | 42      | 36      | 30      | 43      | 30      | 30      | 35      | 41      |



|                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| hợp tác               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Điểm nhóm của cá nhân | 50 | 50 | 40 | 45 | 50 | 40 | 40 | 40 | 45 |

Bước 2: Xác định điểm cá nhân trong nhóm

Điểm cá nhân ở HĐ 5 = Điểm hợp tác\*0.04 + Điểm nhóm\*0.06

| HS               | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Điểm hoạt động 5 | 4.9     | 4.7     | 3.8     | 3.9     | 4.7     | 3.6     | 3.6     | 3.8     | 4.3     |

Bước 3: Quy điểm cá nhân sang mức độ đạt được

|                |         |           |           |            |
|----------------|---------|-----------|-----------|------------|
| Mức đạt        | 0       | 1         | 2         | 3          |
| Điểm tương ứng | 0 – 1.9 | 2.0 – 4.9 | 5.0 – 7.9 | 8.0 – 10.0 |

Mức độ đạt được của cá nhân:

| HS               | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Điểm hoạt động 5 | 4.9     | 4.7     | 3.8     | 3.9     | 4.7     | 3.6     | 3.6     | 3.8     | 4.3     |
| Mức đạt          | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |



**Hình 4.4. Các nhóm thảo luận và báo cáo**

**Hoạt động 6: Đánh giá**

- GV thể chế hóa kiến thức, nhận xét ưu điểm, hạn chế, góp ý để sản phẩm mỗi nhóm tốt hơn, rút kinh nghiệm cho bài báo cáo sau.
- HS căn cứ vào đó để nêu kết luận về kiến thức mới (đánh giá giả thuyết), đánh giá sản phẩm của nhóm mình và các nhóm bạn trong hồ sơ học tập.
- Mức độ đạt được của học sinh khi tham gia hoạt động

Đa số học sinh chưa quen với việc tự tổng kết kiến thức nên mức độ đạt được của thành tố đánh giá giả thuyết chủ yếu là mức 0 và mức 1, chỉ có một bạn đạt mức 2. Còn với nhiệm vụ đánh giá giải pháp, HS hầu như ít đưa ra ý kiến. Do vậy, mức đạt được cao nhất là mức 1, còn lại chủ yếu là mức 0.

**Bảng 4.8. Mức độ đạt được của học sinh trong đánh giá thành tố “Đánh giá”**

| HS            | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ĐG giả thuyết | 2       | 1       | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       | 0       | 1       |
| ĐG giải pháp  | 1       | 0       | 1       | 0       | 0       | 0       | 0       | 1       | 0       |

### **Hoạt động 7: Vận dụng**

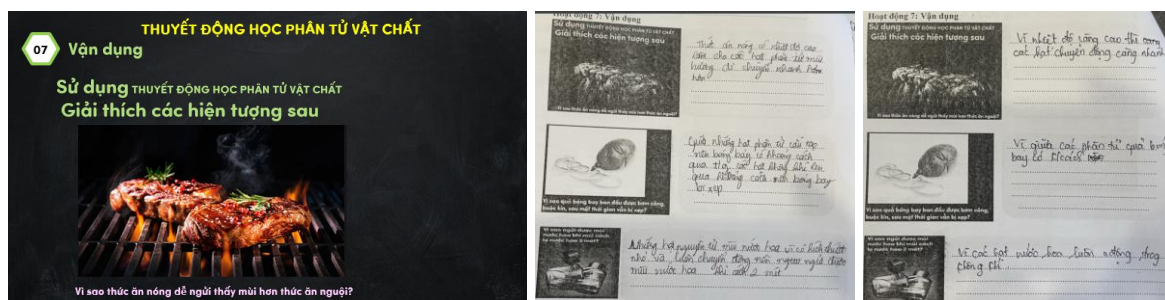
- GV hỗ trợ HS tìm hiểu hiện tượng và trả lời các câu hỏi về giải thích hiện tượng có sử dụng ngôn ngữ vật lí, yêu cầu một số HS chia sẻ câu trả lời.



- Hoạt động này khiến học sinh hào hứng hơn do sự thú vị đến từ các tình huống trong cuộc sống. Không khí lớp học vui vẻ hơn hẳn các hoạt động khác.
  - Mức độ đạt được của học sinh khi tham gia hoạt động
- Mặc dù HS thể hiện hiểu kiến thức nhưng sự diễn đạt bằng câu từ trong hồ sơ học tập rất khó hiểu, chưa logic nên đa số HS dừng lại ở mức 1, một số khác ở mức 0.

**Bảng 4.9. Mức độ đạt được của học sinh đối với thành tố “Vận dụng”**

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 1       | 1       | 1       | 0       | 1       | 1       | 1       | 1       | 0       |



**Hình 4.5. Một số câu trả lời của HS trong hoạt động “Vận dụng”**

#### ❖ NHẬN XÉT CHUNG

##### • Không khí lớp học

Buổi học đầu tiên diễn ra khá suôn sẻ. Ban đầu HS có phần rụt rè ở khoảng thời gian đầu buổi học, do chưa quen cách học. Khi GV gọi một số bạn chia sẻ câu trả lời, có những bạn không có câu trả lời. Nhưng về những hoạt động sau, HS tự tin hơn, thoải mái hơn, tự nhiên khi tương tác với GV. Trong hoạt động nhóm, đa số HS chủ động và tích cực tham gia. Không khí lớp học cũng vui vẻ dần lên khi về cuối buổi học.

##### • Kết quả đánh giá năng lực GQVĐ

Hầu hết các hoạt động, khi đánh giá từng thành tố của năng lực GQVĐ thì HS đạt mức 1 là chủ yếu, có hoạt động đa số đạt mức 0. Bên cạnh đó, yếu tố thời gian chưa được đảm bảo, thời gian dạy kéo dài hơn dự kiến 35 phút do tốc độ phản ứng và hoạt động rất chậm.

Nhìn chung cả 7 hoạt động thì chỉ có một vài bạn đạt mức 2 ở một hay hai hoạt động. Như vậy, chủ yếu HS đạt dưới mức yêu cầu (mức 1).

#### 4.3.2. Phân tích diễn biến khi dạy nội dung Thuyết động học phân tử chất khí

GV giới thiệu nội dung tìm hiểu và nhắc lại tiến trình học tập. Sau đó tổ chức 7 hoạt động theo tiến trình đã thiết kế.

##### **Hoạt động 1: Tiếp cận tình huống có vấn đề (7 phút)**



- GV cung cấp 4 tình huống thể hiện các đặc điểm của chất khí và sự khác biệt của chất khí so với chất rắn, chất lỏng, yêu cầu học sinh quan sát, mô tả tình huống bằng ngôn ngữ VL. Khi HS hoàn thành câu trả lời, mời một số HS chia sẻ, GV bổ sung và đưa ra câu trả lời hoàn chỉnh.
- HS chăm chú theo dõi hiện tượng, nhanh chóng viết mô tả vào hồ sơ học tập, bắt nhịp bài học nhanh hơn so với khi học nội dung 1.
- Mức độ đạt được của học sinh khi tham gia hoạt động  
Đa số HS trong lớp đạt mức 2 và 3.

| HS         | HSTN-<br>22 | HSTN-<br>13 | HSTN-<br>29 | HSTN-<br>27 | HSTN-<br>10 | HSTN-<br>23 | HSTN-<br>16 | HSTN-<br>18 | HSTN-<br>01 |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mức<br>đạt | 3           | 1           | 2           | 2           | 3           | 2           | 2           | 2           | 3           |

Sự thay đổi nhanh chóng về mức độ đạt được ở hoạt động này so với “đầu vào” là do hai nội dung học liền kề cùng loại kiến thức vật lí. Sự tương đồng trong tiến trình học hai nội dung Thuyết động học phân tử vật chất và Thuyết động học phân tử chất khí giúp HS dễ dàng hình dung ra cách thức học nên câu trả lời sẽ có chất lượng tốt hơn với thời gian cần thiết ít hơn. Một lí do khác là hệ thống hiện tượng cơ sở nền khi xây dựng thuyết là các hiện tượng quen thuộc trong cuộc sống, nên có thể huy động kinh nghiệm sống phục vụ việc hoàn thành hoạt động này, do vậy mức độ đạt được của HS tăng nhanh về gần mức cao nhất. Nếu HS tiếp tục có cơ hội nghiên cứu thuyết vật lí, khi đã quen tiến trình học tập thì chúng tôi tin rằng kết quả đạt được sẽ làm hài lòng mọi giáo viên.

### ***Hoạt động 2: Nêu vấn đề cần giải quyết (5 phút)***

- Giáo viên nêu yêu cầu thể hiện vấn đề nghiên cứu bằng một câu hỏi và lấy ví dụ minh họa để hỗ trợ HS:

*“Thông qua 4 hiện tượng trên, chúng ta thấy chất khí có những đặc điểm riêng, khác biệt so với chất rắn và chất lỏng. Do vậy, không thể giải thích hiện tượng bằng thuyết động học phân tử vật chất. Vậy VD nghiên cứu là gì? Thể hiện bằng câu hỏi nào?”;*

“Căn cứ vào nhiệm vụ là giải thích các hiện tượng, giải thích nguyên nhân sự khác biệt giữa chất khí với các chất khác, mà chúng ta vẫn chưa có cơ sở lí thuyết nào, thì câu hỏi nào có thể thể hiện VD nghiên cứu?”.

**THUYẾT ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ**

**02. Nêu vấn đề**

“Sự khác biệt của chất khí so với chất lỏng, chất rắn được giải thích dựa trên cơ sở nào?”

“Các hiện tượng trên chứng tỏ các đặc điểm, tính chất nào của chất khí?”

“Nguyên nhân sâu xa của các hiện tượng trên được giải thích dựa trên cơ sở nào?”

“Mối liên hệ giữa nhiệt độ và tốc độ khuếch tán được giải thích dựa trên cơ sở nào?”

**THUYẾT ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ**

**02. Nêu vấn đề**

“Nguyên nhân sâu xa về sự khác biệt giữa chất khí với các chất khác được giải thích dựa trên cơ sở (lí thuyết) nào?”

- Đa số HS nhanh chóng, vui vẻ viết câu trả lời vào vở. HS không có nhiều sự phân vân, lưỡng lự trong nhiệm vụ này.
- Mức độ đạt được của học sinh khi tham gia hoạt động

Tương tự như thành tố 1, mức độ đạt được trong thành tố “Nêu vấn đề nghiên cứu” của HS hầu hết đạt mức 3 trong khi ở nội dung 1, hầu hết HS không nêu được hoặc nêu vấn đề chưa chính xác, dừng lại ở mức 0 hoặc mức 1.

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 3       | 3       | 3       | 2       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       |

### Hoạt động 3: Đề xuất giả thuyết

- Giáo viên sử dụng câu hỏi gợi ý, dẫn dắt HS từ câu hỏi thể hiện vấn đề nghiên cứu, các hiện tượng được tiếp xúc đến nội dung từng kết luận sơ bộ về đặc điểm, tính chất của chất khí.

**THUYẾT ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ**

**03. Xây dựng giả thuyết**

(1) Từ HT 1, nêu tính chất chuyển động của chất khí?  
(Chất khí chuyển động theo hướng nào? Có hướng ưu tiên không? Có khi nào chất khí ngừng chuyển động không?)

(2) Từ HT 2, SO SÁNH khả năng bị nén của chất lỏng và chất khí?  
Rút ra kết luận gì về khoảng cách giữa các phân tử khí?

**THUYẾT ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ**

**03. Xây dựng giả thuyết**

(2) Từ HT 2, SO SÁNH khả năng bị nén của chất lỏng và chất khí?  
Rút ra kết luận gì về khoảng cách giữa các phân tử khí?

(4) Từ HT 4 chứng tỏ khuếch tán của chất khí xảy ra nhanh hơn chất nào?  
Từ đó suy ra mối quan hệ giữa nhiệt độ của khí và tốc độ của các hạt khí như thế nào?

- HS chú ý đến các câu hỏi gợi ý và tập trung viết câu trả lời.
- Mức độ đạt được của học sinh khi tham gia hoạt động

HS trả lời câu hỏi gợi ý hầu hết là chính xác. Kết hợp với việc sử dụng sách giáo khoa, đa số HS xây dựng giả thuyết đạt mức 3, chỉ một vài HS ở mức 2. Điều này chứng tỏ khi đã quen hơn với tiến trình học, nếu học các nội dung tương tự nhau thì chất lượng đầu ra dễ dàng được đảm bảo.

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 2       | 3       | 3       | 3       |

#### Hoạt động 4: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên hỗ trợ HS đưa ra dự đoán về mức độ khả thi và hiệu quả của các giải pháp; định hướng HS lựa chọn giải pháp tối ưu.
- HS suy nghĩ và ghi ra các phương án TN chứng minh từng nội dung của giả thuyết.
- Mức độ đạt được của học sinh khi tham gia hoạt động.

Đa số HS đạt mức 2 và 3, các phương án đưa ra đảm bảo tính khả thi và chứng minh được nội dung giả thuyết. Như vậy, khả năng kết nối kiến thức nền, kinh nghiệm sống trong tình huống mới của HS đã phát triển hơn hẳn so với học nội dung 1.

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 3       | 3       | 2       | 3       | 2       | 2       | 3       | 3       | 2       |

#### Hoạt động 5: Giải quyết vấn đề

**05 Giải quyết vấn đề**

**GIẢ THUYẾT**

(a) Chất khí được tạo thành từ các hạt phân tử nhỏ bé, chuyển động hỗn loạn không ngừng.

(b) Giữa chúng có khoảng cách rất lớn so với kích thước phân tử.

(c) Khi các phân tử khí chuyển động, chúng sẽ va chạm nhau và va chạm với thành bình, tạo nên áp suất chất khí lên thành bình.

(d) Các hạt chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của khí càng cao.

**GIẢI PHÁP**

(a) và (c) TN thể hiện chất khí ép lên bình chứa theo mọi hướng.

(b) TN thể hiện chất khí dễ nén.

(d) TN thể hiện tốc độ khuếch tán của chất khí khi nóng nhanh hơn khi lạnh.

**NHIỆM VỤ CỤ THỂ**

- Tìm kiếm, lựa chọn, trình bày các TN, HT chứng minh từng nội dung giả thuyết theo nhóm.

- Báo cáo sản phẩm nhóm.

**Sản phẩm:**

- Video, hình ảnh (làm mô tả) các TN, hiện tượng kiểm tra, minh họa giả thuyết.

- Báo cáo TN (video, Power point).

**HOẠT ĐỘNG NHÓM**

**Công việc:**

- Tìm kiếm, lựa chọn, tiến hành các TN chứng minh từng nội dung của giả thuyết.
- Thiết kế báo cáo của nhóm trên Canva, Power point, A0... theo chỉ báo.
- Thuyết trình báo cáo sản phẩm nhóm.

**Sản phẩm:**

- Báo cáo của nhóm về thuyết động học phân tử chất khí

[illegible]

### Hoạt động 7: Vận dụng

- GV đưa ra 4 câu hỏi về giải thích hiện tượng áp dụng kiến thức mới. HS hào hứng và nhanh chóng đưa ra câu trả lời. HS được gọi chia sẻ câu trả lời cũng rất dạn dĩ, tự nhiên.
- Mức độ đạt được của học sinh khi tham gia hoạt động

Chất lượng câu trả lời đều trên mức yêu cầu, chủ yếu đạt mức 2 và 3, chứng tỏ HS hiểu nội dung bài học và vận dụng trong các tình huống mới không bị khó khăn. Hơn nữa, câu trả lời của HS đã sử dụng ngôn ngữ vật lí nhiều hơn, thể hiện việc bắt đầu hình thành tư duy nghiên cứu và sử dụng ngôn ngữ đặc thù.

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 3       | 3       | 2       | 3       | 3       | 2       | 3       | 3       | 3       |

**THUYẾT ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ**  
**HD 7 Vận dụng**  
**Sử dụng THUYẾT ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ VẬT CHẤT**  
**Giải thích các hiện tượng sau**

C1: Từ 10 lít khí Heli có thể bơm được 500 quả bóng có thể tích  $V = 0,6$  lít/quả. Hiện tượng này thể hiện tính chất gì của khí?

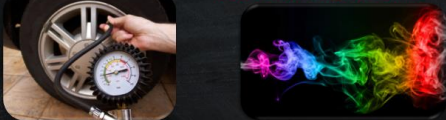
C2: Khi tháo ngòi của bơm khí, thấy tạo thành đám khói màu trắng lơ lửng trong không gian. Giải thích vì sao?



**THUYẾT ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ**  
**HD 7 Vận dụng**  
**Sử dụng THUYẾT ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ VẬT CHẤT**  
**Giải thích các hiện tượng sau**

C3: Vì sao khi bơm thì áp suất khí trong xăm xe tăng dần?

C4: Nêu một vài hiện tượng trong cuộc sống minh chứng cho các nội dung trong thuyết động học phân tử chất khí?



### ❖ NHẬN XÉT CHUNG

#### • Không khí lớp học:

Buổi học thứ hai với bầu không khí lớp học thân thiện, tự nhiên hơn. HS được tiếp cận nhiều hiện tượng vật lí phong phú nên HS bị thu hút, hào hứng hơn hẳn.

HS tự tin trong mọi hoạt động của bài dạy, do HS quen dần với cách hoạt động và hai nội dung cùng về thuyết vật lí, có nhiều điểm tương đồng. Không có HS nào từ chối chia sẻ câu trả lời như ở nội dung 1.

#### • Kết quả đánh giá năng lực GQVĐ:

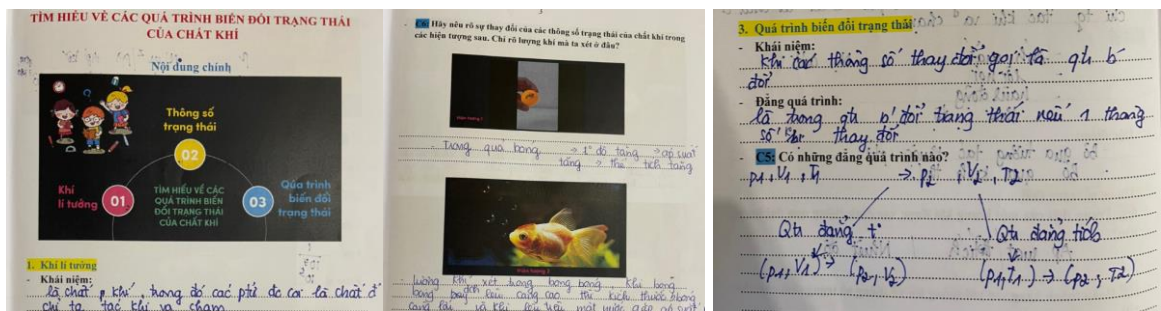
Giờ học diễn ra đảm bảo thời gian dự kiến. Đa số kết quả đánh giá các thành tố của hầu hết HS đều đạt mức 2 và mức 3, chứng tỏ HS bắt nhịp nhanh với cách học mới, bắt đầu có khả năng huy động kinh nghiệm và kiến thức nền trong nội dung học mới. Hơn nữa, đặc trưng khi dạy thuyết là hệ thống hiện tượng liên quan

cần đảm bảo tính phong phú, quen thuộc với cuộc sống nên dễ dàng hơn cho HS trong mọi hoạt động của bài học. Chúng tôi tin rằng nếu có cơ hội tiếp tục dạy một thuyết khác của vật lí theo tiến trình đã xây dựng thì kết quả thực nghiệm sẽ càng khẳng định tính hiệu quả của tiến trình này.

#### 4.3.3. Phân tích diễn biến hoạt động học nội dung Quá trình đẳng nhiệt - Định luật Boyle

Trước khi vào nội dung 1, GV cùng HS tìm hiểu kiến thức nền các quá trình biến đổi trạng thái của chất khí. Không khí lớp học rất vui vẻ, sôi nổi khi học nội dung này vì GV liên hệ với các vấn đề trong cuộc sống và kiến thức HS đã biết. HS tự tin và tích cực khi tương tác với GV.

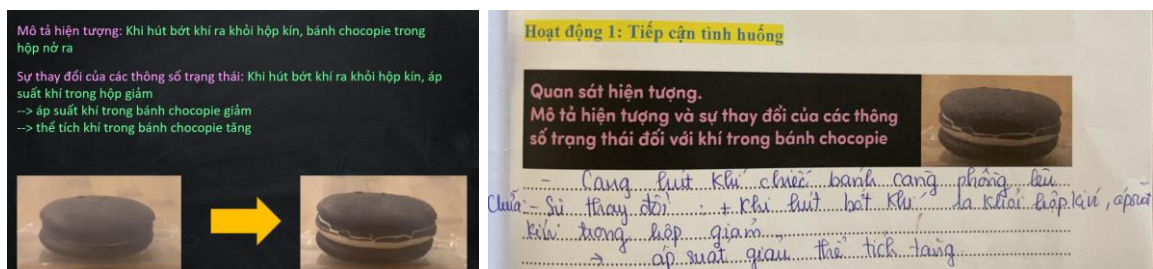
✓ Giai đoạn chuẩn bị bước vào nội dung Các định luật chất khí giúp HS tìm hiểu về khí lí tưởng, đặc điểm và sự khác biệt của khí lí tưởng so với khí thực, khái niệm thông số trạng thái, quá trình biến đổi trạng thái và các đẳng quá trình.



✓ Tiếp đó, là 7 hoạt động theo tiến trình dạy học phát triển năng lực GQVĐ trong DH định luật vật lí, với nội dung đầu tiên của chủ đề 2 là về quá trình đẳng nhiệt.

#### Hoạt động 1: Tiếp cận tình huống có vấn đề

- GV cung cấp video tình huống, yêu cầu học sinh quan sát và mô tả hiện tượng, chỉ rõ sự thay đổi các thông số trạng thái của lượng khí trong bánh Chocopie.





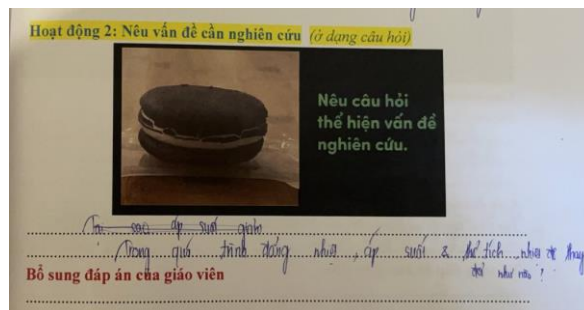
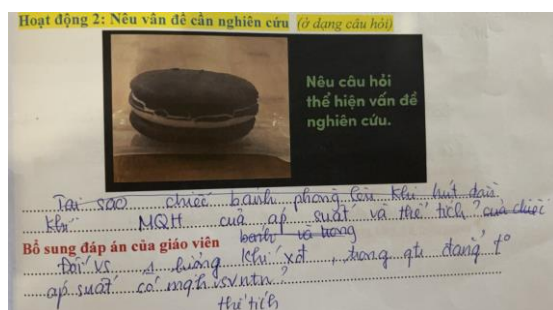
- HS tò mò và thú vị khi quan sát thấy bánh Chocopie nở ra mặc dù hút bớt khí ra khỏi hộp.
- Mức độ đạt được của HS khi tham gia hoạt động

Với nhiệm vụ này, điểm ĐG câu trả lời của HS đa số mức 3 (20/32 HS), một số HS mức 2 (8/32 HS), số ít ở mức 1 (4/32 HS). Như vậy, sau khi tìm hiểu kiến thức nền về khí lí tưởng, đến nội dung thứ 3, phần lớn HS không gặp nhiều khó khăn trong việc mô tả hiện tượng bằng ngôn ngữ vật lí.

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 2       | 1       | 2       | 1       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       |

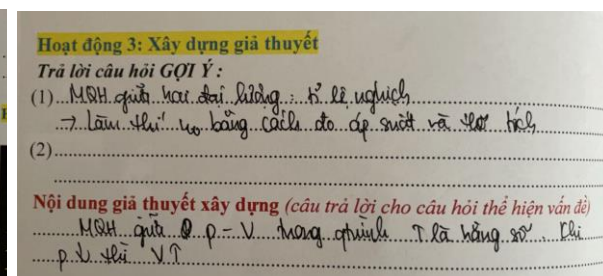
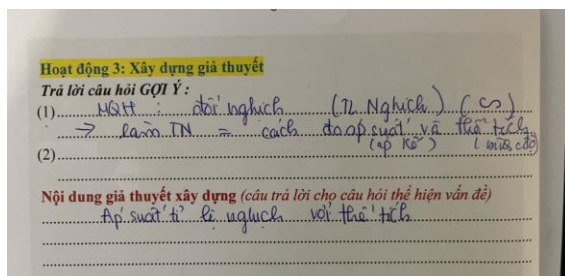
### Hoạt động 2: Nêu vấn đề cần giải quyết

- GV nêu yêu cầu thể hiện vấn đề nghiên cứu bằng một câu phủ định. Nhưng do nghiên cứu định luật vật lí và thuyết vật lí có nhiều sự khác biệt trong cách thức tiếp cận nên HS bị bối rối và phân vân khi đưa ra câu hỏi. GV một lần nữa hỗ trợ bằng cách đưa ra các câu hỏi gợi ý: *Đây là quá trình gì của chất khí? Trong quá trình này, những thông số nào thay đổi? Thông số nào giữ nguyên? Vậy chúng ta cần nghiên cứu quy luật thay đổi của những thông số nào? ....*
- Hầu hết HS không thể tự đưa ra câu hỏi, sau sự gợi ý thì HS có câu hỏi thể hiện vấn đề nghiên cứu. Như vậy, đa số kết quả thực lực của học sinh đạt được ở thành tố này dừng lại ở mức 0 và 1, một số HS đạt mức 2.



| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 2       | 1       | 1       | 2       | 0       | 1       | 1       | 0       | 1       |

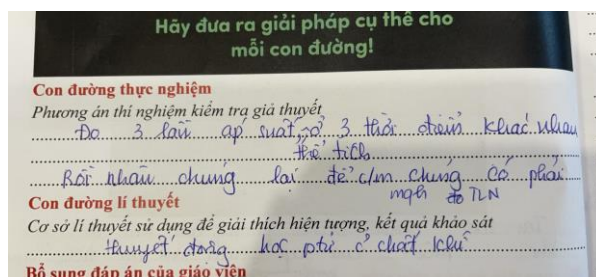
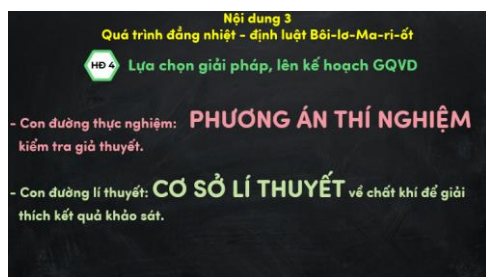
### Hoạt động 3: Đề xuất giả thuyết



GV nhận thấy HS khó có thể đưa ra kết luận sơ bộ, nên đã đưa ra hai câu hỏi gợi ý. HS trên lớp đều tích cực tương tác và đa số có câu trả lời ngay sau khi GV nêu câu hỏi với chất lượng câu trả lời ở mức 2.

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 1       | 2       | 1       |

### Hoạt động 4: Lựa chọn giải pháp



Vì là lần đầu nghiên cứu định luật theo tiến trình mới, nên GV giới thiệu đến HS hai con đường nghiên cứu và minh họa khi nghiên cứu quá trình đẳng nhiệt. Khi chưa có sự hỗ trợ từ phía GV, HS không có câu trả lời. Kết quả đánh giá câu trả lời ở thành tố số 4 sau khi GV đưa gợi ý đạt mức 2, một số đạt mức 1. Lí do cho những câu trả lời ở mức 1 là HS chưa tích cực, không hợp tác trong giờ học, thiếu tập trung khi GV hỗ trợ.

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 2       | 1       | 1       | 2       | 1       | 1       | 1       | 2       | 2       |

### Hoạt động 5: Giải quyết vấn đề



- GV thông báo nhiệm vụ nhóm là khảo sát mối quan hệ của p-V trong quá trình đẳng nhiệt đối với một lượng khí xác định, hỗ trợ HS trong việc tìm hiểu về mục đích, phương án, sơ đồ và các bước tiến hành TN.
- Sau khi các nhóm hoàn thành đến nội dung này, GV giới thiệu bộ TN và các nhóm tiến hành tự đo, lấy số liệu và xử lý số liệu, trình bày báo cáo trên A0 theo chỉ báo.
- GV và HS nhận xét bài làm của các nhóm theo tiêu chí.

**HĐ 5: Giải quyết vấn đề** **Nội dung 3**  
**Quá trình đẳng nhiệt - định luật Bôilơ-Ma-ri-ôt**

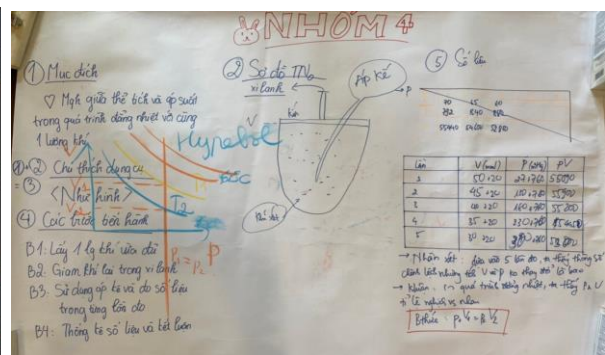
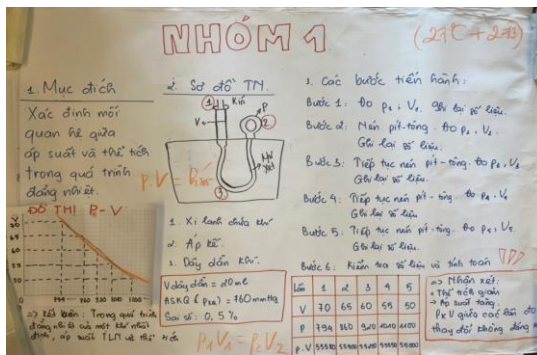
**CDTN:** Hoàn thành các công việc

- Vẽ sơ đồ TN
- Nêu các bước tiến hành TN
- Thu thập và xử lý số liệu
- Nhận xét kết quả
- Xây dựng video thí nghiệm khảo sát và bài báo cáo kết quả nghiên cứu

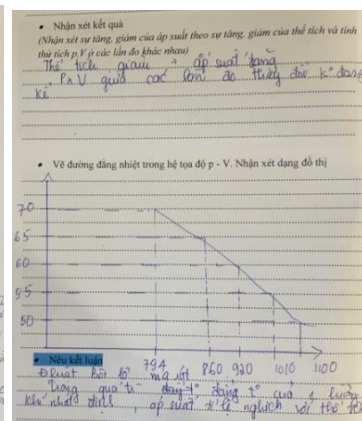
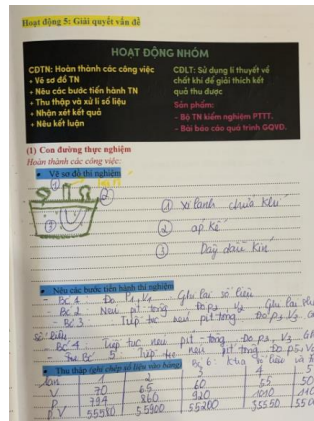
**CDLT:** Sử dụng lí thuyết về chất khí để giải thích kết quả thu được

**Sản phẩm:**

- Bộ TN kiểm nghiệm PTTT.
- Video TN
- Bài báo cáo quá trình GQVĐ



- Cá nhân HS hoàn thành ghi chép hoạt động 5 trong hồ sơ học tập.



- Kết quả đánh giá mức độ đạt được của HS cho thấy: Đa số HS đạt mức 2, một số HS đạt mức 1 (là vì điểm hợp tác không cao và hồ sơ cá nhân chưa đầy đủ các nội dung). HS rất hào hứng tham gia hoạt động này vì được làm TN, điều ít gặp trong các giờ học vật lí trước đây.

Điểm cá nhân (trong đánh giá thành tố GQVĐ) = điểm nhóm \* 0,7 + điểm hợp tác \* 0,3.

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 2       | 2       | 2       | 1       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       |

### Hoạt động 6: Đánh giá

Kết quả trong hồ sơ học tập cho thấy: Đánh giá giả thuyết đa số đạt mức 2, còn đánh giá giải pháp chủ yếu là mức 1 vì HS chưa nêu hết được các ưu, nhược điểm của sản phẩm nhóm, các lưu ý khi tiến hành TN để hạn chế sai số. Điều này có thể lí giải do HS chưa tiếp xúc nhiều với TN vì lí do quỹ thời gian có hạn, chưa quen TN trong học tập nên kinh nghiệm sử dụng thiết bị, những lưu ý chung chưa được HS quan tâm.



|                   |                                                                               |     |    |    |    |    |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|----|----|
| 5. Phát vấn (10đ) | M1: Không trả lời chính xác câu hỏi nào                                       | 0   |    |    |    |    |
|                   | M2: Trả lời chính xác một vài câu hỏi của GV và các nhóm khác                 | 5   |    |    |    |    |
|                   | M3: Trả lời chính xác, thuyết phục tất cả các câu hỏi của GV và các nhóm khác | 10  | 10 | 10 | 10 | 10 |
|                   | Tổng điểm                                                                     | 100 | 55 | 45 | 15 | 15 |

- Ủy điểm, điểm hạn chế của bộ thí nghiệm  
 là đ: Tròn, hay khoa học, sạch đẹp... thao tác  
 nhanh.

- Hạn chế: còn tròn nó hơi khó vẽ chi tiết

- Khi tiến hành thí nghiệm cần lưu ý điều gì để giảm sai số trong kết quả đo  
 không để kkk lọt vào bóng ánh sáng

| HS  | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 6.1 | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       |
| 6.2 | 2       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |

### Hoạt động 7: Vận dụng

- GV cung cấp nhiệm vụ học tập gồm giải thích hiện tượng và bài tập tính toán.

**Nội dung 3**  
**Quá trình đẳng nhiệt - định luật Bôi-lơ-Ma-ri-ốt**  
**HD7 Vận dụng**

- Giải thích các hiện tượng chất khí trong quá trình đẳng nhiệt.



**Nội dung 3**  
**Quá trình đẳng nhiệt - định luật Bôi-lơ-Ma-ri-ốt**  
**HD7 Vận dụng**

Hoàn thành lời giải của bài tập tính toán.

**C1:** Nén khí đẳng nhiệt trong xi lanh thấy thể tích giảm từ 40 ml còn 24 ml. Áp suất ban đầu là 1,2 atm, tính áp suất sau khi nén?

**C2:** Bơm khí vào bình kín có thể tích 20 lít. Áp suất khí quyển là 1 atm. Mỗi lần bơm được 1,6 lít. Hỏi phải bơm bao nhiêu lần để khí sau khi vào bình kín có áp suất 15 atm.

**Nội dung 3**  
**Quá trình đẳng nhiệt - định luật Bôi-lơ-Ma-ri-ốt**  
**HD7 Vận dụng**

Hoàn thành lời giải của bài tập tính toán.

**C1:** Nén khí đẳng nhiệt trong xi lanh thấy thể tích giảm từ 40 ml còn 24 ml. Áp suất ban đầu là 1,2 atm, tính áp suất sau khi nén?

**C2:** Bơm khí vào bình kín có thể tích 20 lít. Áp suất khí quyển là 1 atm. Mỗi lần bơm được 1,6 lít. Hỏi phải bơm bao nhiêu lần để khí sau khi vào bình kín có áp suất 15 atm.

**Nội dung 3**  
**Quá trình đẳng nhiệt - định luật Bôi-lơ-Ma-ri-ốt**  
**HD7 Vận dụng**

Hoàn thành lời giải của bài tập tính toán.

**C1:** Nén khí đẳng nhiệt trong xi lanh thấy thể tích giảm từ 40 ml còn 24 ml. Áp suất ban đầu là 1,2 atm, tính áp suất sau khi nén?

**C2:** Bơm khí vào bình kín có thể tích 20 lít. Áp suất khí quyển là 1 atm. Mỗi lần bơm được 1,6 lít. Hỏi phải bơm bao nhiêu lần để khí sau khi vào bình kín có áp suất 15 atm.

**Nội dung 3**  
**Quá trình đẳng nhiệt - định luật Bôi-lơ-Ma-ri-ốt**  
**HD7 Vận dụng**

Hoàn thành lời giải của bài tập tính toán.

**C1:** Nén khí đẳng nhiệt trong xi lanh thấy thể tích giảm từ 40 ml còn 24 ml. Áp suất ban đầu là 1,2 atm, tính áp suất sau khi nén?

**C2:** Bơm khí vào bình kín có thể tích 20 lít. Áp suất khí quyển là 1 atm. Mỗi lần bơm được 1,6 lít. Hỏi phải bơm bao nhiêu lần để khí sau khi vào bình kín có áp suất 15 atm.

**Nội dung 3**  
**Quá trình đẳng nhiệt - định luật Bôi-lơ-Ma-ri-ốt**  
**HD7 Vận dụng**

Hoàn thành lời giải của bài tập tính toán.

**C1:** Nén khí đẳng nhiệt trong xi lanh thấy thể tích giảm từ 40 ml còn 24 ml. Áp suất ban đầu là 1,2 atm, tính áp suất sau khi nén?

**C2:** Bơm khí vào bình kín có thể tích 20 lít. Áp suất khí quyển là 1 atm. Mỗi lần bơm được 1,6 lít. Hỏi phải bơm bao nhiêu lần để khí sau khi vào bình kín có áp suất 15 atm.

- Đa số HS đều đạt mức 2 và 3, chứng tỏ HS hiểu bài và có khả năng vận dụng trong tình huống mới tương đối tốt.

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 3       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       |

- Đây là nội dung thứ 3 học theo tiến trình mới, nên HS đã quen hơn với việc tiếp nhận nhiệm vụ của từng hoạt động và sử dụng ngôn ngữ vật lí để mô tả hiện tượng.

### ❖ NHẬN XÉT CHUNG

- Không khí lớp học:*

Lần đầu tiên HS được tiếp cận với những hiện tượng “vô lí”, mâu thuẫn với suy nghĩ của HS nên HS rất tò mò, hứng thú khám phá kiến thức mới.

Giờ học có hoạt động tiến hành thí nghiệm, đo đạc, thu thập và xử lí số liệu nên các nhóm rất thích thú vì được tiếp xúc trực tiếp với thiết bị, điều ít khi xảy ra khi học vật lí tại trường.

Hầu hết HS đều tích cực và hợp tác trong suốt giờ học.

- Kết quả đánh giá năng lực giải quyết vấn đề:*

Giờ học kéo dài hơn so dự kiến hơn 30 phút do HS chưa quen các thao tác thí nghiệm, cách thức thu thập và xử lý số liệu. Mọi hoạt động đều cần GV định hướng, hỗ trợ. Do sự tích cực của HS mà kết quả đánh giá ở những hoạt động sau tăng dần, chủ yếu mức 2 và 3.

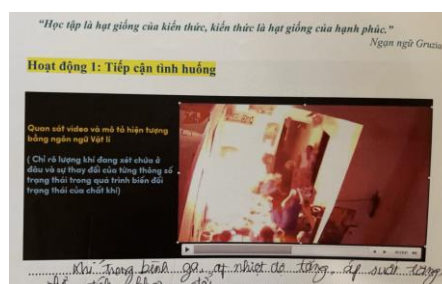
Kĩ năng làm việc nhóm và thuyết trình cũng có sự thay đổi tích cực, thể hiện ở việc nhiệm vụ khó khăn hơn mà thời gian làm việc không thay đổi so với buổi 1 và những bạn ngại thuyết trình đã tự tin bước lên thuyết trình bài báo cáo của nhóm.

Hoạt động gây nhiều khó khăn nhất cho HS chính là “Nêu vấn đề cần nghiên cứu”. Nếu như buổi học 2 gần như cả lớp đạt mức 3 ở hoạt động này thì sang buổi 3, chủ yếu mức 1, số ít mức 2. Điều này chứng tỏ mức độ quan trọng của việc thành thực tiến trình đối với mỗi loại kiến thức của học sinh. Chỉ cần tiếp xúc một lần với tiến trình ở một loại kiến thức, thì buổi học sau với loại kiến thức tương tự, kết quả đánh giá hoạt động của HS tăng tiến rõ rệt. Chúng ta sẽ cùng kiểm nghiệm điều này trong buổi học số 4, kiến thức được học cùng loại với buổi 3 là về định luật vật lí.

#### 4.3.4. Phân tích diễn biến khi dạy học nội dung Quá trình đẳng tích - Định luật Charles

##### *Hoạt động 1: Tiếp cận tình huống có vấn đề*

- GV cung cấp video bình ga mini bị nổ khi đun nấu thức ăn, yêu cầu HS quan sát video, mô tả tình huống bằng ngôn ngữ đặc thù. Trình bày rõ sự thay đổi các thông số trạng thái của chất khí chứa trong bình gas.



- HS tập trung, chú ý đến video và nhanh chóng hoàn thành câu trả lời trong hồ sơ học tập.
- Kết quả: Trên 2/3 câu trả lời đạt mức 3, còn lại đạt mức 2. Như vậy, ngay sau khi được làm quen với việc nghiên cứu định luật vật lí ở buổi 3 (đa số đạt mức 2, còn



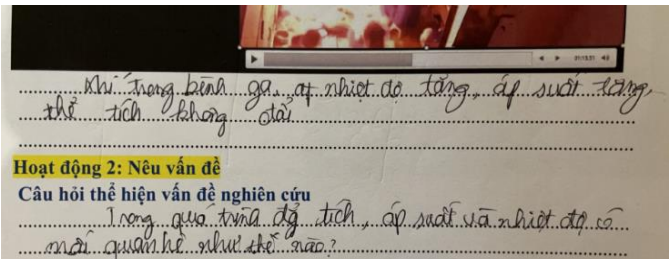
lại mức 1), sang buổi 4, mức độ đạt được ở hoạt động tiếp cận tình huống đã nâng lên rõ rệt.

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 3       | 3       | 2       | 2       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       |

### **Hoạt động 2: Nêu vấn đề cần giải quyết**

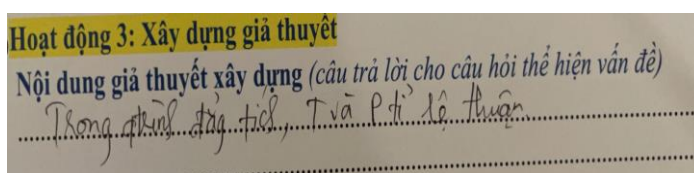
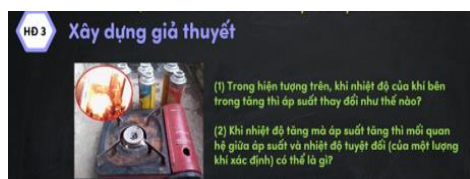
- GV đưa ra các câu hỏi hỗ trợ HS nêu vấn đề: *Trong hiện tượng này, thông số nào không thay đổi? Những thông số nào thay đổi? Câu hỏi thể hiện nhiệm vụ tìm hiểu mối quan hệ giữa các thông số thay đổi có thể là gì? Tương tự như quá trình đẳng nhiệt, với quá trình đẳng tích, câu hỏi thể hiện vấn đề sẽ là gì?*
- HS nhanh chóng ghi câu trả lời vào hồ sơ học tập. Hai nội dung 3 và 4 tương tự nhau nên việc nêu câu hỏi thể hiện vấn đề nghiên cứu trong quá trình đẳng tích không làm khó học sinh, hầu hết đều đạt mức 2 và 3.

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 3       | 2       | 3       | 3       | 3       | 3       | 2       | 3       | 2       |



### **Hoạt động 3: Đề xuất giả thuyết**

- GV định hướng HS đề xuất suy đoán khoa học thông qua các câu hỏi hỗ trợ tương tự như quá trình đẳng nhiệt. Trong quá trình hỗ trợ HS, GV nhận thấy HS tương tác tích cực, khi được hỏi thì hầu hết HS đều trả lời miệng dưới lớp.

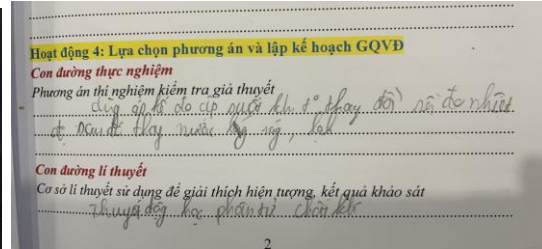


- HS dễ dàng dự đoán câu trả lời và nhiệm vụ xây dựng giả thuyết đều đạt mức điểm cao.

| HS         | HSTN-<br>22 | HSTN-<br>13 | HSTN-<br>29 | HSTN-<br>27 | HSTN-<br>10 | HSTN-<br>23 | HSTN-<br>16 | HSTN-<br>18 | HSTN-<br>01 |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mức<br>đạt | 3           | 3           | 2           | 3           | 3           | 3           | 2           | 3           | 2           |

### Hoạt động 4: Lựa chọn giải pháp

- GV hỗ trợ HS lựa chọn giải pháp thông qua các câu hỏi gợi ý: *Những con đường nào có thể khảo sát mối quan hệ của  $p$ - $T$  trong quá trình đẳng tích? Lí thuyết nào có thể sử dụng để khảo sát định tính mối quan hệ này? Nếu khảo sát định lượng thì chúng ta sẽ đo như thế nào? Phương án TN là gì?*

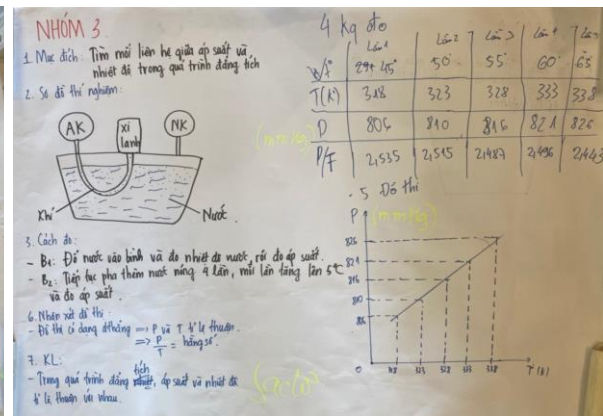
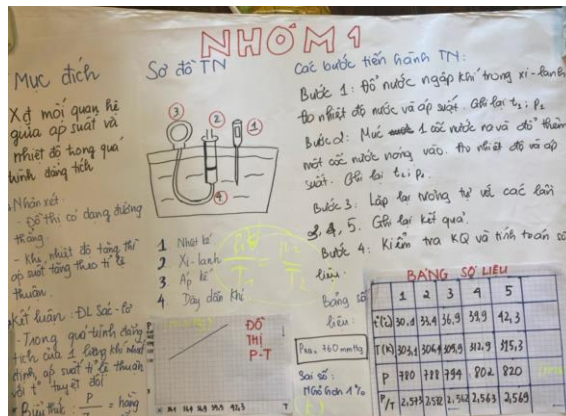


- Ở nội dung này đòi hỏi HS tư duy và nhớ lại câu trả lời tương tự ở nội dung 3, mức điểm đạt được của HS khá tốt, hầu hết đạt mức 2 và mức 3.

| HS      | HSTN-<br>22 | HSTN-<br>13 | HSTN-<br>29 | HSTN-<br>27 | HSTN-<br>10 | HSTN-<br>23 | HSTN-<br>16 | HSTN-<br>18 | HSTN-<br>01 |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mức đạt | 3           | 2           | 3           | 2           | 3           | 3           | 3           | 3           | 2           |

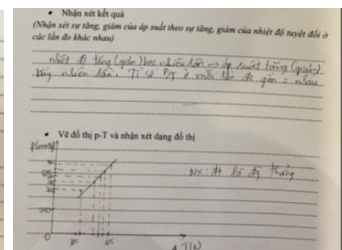
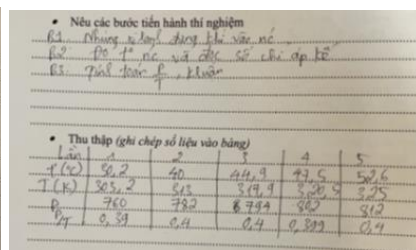
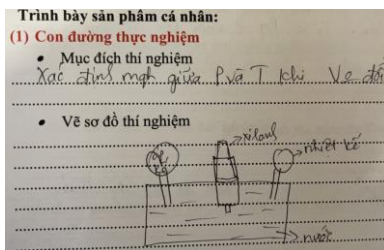
### Hoạt động 5: Giải quyết vấn đề

- GV quyết định để HS thiết kế, chế tạo bộ TN khảo sát các định luật chất khí với các dụng cụ quen thuộc: Áp kế y tế, xi-lanh, ống dẫn truyền nước, hộp nhựa, nhiệt kế điện tử, keo nến. Kết quả là HS chế tạo xong bộ TN ngay tại lớp trong thời gian khoảng 30 phút, các nhóm nhanh chậm hơn nhau ít phút. Như vậy, nhiệm vụ này không quá khó với HS, hoàn toàn khả thi cả về thời gian và giá thành bộ TN.



**Hình 4.6. Hoạt động và sản phẩm của học sinh**

- Đối với nhiệm vụ tiến hành TN, thu thập và xử lý số liệu, viết báo cáo, các nhóm hoàn thành dễ dàng vì đã có kinh nghiệm từ các buổi học trước. Kết quả ĐG sản phẩm nhóm tăng cao liên tục từ buổi 1 đến buổi 4.
- Việc ghi chép của cá nhân HS trong hồ sơ học tập đến giai đoạn này rất tốt, sử dụng ngôn ngữ vật lý thành thực hơn và trình bày ngắn gọn, đủ ý. Đánh giá sản phẩm nhóm và mức độ hợp tác của các thành viên đều cho điểm số cá nhân cao, chủ yếu mức 3.



| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 3       | 2       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 2       |



## Hoạt động 6: Đánh giá

**NỘI DUNG 4**  
**QUÁ TRÌNH ĐẲNG TÍCH- ĐỊNH LUẬT SÁC-LƠ**

**HD 6 Đánh giá**

**Đánh giá giả thuyết**

Định luật Sác-lơ: Trong quá trình đẳng tích của một lượng khí xác định, áp suất tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

Biểu thức  $p/T = \text{hằng số}$

Đường đẳng tích:

- Đánh giá giải pháp

**Đánh giá giải pháp**

| STT | Nhiệm vụ           | Trả lời |
|-----|--------------------|---------|
| 1   | Mô tả tình huống   |         |
| 2   | Nêu vấn đề         |         |
| 3   | Giải quyết vấn đề  |         |
| 4   | Lựa chọn giải pháp |         |
| 5   | Giải quyết vấn đề  |         |
| 6   | Đánh giá           |         |

**Hoạt động 6: Đánh giá**

(1) **Đánh giá giả thuyết**

Nội dung của định luật Sác-lơ (phát biểu và biểu thức)

Trong quá trình đẳng tích của 1 lượng khí xác định, áp suất tỉ lệ thuận vs  $T$  tuyệt đối.

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

(2) **Đánh giá giải pháp**

Ưu điểm, điểm hạn chế của bộ thí nghiệm

Ưu điểm: Đáp

Khi tiến hành thí nghiệm cần lưu ý điều gì để giảm sai số trong kết quả đo

Trả lời: Cần đảm bảo khí là khí lý tưởng, không có hiện tượng ngưng tụ, đo chính xác thể tích và nhiệt độ.

- Cũng như các nội dung khác, khi HS biết cách khai thác sách giáo khoa, đọc tài liệu, thì việc trình bày kết quả nghiên cứu, đánh giá giả thuyết rất đơn giản với HS. Gần như toàn bộ HS trong lớp đạt mức 3 ở thành tố này.
- Đối với việc đánh giá ưu nhược điểm của bộ TN, của phương án TN thì HS chưa có nhiều kinh nghiệm, nên đa số đạt mức 2. Điều này cũng dễ hiểu vì HS mới chỉ có 2 buổi thực hành TN, nên chưa hình thành được các kỹ năng TN để có thể đưa ra ý tưởng cải tiến bộ TN.

| HS  | HSTN-<br>22 | HSTN-<br>13 | HSTN-<br>29 | HSTN-<br>27 | HSTN-<br>10 | HSTN-<br>23 | HSTN-<br>16 | HSTN-<br>18 | HSTN-<br>01 |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 6.1 | 3           | 2           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           |
| 6.2 | 2           | 2           | 2           | 1           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           |

## Hoạt động 7: Vận dụng

- GV cung cấp bài toán giải thích hiện tượng và tính toán, áp dụng biểu thức định luật Chales.

**NỘI DUNG 4**  
**QUÁ TRÌNH ĐẲNG TÍCH- ĐỊNH LUẬT SÁC-LƠ**

**HD 7 Vận dụng**

- Giải thích các hiện tượng chất khí trong quá trình đẳng tích.

- Hoàn thành lời giải của bài tập tính toán.

**C3:** Nung nóng đẳng tích khí trong bình kín từ 30°C, thấy áp suất tăng từ 1,0 atm lên 4,0 atm. Xác định nhiệt độ khí khi đó

**C2:** Khí trong bình kín (cái Y không đổi) được tăng nhiệt độ từ 27 độ C đến 127 độ C, với áp suất ban đầu là 1,2 atm. Xác định áp suất sau khi tăng nhiệt độ.

| STT | Nhiệm vụ           | Trả lời |
|-----|--------------------|---------|
| 1   | Mô tả tình huống   |         |
| 2   | Nêu vấn đề         |         |
| 3   | Giải quyết vấn đề  |         |
| 4   | Lựa chọn giải pháp |         |
| 5   | Giải quyết vấn đề  |         |
| 6   | Đánh giá           |         |

**C3:** Nung nóng đẳng tích khí từ 17 độ C khiến áp suất tăng từ 1 atm đến 2,8 atm. Xác định nhiệt độ khí khi đó theo nhiệt độ Kelvin và Celsius.

| STT | Nhiệm vụ           | Trả lời |
|-----|--------------------|---------|
| 1   | Mô tả tình huống   |         |
| 2   | Nêu vấn đề         |         |
| 3   | Giải quyết vấn đề  |         |
| 4   | Lựa chọn giải pháp |         |
| 5   | Giải quyết vấn đề  |         |
| 6   | Đánh giá           |         |

Qua việc quan sát trên lớp, chúng tôi nhận thấy việc giải thích hiện tượng đối với HS rất đơn giản, HS có ngay câu trả lời (hầu hết là đúng) sau khi GV đưa ra câu hỏi. Đối với bài tập tính toán, GV hướng dẫn mẫu và HS làm tương tự cho các câu

hỏi tiếp theo. Việc trình bày lời giải theo các bước tư duy GQVĐ được thiết kế sẵn trong hồ sơ học tập.

- Kết quả: Đa số HS đạt mức 3, mức 2. Như vậy HS ổn định chất lượng trong hoạt động vận dụng kiến thức mới.

| HS         | HSTN-<br>22 | HSTN-<br>13 | HSTN-<br>29 | HSTN-<br>27 | HSTN-<br>10 | HSTN-<br>23 | HSTN-<br>16 | HSTN-<br>18 | HSTN-<br>01 |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mức<br>đạt | 3           | 3           | 2           | 2           | 3           | 3           | 3           | 3           | 2           |

#### ❖ NHẬN XÉT CHUNG

- *Không khí lớp học:*

Sự quen thuộc về tiến trình dạy học và loại kiến thức được dạy khiến HS vui vẻ, tự tin và hào hứng bước vào buổi học. Không khí thoải mái, thân thiện kéo dài suốt buổi học do sự tự tin của HS trong việc tìm hiểu kiến thức mới. Nhất là, với nhiệm vụ chế tạo bộ thí nghiệm, HS đã khẩn trương làm ngay tại lớp trong 30 phút, mặc dù có thể mang về nhà. Điều này thể hiện sự nhiệt tình và háo hức của HS với việc chế tạo bộ TN và tiến hành thí nghiệm, một trong những nhiệm vụ nhóm của hoạt động GQVĐ.

- *Kết quả đánh giá năng lực GQVĐ:*

Như chúng tôi đã phân tích và dự đoán kết quả từ buổi học 3, kết quả buổi học 4 chứng tỏ tính hiệu quả của tiến trình dạy học đã thiết kế. Mọi hoạt động đều chủ yếu đạt mức 2 và 3. Số ít HS đạt mức 1 ở một vài hoạt động. Qua phân tích video, chúng tôi nhận thấy những HS đạt mức này thiếu sự nhiệt huyết trong học tập, trong quá trình tham gia hoạt động thì thiếu sự tập trung và mong muốn học hỏi.

Kết quả thấp nhất được thể hiện ở hoạt động “Đánh giá giải pháp”, chủ yếu mức 2. Điều này có thể giải thích do HS mới tự chế tạo thí nghiệm lần đầu, kinh nghiệm tiến hành thí nghiệm chưa nhiều nên khó có thể đưa ra nhận xét đầy đủ, chính xác về ưu, nhược điểm của bộ thí nghiệm, càng khó để đưa ra phương án cải tiến bộ TN.

Nhìn chung, sau 4 buổi học thì kết quả mọi hoạt động đều thay đổi theo chiều hướng tích cực. Tốc độ hoạt động và chất lượng hoạt động đều tăng tiến.

#### 4.3.5. Phân tích diễn biến hoạt động học nội dung Phương trình trạng thái của khí lí tưởng

##### **Hoạt động 1: Tiếp cận tình huống có vấn đề**

- GV cung cấp tình huống bình khí kín bị bóp méo khi giảm nhiệt độ, yêu cầu HS mô tả hiện tượng bằng ngôn ngữ vật lí và chỉ rõ sự thay đổi của các thông số trạng thái trong hiện tượng.



- HS hào hứng quan sát video và đưa ra câu trả lời ngay lập tức, cả lớp đều đạt mức 2,3.



| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 3       | 2       | 3       | 2       | 2       | 3       | 2       | 3       | 3       |

##### **Hoạt động 2: Nêu vấn đề cần giải quyết**

- HS đưa ra câu hỏi thể hiện vấn đề nghiên cứu với mức độ đạt được vẫn duy trì đa số mức 3 và mức 2.

| HS | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|    | 22      | 13      | 29      | 27      | 10      | 23      | 16      | 18      | 01      |

|         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mức đạt | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**NỘI DUNG 5**  
**PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI CỦA KHÍ LÝ TƯỢNG**

**HD 2** **Nêu vấn đề**

Câu hỏi nào thể hiện vấn đề cần nghiên cứu?

"Đối với một lượng khí xác định, khi cả ba thông số trạng thái đều thay đổi thì mối quan hệ giữa  $p$ ,  $V$ ,  $T$  như thế nào?"



Câu hỏi thể hiện vấn đề nghiên cứu

Mối quan hệ giữa  $p$ ,  $V$  và  $T$  là gì?

(Khí cả 3 đại lượng thay đổi)

Bổ sung câu trả lời của GV

Câu hỏi thể hiện vấn đề nghiên cứu

Mối quan hệ giữa  $p$ ,  $V$  và  $T$  trong quá trình biến đổi

Bổ sung câu trả lời của GV

Đối với 1 lượng khí xác định, khi cả 3 trạng thái đều thay đổi, mối quan hệ giữa  $p$ ,  $V$  và  $T$  là gì?

### Hoạt động 3: Đề xuất giả thuyết

- Hầu hết HS không tự đề xuất được suy đoán khoa học, do mối quan hệ giữa 3 đại lượng thực sự mô tả bằng lời rất phức tạp so với khả năng của HS. GV đã đưa ra gợi ý và hỗ trợ lớp trong hoạt động này.

**NỘI DUNG 5**  
**PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI CỦA KHÍ LÝ TƯỢNG**

**HD 3** **Xây dựng giả thuyết**

Dự đoán câu trả lời cho câu hỏi thể hiện vấn đề!

"Đối với một lượng khí xác định, khi cả ba thông số đều thay đổi thì luôn có áp suất tỉ lệ nghịch với thể tích và tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối"

$p \sim 1/V$  và  $p \sim T$




Hoạt động 3: Xây dựng giả thuyết

Dự đoán câu trả lời cho câu hỏi thể hiện vấn đề!

Nội dung giả thuyết:

$p \sim 1/V$  và  $p \sim T$

Hoạt động 3: Xây dựng giả thuyết

Dự đoán câu trả lời cho câu hỏi thể hiện vấn đề!

Nội dung giả thuyết:

$p \propto 1/V$  và  $p \propto T$

- Mặc dù vậy, điểm đạt được cho hoạt động này của HS đạt mức 2 là chủ yếu.

|         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
| Mức đạt | 3       | 2       | 2       | 1       | 2       | 2       | 1       | 2       | 2       |

### Hoạt động 4: Lựa chọn giải pháp

- GV định hướng HS lựa chọn con đường lí thuyết để tìm ra biểu thức mối liên hệ của  $p, V, T$  trong trường hợp bất kì và sử dụng TN để kiểm tra lại tính đúng đắn của biểu thức.



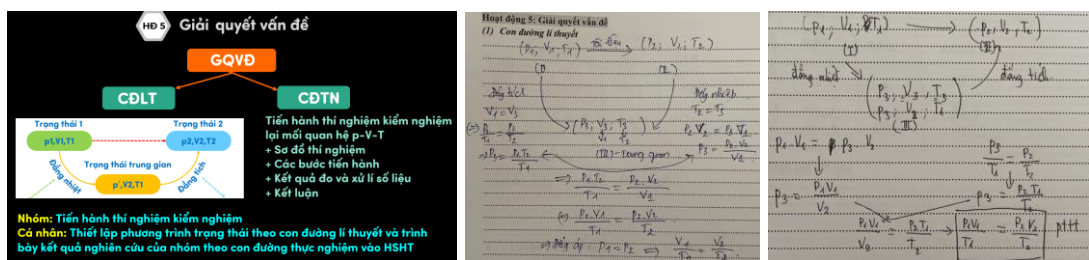
- HS trình bày trong vở cá nhân hai con đường chứng minh giả thuyết sau sự hỗ trợ của GV. Kết quả đạt được đa số ở mức 3, số ít mức 2.

| HS         | HSTN<br>-22 | HSTN<br>-13 | HSTN<br>-29 | HSTN<br>-27 | HSTN<br>-10 | HSTN<br>-23 | HSTN<br>-16 | HSTN<br>-18 | HSTN<br>-01 |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mức<br>đạt | 3           | 2           | 2           | 3           | 3           | 3           | 2           | 3           | 2           |

### Hoạt động 5: Giải quyết vấn đề

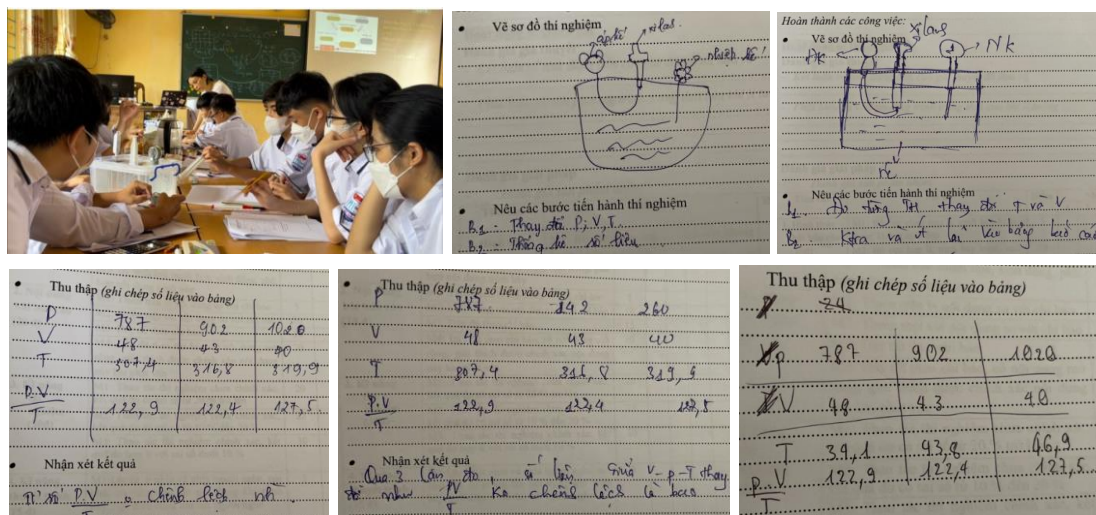
- GV giao nhiệm vụ cho HS

*Cá nhân:* Trình bày con đường lí thuyết tìm ra phương trình trạng thái của khí lí tưởng (thông qua trạng thái trung gian).



**Nhóm:** Tiến hành TN với bộ TN nhóm chế tạo để kiểm nghiệm lại kết quả lí thuyết.





**Hình 4.7. Hoạt động nhóm và sản phẩm một số học sinh**

- Qua quan sát các nhóm tiến hành TN kiểm nghiệm, sau xử lý số liệu, các nhóm thu được biểu thức  $p.V/T$  có giá trị gần như nhau trong các lần đo, với sai lệch giữa các lần rất nhỏ (dưới 5% so với giá trị trung bình). Điều này khiến HS tin tưởng vào biểu thức lý thuyết xây dựng được và thiết lập niềm tin của HS đối với kiến thức vật lý.
- GV thể chế hóa kiến thức và nhận xét kết quả đo của các nhóm.
- Kết quả ĐG kết hợp cả hoạt động cá nhân, sản phẩm nhóm và sự hợp tác của thành viên trong nhóm.

| HS      | HSTN-<br>22 | HSTN-<br>13 | HSTN-<br>29 | HSTN-<br>27 | HSTN-<br>10 | HSTN-<br>23 | HSTN-<br>16 | HSTN-<br>18 | HSTN-<br>01 |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mức đạt | 3           | 3           | 3           | 2           | 3           | 2           | 3           | 3           | 2           |

Như vậy, thành tố này của HS được duy trì mức độ cao sau khi tiếp cận cách học mới.

#### **Hoạt động 6: Đánh giá**

- Sau khi GV thể chế hóa kiến thức, HS đánh giá giả thuyết. Kết quả cho thấy HS duy trì ổn định mức 3 - mức cao nhất đối với thành tố đánh giá giả thuyết.

- Bộ thí nghiệm được sử dụng với sai số nhỏ nên HS cũng khó đưa ra nhược điểm hay cải tiến phương án TN. Do vậy, mức độ đạt được ở thành tố đánh giá giải pháp đa số ở mức 2.

| HS  | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 6.1 | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 2       | 3       | 2       | 3       |
| 6.2 | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 1       | 2       | 1       |

### Hoạt động 7: Vận dụng

- HS có nhiệm vụ giải thích một số hiện tượng chất khí và tính toán bài tập áp dụng công thức của phương trình trạng thái.



**Câu 2. Hoàn thành lời giải của bài toán**  
Trạng thái ban đầu của một lượng khí trong bình kín: áp suất 1,6 atm; thể tích 2,4 lít; nhiệt độ 23°C; chuyển sang trạng thái 2: áp suất 3 atm; thể tích 3 lít; thì nhiệt độ khí đó là bao nhiêu?

| STT | Nhiệm vụ                                                                                                           | Trả lời                                                                                                                                                                                  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Mô tả tình huống<br>(Nêu rõ đối tượng, điều kiện của STT, nêu đề những thông tin đã biết)                          | Đ) $P_1 = 1,6 \text{ atm}; V_1 = 2,4 \text{ lít}; T_1 = 23^\circ\text{C}$<br>Đ) $P_2 = 3 \text{ atm}; V_2 = 3 \text{ lít}$<br>$T_2 = ?$                                                  |
| 2   | Nêu vấn đề<br>(Câu hỏi cần trả lời)                                                                                | $T_2 = ?$                                                                                                                                                                                |
| 3   | Đề xuất giả thuyết<br>(Nêu điều kiện và nêu định luật, phương trình mà bài toán sẽ áp dụng)                        | $P_1 V_1 = P_2 V_2$                                                                                                                                                                      |
| 4   | Lựa chọn giải pháp<br>(Nêu công thức, biểu thức sẽ áp dụng)                                                        | $P_1 V_1 = P_2 V_2$                                                                                                                                                                      |
| 5   | Giải quyết vấn đề<br>(Thực các giả thuyết để biết vận dụng định luật và phương trình nào. Lưu ý ghi đầy đủ đơn vị) | $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$<br>$\frac{1,6 \cdot 2,4}{23} = \frac{3 \cdot 3}{T_2}$<br>$\Rightarrow T_2 = \frac{3 \cdot 3 \cdot 23}{1,6 \cdot 2,4} = 55,125^\circ\text{C}$ |
| 6   | Đánh giá<br>(Nêu kết luận, nhận xét kết quả, nêu cách giải khác nếu có)                                            | Vậy ở $T(2) = 55,125^\circ\text{C}$ thì $T_2 = 55,125^\circ\text{C}$                                                                                                                     |

| STT | Nhiệm vụ           | Trả lời                                                        |
|-----|--------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1   | Mô tả tình huống   | Đầu tiên nước lạnh vào bình khí thì nước bốc hơi, tạo ra nước. |
| 2   | Nêu vấn đề         | Từ bao nhiêu?                                                  |
| 3   | Đề xuất giả thuyết | PTTT của khí lý tưởng                                          |
| 4   | Lựa chọn giải pháp | Biểu thức $P_1 V_1 = P_2 V_2$                                  |

- Việc giải thích hiện tượng luôn khiến HS hào hứng và đến nội dung 5 thì HS dễ dàng thực hiện nhiệm vụ này.
- Mức độ đạt được của học sinh trong hoạt động

Chúng tôi thiết kế phiếu trả lời câu hỏi theo các bước thể hiện mức độ đạt được của từng thành tố năng lực GQVĐ.

Kết quả đánh giá thu được trong bảng sau:

| Tên HS  | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 3       | 3       | 2       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 2       |

### ❖ NHẬN XÉT CHUNG

- Không khí lớp học:

Lớp học vẫn giữ được không khí vui vẻ, thân thiện ổn định. HS ngày càng tự tin nên tốc độ làm việc nhanh hơn và kết quả đánh giá hoạt động học tập cao hơn. Có một số HS thuộc nhóm 3 và nhóm 4 đã thay đổi thái độ, từ thờ ơ sang tích cực hoạt động nhóm, đặc biệt học sinh trong nhóm còn tự xung phong lên thuyết trình.

• *Kết quả đánh giá năng lực GQVĐ:*

Đối với HS khi học nội dung 5, nhiệm vụ khó khăn nhất để hoàn thành là đề xuất giả thuyết. Nguyên nhân là do mối quan hệ của 3 thông số trạng thái khi chúng đều thay đổi rất khó phán đoán ra quy luật, không dễ dàng và đơn giản như khi tìm hiểu mối quan hệ của hai thông số trong đẳng quá trình. Học sinh khó hình dung và dự đoán được mối quan hệ, mặc dù dễ dàng nêu ra vấn đề cần nghiên cứu. GV đã hỗ trợ, định hướng với nhiều câu hỏi, nhiều gợi ý, nhưng sự khó khăn thể hiện trên khuôn mặt, thái độ của HS rất rõ ràng. Kết quả đạt được ở nhiệm vụ này chủ yếu mức 2 và một số bạn mức 1.

Sau khi vượt qua được khó khăn lớn nhất này, HS tiếp tục thể hiện sự nhanh nhẹn, hoạt bát trong các hoạt động tiếp theo. Kết quả ở các hoạt động tiếp theo ổn định so với các buổi học trước đó.

#### **4.3.6. Phân tích diễn biến hoạt động học nội dung Quá trình đẳng áp - Định luật Gay-Lussac**

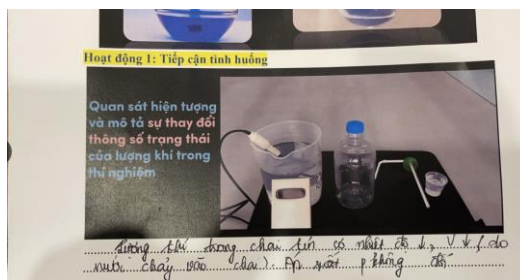
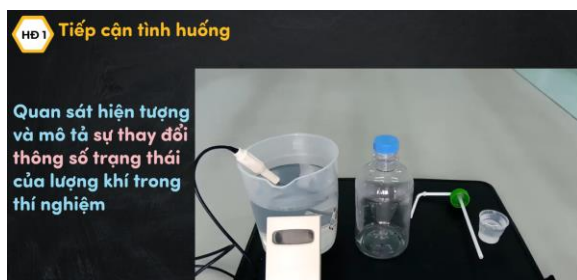
Chúng tôi quyết định cho HS nghiên cứu quá trình đẳng tích trong khi dạy học và trong nội dung kiểm tra đầu ra, với các câu hỏi được thiết kế để có thể ĐG các thành tố của năng lực GQVĐ.

Cụ thể như sau:

***Hoạt động 1: Tiếp cận tình huống có vấn đề***

Giáo viên cung cấp tình huống là TN về quá trình đẳng áp, khi nhiệt độ giảm thì lượng khí trong bình kín giảm (do có nước chảy vào chiếm chỗ). Yêu cầu HS mô tả tình huống và chỉ rõ sự thay đổi của từng thông số trạng thái trong quá trình. HS mất ít thời gian để hoàn thành câu trả lời với chất lượng cao, đa số mức 3.





| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 3       | 3       | 3       | 2       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       |

### **Hoạt động 2: Nêu vấn đề cần giải quyết**

Nhiệm vụ và cách thức thực hiện đã quen thuộc với HS nên ngay lập tức, HS đưa ra câu trả lời chính xác cho câu hỏi này. Phần lớn HS trong lớp đạt mức 3.

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 3       | 3       | 3       | 2       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       |

### **Hoạt động 3: Đề xuất giả thuyết**

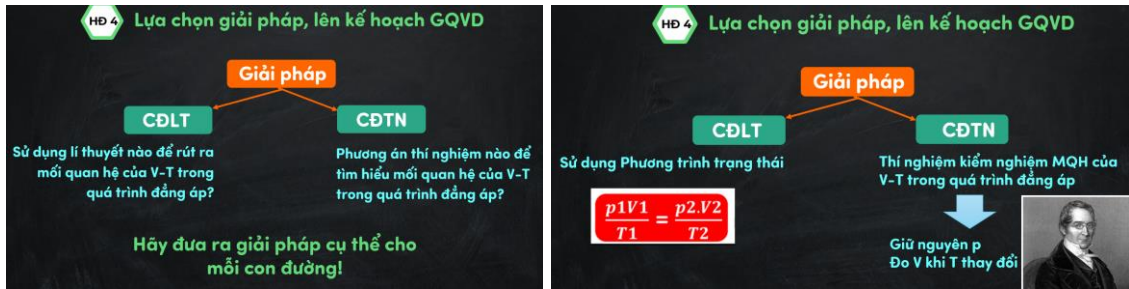
HS tự đề xuất kết luận sơ bộ với câu trả lời của hầu hết cả lớp đạt mức 3.

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       |

### **Hoạt động 4: Lựa chọn giải pháp**

GV định hướng HS tìm ra con đường lí thuyết phù hợp, HS tự đề xuất phương án TN kiểm tra.

Do vậy, điểm ĐG thành tố 4 của HS rất tốt, HS đều đạt mức 2,3.



| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 3       | 3       | 3       | 2       | 3       | 3       | 3       | 3       | 2       |

### Hoạt động 5: Giải quyết vấn đề

- Hoạt động này được GV thiết kế trong bài kiểm tra đầu ra với các nhiệm vụ:
  - Xây dựng biểu thức mối liên hệ p,V,T từ phương trình trạng thái của khí lí tưởng.
  - Nêu mục đích TN, phương án TN, sơ đồ TN kiểm nghiệm lại biểu thức của quá trình đẳng nhiệt.
  - Quan sát TN và thu thập, xử lí số liệu, vẽ đồ thị đường đẳng áp, nêu nhận xét và kết luận rút ra.
- Điểm ĐG thành tố này được quy đổi từ điểm chấm bài kiểm tra ra mức độ, kết quả hầu hết HS đạt mức 3. 100% HS nêu chính xác mục đích, phương án TN, vẽ được sơ đồ TN, thu thập và xử lí số liệu đúng cách, vẽ được đồ thị và phát biểu, viết biểu thức chính xác nội dung định luật Gay-Lussac.

**ĐỀ KIỂM TRA ĐẦU RA**

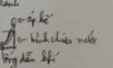
**Câu 1:**

a. Từ phương trình trạng thái, em hãy thiết lập biểu thức trong quá trình đẳng áp của khí lí tưởng?

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \quad (\text{vì } p_1 = p_2) \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

b. Nêu phương án thí nghiệm, vẽ sơ đồ thí nghiệm kiểm tra biểu thức thu được.

Quan sát thí nghiệm, nêu nhiệt độ và thể tích khí trước và sau khi đun nóng.



c. Xem video, nêu:

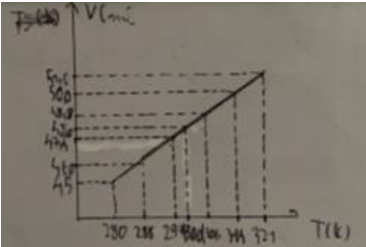
- Các bước tiến hành thí nghiệm
- Đi đến hạn chế của thí nghiệm sau các lần thay đổi
- Đi đến kết luận, nêu kết luận

Thu thập số liệu vào bảng, xử lí số liệu

| Lần | Thể tích (ml) | Nhiệt độ (°C) | $\frac{V}{T}$ |
|-----|---------------|---------------|---------------|
| 1   | 46,0          | 23,0          | 0,160         |
| 2   | 47,4          | 23,0          | 0,160         |
| 3   | 48,8          | 30,0          | 0,160         |
| 4   | 50,0          | 34,0          | 0,159         |
| 5   | 50,0          | 34,0          | 0,159         |

Nhận xét và kết luận

Từ số liệu trên ta thấy các lần đo thể tích và nhiệt độ khác nhau nhưng giá trị  $\frac{V}{T}$  gần như không đổi.

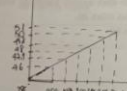


Thay số liệu vào bảng, xử lí số liệu

| Lần | Thể tích (V) | Nhiệt độ (T) | $\frac{V}{T}$ |
|-----|--------------|--------------|---------------|
| 1   | 46,0         | 23,0         | 0,1597        |
| 2   | 47,4         | 23,0         | 0,1596        |
| 3   | 48,8         | 30,0         | 0,1600        |
| 4   | 49,8         | 30,0         | 0,1595        |
| 5   | 50,0         | 34,0         | 0,1592        |
| 6   | 51,0         | 34,0         | 0,1589        |

Nhận xét và kết luận

Nhìn vào số liệu ta thấy các lần đo thể tích và nhiệt độ khác nhau nhưng giá trị  $\frac{V}{T}$  gần như không đổi.



| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       |

### Hoạt động 6: Đánh giá

ĐG giả thuyết đều đạt mức 3, còn ĐG giải pháp đa số đạt mức 2. TN tiến hành bởi GV thông qua video nên HS không có trải nghiệm trực tiếp trên bộ TN, vì vậy HS chỉ nêu được ĐG chung bộ TN là sai số nhỏ, số liệu thu được phù hợp với nội dung định luật.

| HS  | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 6.1 | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       |
| 6.2 | 3       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       |

### Hoạt động 7: Vận dụng

Thông qua tương tác trực tiếp với cả lớp, HS giải thích dễ dàng và chính xác các hiện tượng chất khí liên quan quá trình đẳng nhiệt. Bài tập tính toán cũng được HS hoàn thành sau ít phút với các bước cụ thể trong hồ sơ học tập.



Giải thích các hiện tượng chất khí trong quá trình đẳng áp.

Hoàn thành lời giải của bài tập tính toán.

**C1: Khí giãn nở đẳng áp từ nhiệt độ 230C, thể tích 3,2 lít đến thể tích 4,8 lít. Xác định nhiệt độ của khí khi đó.**

| HS      | HSTN-22 | HSTN-13 | HSTN-29 | HSTN-27 | HSTN-10 | HSTN-23 | HSTN-16 | HSTN-18 | HSTN-01 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mức đạt | 3       | 3       | 2       | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 2       |

Thông qua kết quả ĐG câu trả lời, cho thấy HS hoàn thành nhiệm vụ hầu hết mức 3. Như vậy, đến nội dung cuối cùng của quá trình thực nghiệm, các thành tố của năng lực GQVĐ được phát triển một cách ổn định, có tính bền vững.

❖ NHẬN XÉT CHUNG

• *Không khí lớp học:*

HS được thông báo đây là buổi học cuối, nên một số HS bị ảnh hưởng tâm lý, cuối giờ có mất tập trung hơn đầu giờ. Tuy nhiên, cả lớp vẫn hợp tác tích cực với GV hầu hết thời gian học tập.

• *Kết quả đánh giá năng lực GQVĐ:*

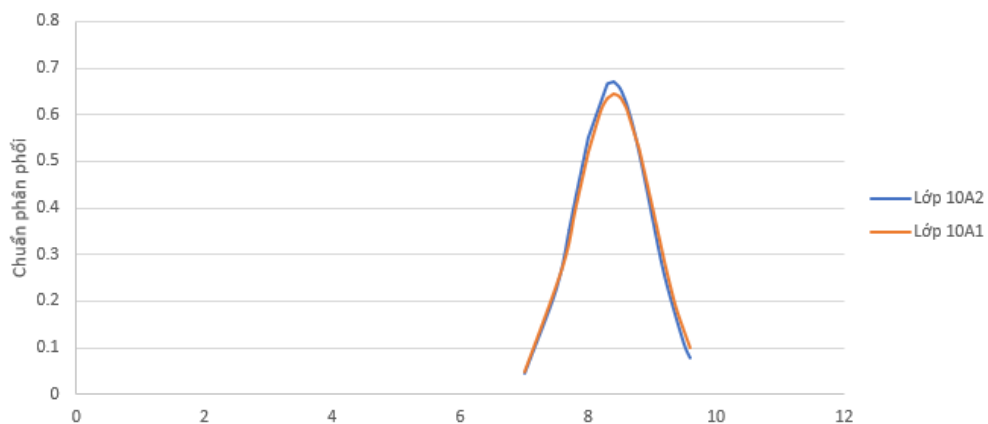
Ở tất cả các hoạt động, phần lớn HS thể hiện kết quả hoạt động ở mức độ xuất sắc, chủ yếu đạt mức 3, số ít đạt mức 2.

Kết quả này một phần khẳng định chất lượng đầu ra của HS lớp thực nghiệm, khẳng định tính hiệu quả và khả thi của tiến trình dạy học đã đề xuất.

#### 4.4. Kết quả thực nghiệm sư phạm

##### 4.4.1. Kết quả đánh giá định lượng về mức độ tương đương trình độ của học sinh lớp thực nghiệm và lớp đối chứng ở đầu vào

Chúng tôi căn cứ vào điểm trung bình môn vật lí và điểm thi vào 10 môn toán của HS lớp thực nghiệm 10A1 và lớp đối chứng 10A2 để đánh giá mức độ tương đương về trình độ của hai nhóm.

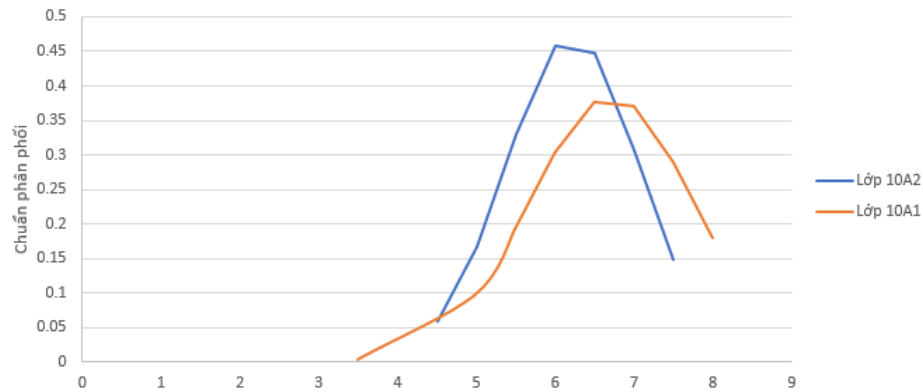


**Bảng 4.10. Kết quả phân tích điểm trung bình môn Vật lí của lớp đối chứng và lớp thực nghiệm**

| Lớp                | Điểm TB | Trung vị | Độ lệch chuẩn |
|--------------------|---------|----------|---------------|
| Thực nghiệm - 10A1 | 8.401   | 8.4      | 1.481         |
| Đối chứng - 10A2   | 8.387   | 8.35     | 1.758         |

Như vậy, điểm trung bình và trung vị của hai nhóm xấp xỉ bằng nhau, phổ điểm sai lệch ít nên tính tương đương về trình độ của lớp đối chứng và lớp thực nghiệm được đảm bảo.

#### 4.4.2. Kết quả đánh giá định lượng về điểm kiểm tra đầu ra của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng khi sử dụng đề trắc nghiệm khách quan



**Hình 4.8. Đường phân phối chuẩn kết quả kiểm tra đầu ra (bài trắc nghiệm khách quan)**

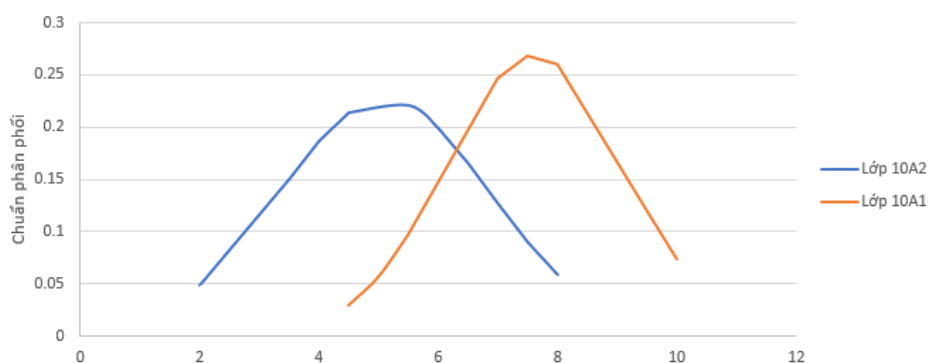
**Bảng 4.11. Kết quả phân tích điểm kiểm tra đầu ra (bài trắc nghiệm khách quan) của lớp đối chứng và lớp thực nghiệm**

| Lớp               | Điểm TB | Trung vị | Độ lệch chuẩn |
|-------------------|---------|----------|---------------|
| Thực nghiệm -10A1 | 6.717   | 7.000    | 0.843         |
| Đối chứng - 10A2  | 6.217   | 6.500    | 1.038         |

Kết quả cho thấy điểm trung bình và trung vị gần bằng nhau, như vậy dữ liệu phân bố được coi là chuẩn.

Điểm trung bình và trung vị của lớp đối chứng thấp hơn lớp thực nghiệm, chứng tỏ tính hiệu quả của tiến trình dạy học đã thiết kế.

#### 4.4.3. Kết quả đánh giá định lượng về điểm kiểm tra đầu ra của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng khi sử dụng đề theo cấu trúc các bước trong tiến trình giải quyết vấn đề



**Hình 4.9. Đường phân phối chuẩn kết quả kiểm tra đầu ra (bài đánh giá năng lực)**  
**Bảng 4.12. Kết quả phân tích điểm kiểm tra đầu ra (bài kiểm tra năng lực) của lớp đối chứng và lớp thực nghiệm**

| Lớp                | Điểm TB | Trung vị | Độ lệch chuẩn |
|--------------------|---------|----------|---------------|
| Thực nghiệm - 10A1 | 7.617   | 7.000    | 1.481         |
| Đối chứng - 10A2   | 5.100   | 4.500    | 1.758         |

Giá trị điểm trung bình tương đối gần với giá trị trung vị, như vậy dữ liệu phân bố được coi là chuẩn.

Điểm trung bình và trung vị của lớp đối chứng thấp hơn lớp thực nghiệm, chứng tỏ tính hiệu quả của tiến trình dạy học đã thiết kế.

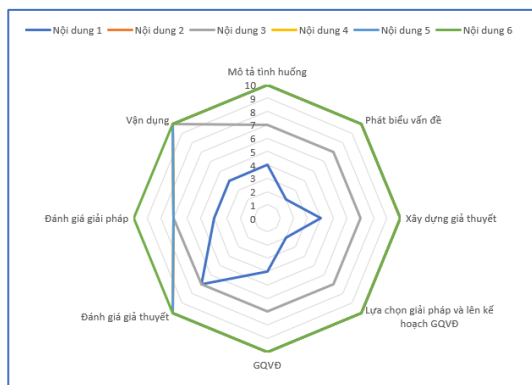
#### **4.4.4. Kết quả đánh giá sự phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong quá trình thực nghiệm**

##### **4.4.4.1. Kết quả về mức độ đạt được của từng thành tố năng lực giải quyết vấn đề trong quá trình thực nghiệm đối với 9 học sinh**

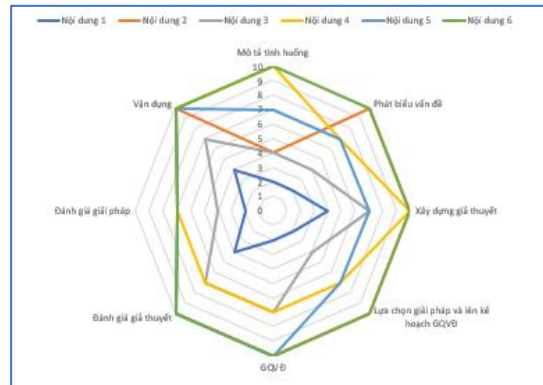
Quy ước: Mức 0 – 2 điểm; Mức 1 – 4 điểm; Mức 2 – 7 điểm; Mức 3 – 10 điểm

HSTN – 22

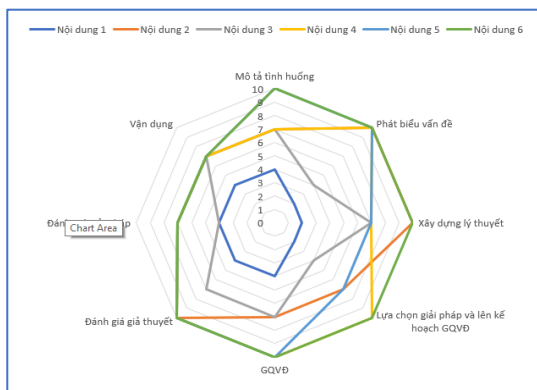
HSTN – 13



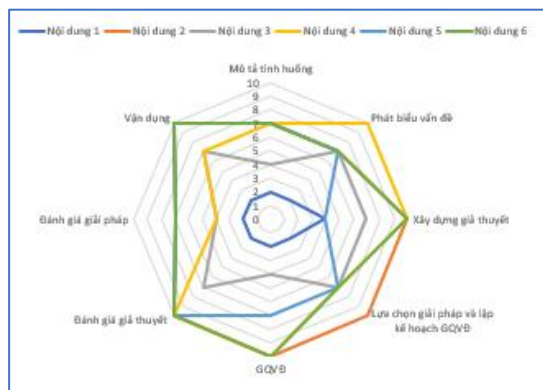
HSTN – 29



HSTN – 27

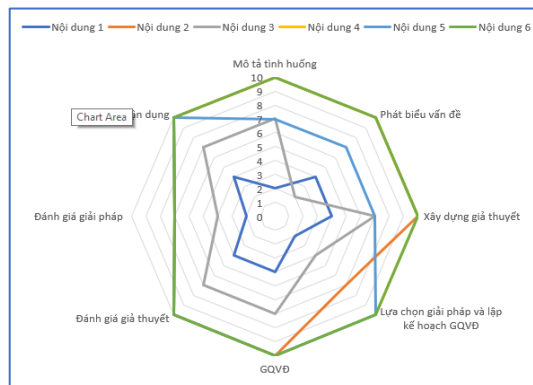


HSTN – 10

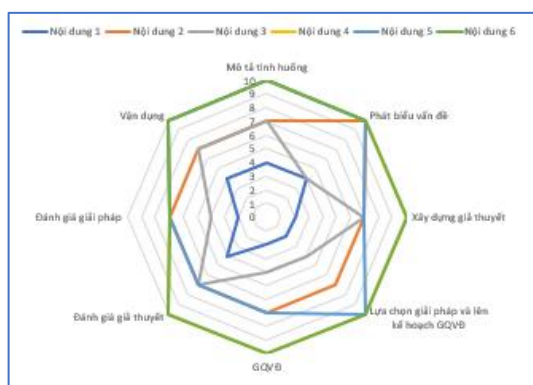


HSTN – 23

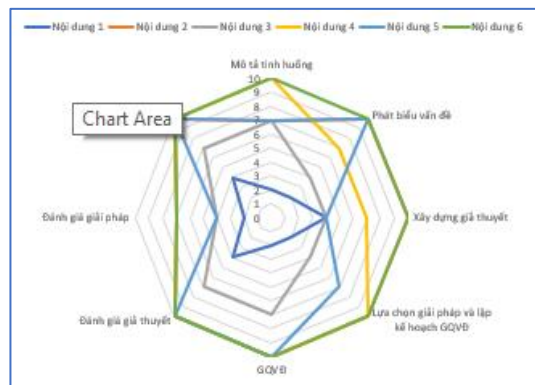
HSTN – 16



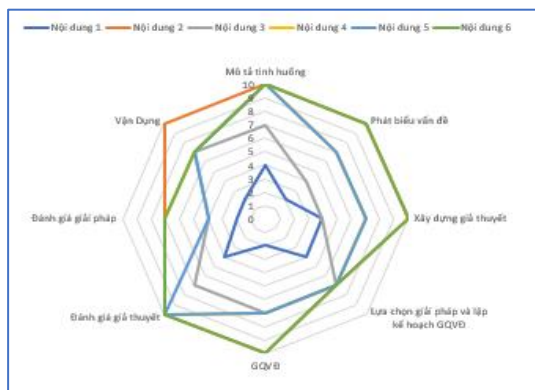
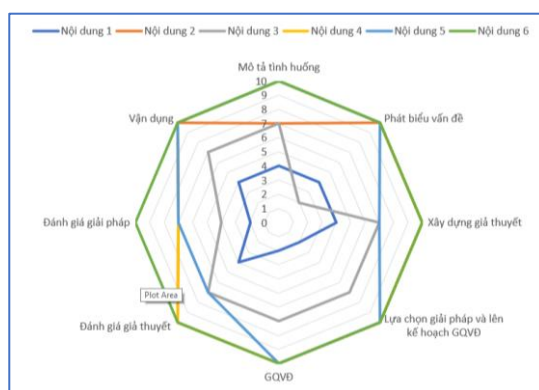




HSTN – 18



HSTN – 01



Như vậy, sự mở rộng của đồ thị đối với tất cả các thành tố sau quá trình thực nghiệm 6 nội dung chứng tỏ tính hiệu quả của tiến trình dạy học đã thiết kế trong việc phát triển từng thành tố của năng lực GQVĐ của học sinh.

#### Nhận xét

- ✓ Sau 6 nội dung học tập, mọi thành tố của năng lực GQVĐ thể hiện nơi HS đều theo xu hướng tăng tiến
- ✓ Hoạt động khó khăn nhất khi tiếp cận một nội dung mới là “phát biểu vấn đề”, sau đến “xây dựng giả thuyết” và “đánh giá giải pháp”.

*Khi quan sát đồ thị, ở những nội dung mới được dạy thì ba thành tố này ở mức độ thấp*

- ✓ Hoạt động “đánh giá giả thuyết” dễ dàng nhất đối với HS.

*Thể hiện trên đồ thị là mức độ đạt được tăng dần và mọi HS đều đạt mức đánh giá cao nhất khi học nội dung cuối cùng của quá trình thực nghiệm*



- ✓ Kết quả hoạt động “đánh giá giải pháp” của HS đến những buổi cuối vẫn được ghi nhận ở mức độ thấp hơn các thành tố khác, đến buổi cuối đa số mức độ đạt được của HS vẫn dừng lại ở mức 2 là chủ yếu.

*Điều này có thể giải thích, là do thành tố này đòi hỏi óc phân tích, sáng tạo ở mức độ nhận thức cao, nên dạy đại trà ít HS có thể đạt mức cao nhất trong đánh giá.*

- ✓ Hoạt động “vận dụng” chủ yếu đạt mức 3, số ít đạt mức 2, đến những buổi học cuối, hầu như không có HS đạt mức 1 khi đánh giá kết quả hoạt động này.

*Điều này cho thấy HS hiểu bài và đáp ứng được yêu cầu vận dụng kiến thức trong tình huống mới.*

#### **Kết luận**

Thông qua dạy 6 nội dung kiến thức, chúng ta thấy sự phát triển các thành tố của năng lực GQVĐ tương đối ổn định. Có những giai đoạn thành tố nào đó bị dừng tiến bộ là do sự bỡ ngỡ của HS khi tiếp cận với nội dung mà cách thức nghiên cứu khác biệt hẳn so với các nội dung phía trước. Nếu có nhiều cơ hội trải nghiệm học tập với tiến trình này, HS thành thạo tiến trình học tập với cả năm loại kiến thức vật lí thì chúng tôi tin rằng sự phát triển của mỗi thành tố sẽ đạt mức cao nhất và ổn định khi HS học vật lí tại trường phổ thông.

#### **4.4.5. Kết quả đánh giá định tính tính hiệu quả, tính khả thi của chương trình thực nghiệm**

##### **4.4.5.1. Mục đích**

Khảo sát tính hiệu quả, tính khả thi của chương trình thực nghiệm thông qua phiếu hỏi dành cho HS.

##### **4.4.5.2. Nội dung phiếu hỏi**

Hệ thống câu hỏi trắc nghiệm và câu hỏi mở để lấy ý kiến HS về mức độ hứng thú, mức độ hiệu quả khi tham gia chương trình thực nghiệm sư phạm.

##### **4.4.5.3. Kết quả**

- ✓ Trên 86,67% HS được hỏi cảm thấy hứng thú và rất hứng thú khi tham gia học thực nghiệm.
- ✓ Sự hứng thú trong giờ học đến từ nhiều nguyên nhân, chủ yếu là vì:
  - + Được tiếp cận nhiều hiện tượng tự nhiên và trong cuộc sống
  - + Tư duy phát triển; Biết tiến trình giải quyết vấn đề
  - + Được chế tạo và tiến hành TN; Phát triển kỹ năng mềm
  - + Không khí lớp học vui vẻ
- ✓ Hoạt động mà HS yêu thích nhất trong quá trình học là GQVĐ, chiếm 43,33% lựa chọn.
- ✓ Ba hoạt động HS cảm thấy khó khăn nhất là: Phát biểu vấn đề; Lựa chọn giải pháp và Vận dụng.
- ✓ Nguyên nhân khiến HS bị khó khăn khi hoàn thành nhiệm vụ của các hoạt động trên là:
  - + Khó diễn đạt ý hiểu thành ngôn ngữ; Chưa quen dùng ngôn ngữ vật lý
  - + Chưa quen cách học trong một số buổi đầu
  - + Ít kinh nghiệm về các hiện tượng ngoài cuộc sống
  - + Khó bao quát các hiện tượng, khái quát hóa để đưa ra câu hỏi chung nhất
  - + Chưa quen liên hệ kiến thức ra đời sống
  - + Kiến thức và kỹ năng chưa tốt, ít khi được làm việc nhóm
- ✓ 100 % HS cảm thấy cấu trúc bài học là rõ ràng và logic
- ✓ Chương trình thực nghiệm mang lại cho HS nhiều lợi ích:
  - + Liên hệ kiến thức sách vở ra ngoài cuộc sống
  - + Mở mang tư duy và có nhiều trải nghiệm mới trong học tập
  - + Biết được tiến trình GQVĐ
  - + Phát triển kỹ năng mềm: giao tiếp, làm việc nhóm, thuyết trình,..
  - + Phát triển kỹ năng thực hành, thí nghiệm
  - + Biết được mức độ đáp ứng bài học của mình
  - + Hiểu biết về chất khí và các hiện tượng ngoài cuộc sống
- ✓ 80,00% HS đánh giá chương trình học dễ hiểu và rất dễ hiểu

- ✓ So sánh với cách học truyền thống HS vẫn được học, HS đánh giá chương trình thực nghiệm sư phạm có nhiều ưu điểm:
  - + HS tò mò, hứng thú hơn trong học tập
  - + Khắc sâu kiến thức và dễ dàng ứng dụng vào làm bài tập tính toán và liên hệ với đời sống
  - + Tăng cường làm việc, tư duy, hoạt động nhóm, nghiên cứu, đánh giá,...
- ✓ 83,33% học sinh trong lớp thực nghiệm tiếp tục mong muốn được học theo phương pháp này.

#### **4.4.5.4. Kết luận**

Thông qua kết quả điều tra, chúng ta có thể khẳng định tính khả thi và tính hiệu quả của tiến trình dạy học đã thiết kế:

- ✓ Học sinh hào hứng với các hoạt động học tập, tích cực tham gia hoạt động nhóm cũng như giải quyết các nhiệm vụ cá nhân
- ✓ HS tự nhận thấy những lợi ích mà chương trình thực nghiệm mang lại
- ✓ Nhiệm vụ thiết kế, chế tạo và tiến hành thí nghiệm không làm học sinh cảm thấy quá sức, ngược lại rất thích thú và đáp ứng tốt yêu cầu của nhiệm vụ học tập
- ✓ Mặc dù khi bắt đầu chương trình thực nghiệm, học sinh gặp nhiều khó khăn do chưa quen cách học và tư duy vật lí, nhưng sau 6 nội dung thì đa số học sinh được hỏi mong muốn tiếp tục được học tập theo cách thức này.

## KẾT LUẬN CHƯƠNG 4

Bằng việc ghi lại và phân tích chi tiết, cụ thể diễn tiến và kết quả của toàn bộ hoạt động trong quá trình dạy thực nghiệm 2 vòng tại một số trường THPT, cho kết quả là năng lực giải quyết vấn đề được phát triển một cách bền vững và ở hầu hết đối tượng học sinh tham gia thực nghiệm. Với phân tích kết quả chung của toàn bộ học sinh tham gia thực nghiệm và một số học sinh thuộc các nhóm, chúng tôi có đánh giá định lượng về sự phát triển từng thành tố của năng lực giải quyết vấn đề trong quá trình học tập 6 nội dung về khí lí tưởng.

Ngoài ra, chúng tôi cũng tìm ra một số hạn chế của tiến trình đã thiết kế, của hồ sơ học tập và chúng tôi đã thay đổi, chỉnh sửa, cải tiến để nâng cao hiệu quả trong việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh khi học tập vật lí tại trường phổ thông.

Với các kết quả thu thập được, một lần nữa khẳng định tính khả thi, tính hiệu quả của tiến trình dạy học đã thiết kế.

## PHẦN KẾT LUẬN

### 1. KẾT LUẬN

Từ việc nghiên cứu cơ sở lí luận và cơ sở thực tiễn, thiết kế và thực nghiệm tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học vật lí tại trường THPT, chúng tôi có những kết luận sau về những gì đề tài đã làm được:

- ✓ Xác định được khoảng trống nghiên cứu và nhiệm vụ nghiên cứu.
- ✓ Xác định được đặc điểm và xây dựng cấu trúc của năng lực giải quyết vấn đề với việc mô tả chi tiết các mức độ của từng chỉ số hành vi.
- ✓ Đề xuất các biện pháp cụ thể để phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh khi dạy học Vật lí tại trường phổ thông.
- ✓ Xây dựng tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề dành cho năm loại kiến thức vật lí với việc áp dụng các biện pháp đã đề xuất.
- ✓ Thiết kế sơ đồ tiến trình và tiến trình dạy học cụ thể theo định hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh khi dạy học các nội dung về Khí lí tưởng, phần Nhiệt học, vật lí 12, chương trình GDPT 2018.
- ✓ Xây dựng công cụ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề (rubric, hồ sơ học tập, bài kiểm tra) với 3 mức độ của từng chỉ số hành vi.
- ✓ Tiến hành dạy thực nghiệm 6 nội dung kiến thức theo tiến trình phát triển năng lực giải quyết vấn đề ở hai loại kiến thức là thuyết vật lí và định luật vật lí. Quá trình thực nghiệm diễn ra hai vòng ở 4 lớp học, dành cho nhóm nhỏ và lớp đại trà. Học sinh đã thiết kế, tự chế tạo và tiến hành thí nghiệm khảo sát các định luật chất khí, kết quả thu được sai lệch với biểu thức các định luật rất ít (dưới 5%).
- ✓ Thu thập và xử lí dữ liệu thực nghiệm với mục đích nâng cấp, cải tiến tiến trình dạy học và hồ sơ học tập để nâng cao hiệu quả trong việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.

Kết quả thực nghiệm sư phạm cho thấy việc sử dụng tiến trình dạy học đã thiết kế (với việc áp dụng các biện pháp cụ thể) trong 6 nội dung kiến thức đã giúp học

sinh hình thành và phát triển năng lực giải quyết vấn đề. Điều này khẳng định tính đúng đắn của giả thuyết mà đề tài khoa học đã đưa ra.

## 2. ĐỀ XUẤT

Chúng tôi đưa ra đề xuất về hướng nghiên cứu tiếp theo của đề tài:

- ✓ Tiếp tục cải tiến tiến trình dạy học để nâng cao hiệu quả và đảm bảo tính phù hợp khi dạy học các nội dung kiến thức Nhiệt học, Vật lí 12 trong việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.
- ✓ Tiếp tục nghiên cứu, thiết kế tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề ở các nội dung khác, các loại kiến thức khác của môn vật lí.
- ✓ Tăng cường đưa hoạt động liên quan đến thí nghiệm như: thiết kế, chế tạo, tiến hành, thu thập và xử lí kết quả thí nghiệm... vào các giai đoạn nhận thức khác nhau trong tiến trình dạy học vật lí.
- ✓ Xây dựng hệ thống học liệu, câu hỏi, bài tập, đề kiểm tra dành cho học sinh theo định hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề.
- ✓ Thiết kế hệ thống công cụ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong quá trình học vật lí tại trường phổ thông.

## 3. KHUYẾN NGHỊ

### (1) Với Bộ Giáo dục và đào tạo

- ✓ Phổ biến tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học Vật lí tại trường phổ thông dành cho từng loại kiến thức Vật lí.
- ✓ Thông tin kết quả nghiên cứu của đề tài đến giáo viên trong toàn quốc bằng cách đưa kết quả nghiên cứu vào cơ sở dữ liệu ngành giáo dục.

### (2) Với giáo viên trung học

- ✓ Nghiên cứu tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề và công cụ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề để có thể áp dụng trong thực tế dạy học vật lí tại trường phổ thông.
- ✓ Áp dụng kết quả nghiên cứu trong luận án một cách linh động, nhuần nhuyễn vào thực tiễn dạy học tại từng trường phổ thông.
- ✓ Vận dụng tiến trình chung đã thiết kế trong luận án để thiết kế tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề các nội dung dạy học khác.
- ✓ Áp dụng, cải tiến, thay đổi linh hoạt bộ công cụ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh và cấu trúc, nội dung của hồ sơ học tập trong quá trình dạy học, đảm bảo tính phù hợp với nội dung dạy, đối tượng học sinh và cơ sở vật chất, phương tiện hiện có của nhà trường.

- ✓ Nghiên cứu góp phần hoàn thiện cơ sở lí luận và cơ sở thực tiễn về giáo dục phát triển năng lực của học sinh trong trường THPT.

### **DANH MỤC CÔNG TRÌNH CỦA TÁC GIẢ**

- [1] Nguyễn Thị Thu Thủy (2020), “Thực trạng sử dụng phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực trong dạy học vật lí tại các trường trung học phổ thông tỉnh Hưng Yên”, *Tạp chí Giáo dục*, Số 484 (Kì 2 - 8/2020), tr 55-60.
- [2] Nguyễn Thị Thu Thủy (2021), “Một số vấn đề lí luận về dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học vật lí theo chương trình giáo dục phổ thông 2018”, *Tạp chí Giáo dục*, Số đặc biệt tháng 7/2021, tr 11-17.
- [3] Nguyễn Thị Thu Thủy (2021), “Thực trạng đánh giá theo tiếp cận năng lực của giáo viên một số tỉnh đồng bằng Bắc Bộ”, *Tạp chí Giáo dục*, Số đặc biệt tháng 9/2021, tr 155-160.
- [4] Nguyễn Thị Thu Thủy (2021), “Xây dựng phương án sử dụng thí nghiệm trong dạy học dự án nội dung “*Các định luật chất khí*”, chương trình vật lí, trung học phổ thông”, *Tạp chí khoa học giáo dục Việt Nam*, Số 47 tháng 11/2021, tr 35-40.
- [5] Nguyễn Thị Thu Thủy (2021), “Thiết kế rubric sử dụng trong dạy học nội dung “*Các định luật chất khí*”, chương trình vật lí, trung học phổ thông”, *Tạp chí Giáo dục*, Số đặc biệt tháng 12/2021, tr 55-61.
- [6] Nguyễn Thị Thu Thủy (2022), “Thiết kế tiến trình dạy học phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học vật lí tại trường trung học phổ thông”, *Tạp chí Giáo dục*, Số đặc biệt tháng 7/2022.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Quốc Hội, “Luật Giáo dục 2019.” 2019. [Online]. Available: <https://vanban.chinhphu.vn/default.aspx?pageid=27160&docid=197310>
- [2] Ban chấp hành Trung ương, “Nghị quyết 29/NQ-TW Về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo, đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế.” Hà Nội, 2013.
- [3] R. W. White, *Motivation reconsidered: the concept of competence. Psychological review.* 1959.
- [4] B. Barman, “The linguistic philosophy of Noam Chomsky,” *Philosophy and Progress*, pp. 103–122, 2012. doi: <https://doi.org/10.3329/pp.v51i1-2.17681>.
- [5] J. Gervais, “The operational definition of competency-based education,” *J. Competency-Based Educ.*, vol. 1, no. 2, pp. 98–106, 2016, doi: 10.1002/cbe2.1011.
- [6] Phạm Tuấn Anh dịch Nico Hirtt, “Những bí ẩn được che đậy về giáo dục tiếp cận năng lực ở các nước Pháp ngữ,” *Báo điện tử giáo dục Việt Nam*, 2017. <https://giaoduc.net.vn/giao-duc-24h/nhung-bi-an-duoc-che-day-ve-giao-duc-tiep-can-nang-luc-o-cac-nuoc-phap-ngu-post174666.gd>
- [7] Nguyễn Tuấn Anh, “Một số cách tiếp cận khái niệm ‘năng lực’ trong giáo dục,” *Tạp chí giáo dục*, vol. 2, pp. 24–28, 2019.
- [8] J. R. Schilling, J. F., & Koetting, “Underpinnings of competency-based education,” *Athl. Train. Educ. J.*, vol. 5(4), pp. 165–169, 2010.
- [9] Quốc Hội, “Luật Giáo dục của Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam số 38/2005/QH11 ngày 14 tháng 6 năm 2005.” 2005.
- [10] Phạm Hữu Tòng, *Hình thành kiến thức, kỹ năng, phát triển trí tuệ và năng lực sáng tạo của học sinh trong dạy học vật lí (Bồi dưỡng thường xuyên giáo viên trung học phổ thông)*. Nhà xuất bản Giáo dục, 1996.
- [11] Nguyễn Ngọc Hưng, Nguyễn Đức Thâm, *Tổ chức hoạt động nhận thức cho học sinh trong dạy học vật lí ở trường phổ thông*. Hà Nội: Nhà xuất bản Đại học Quốc gia, 1999.



- [12] Xavier Roegier, *Khoa Sư phạm tích hợp hay làm thế nào để phát triển các năng lực ở nhà trường*. Nhà xuất bản Giáo dục, 1996.
- [13] P. Karen and P. A. A. Murphy, “Contextualizing learner-centered principles for teachers and teaching,” 2007.
- [14] K. và M. C. Ananiadou, “Kỹ năng và năng lực thế kỷ 21 cho người học thiên niên kỷ mới ở các nước OECD,” 41, 2009. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1787/19939019>
- [15] J. Hackathorn, E. D. Solomon, K. L. Blankmeyer, R. E. Tennial, and A. M. Garczynski, “Learning by Doing: An Empirical Study of Active Teaching Techniques,” *J. Eff. Teach.*, vol. 11, no. 2, pp. 40–54, 2011.
- [16] C. L. Konopka, M. B. Adaime, and P. H. Mosele, “Active Teaching and Learning Methodologies: Some Considerations,” *Creat. Educ.*, vol. 06, no. 14, pp. 1536–1545, 2015, doi: 10.4236/ce.2015.614154.
- [17] L. G. Schoen, “Theoretical Foundations of Active Learning.” 2016.
- [18] H. Andres, “The role of active teaching, academic self-efficacy, and learning behaviors in student performance,” *J. Int. Educ. Bus.*, vol. 13, no. 2, pp. 221–238, 2020, doi: 10.1108/JIEB-02-2020-0017.
- [19] W. G. N. Semkin A.V., “THE ESSENCE AND CONTENT OF ACTIVE LEARNING METHODS,” *Sci. Real.*, vol. 2, no. 2, pp. 61–63, 2021.
- [20] P. Sivananda and A. Abdul Aziz, “Utilizing Technology to Promote Active Learning: A Systematic Literature Review,” *Int. J. Acad. Res. Progress. Educ. Dev.*, vol. 10, no. 3, 2021, doi: 10.6007/ijarped/v10-i3/10815.
- [21] V. W. DeLuca, “Implementing Technology Education Problem-Solving Activities,” *J. Technol. Educ.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–10, 1991, doi: 10.21061/jte.v2i2.a.2.
- [22] G. Polya, “How to solve it: a new aspect of mathematical method Mathematical method.” Princeton University Press, 1971.
- [23] B. Bransford, J., & Stein, “The Ideal Problem Solver: A Guide to Thinking, Learning, and Creativity.” WH Freeman, San Francisco, 1984.
- [24] E. Education, *Conduction Technical Research*. 1987.

- [25] J. E. Stice, *Developing critical thinking and problem-solving abilities*. Jossey-Bass, 1987.
- [26] E. Soloway, “It’s 2020: do you know what your children are learning in programming class?,” in *Technology in Education*, Routledge, 2013, pp. 139–156.
- [27] Donald R. Woods, “How Might I Teach Problem Solving?” 1987.
- [28] L. Hatch, “Problem solving approach,” *Instr. Strateg. Technol. Educ.*, vol. 37, pp. 87–98, 1988.
- [29] J. Anderson, “Cognitive psychology and its implications.” W. H. Freeman & Co, San Francisco, 1980.
- [30] R. Mayer, “Thinking, problem solving, cognition.” W.H. Freeman and Company, New York, 1983.
- [31] D. R. Woods *et al.*, “Developing problem solving skills: The McMaster problem solving program,” *J. Eng. Educ.*, vol. 86, no. 2, pp. 75–91, 1997, doi: 10.1002/j.2168-9830.1997.tb00270.x.
- [32] N. Mourtos, N. Okamoto, and J. Rhee, “Defining, teaching, and assessing problem solving skills,” *7th UICEE Annu. Conf. ...*, no. February 2004, pp. 9–13, 2004, [Online]. Available: <http://ae.sjsu.edu/files/public/nikos/backup/pdf/UICEE 04 Mumbai.pdf>
- [33] Trần Trung Ninh, Lê Thị Đặng Chi, “Quy Trình Phát Triển Năng Lực Giải Quyết Vấn Đề Và Sáng Tạo Cho Học Sinh Trung Học Cơ Sở Thông Qua Phương Pháp Bàn Tay Nặn Bột,” *Tạp chí Giáo dục*, vol. 443, pp. 15–21, 2018.
- [34] Nguyễn Ngọc Tuấn, Bùi Thị Hạnh, and Trần Trung Ninh, “Dạy học Hoá học đại cương theo mô hình ‘lớp học đảo ngược’ nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo cho sinh viên các trường đại học kỹ thuật,” *Tạp chí Giáo dục*, vol. 488, no. 2, pp. 18–23, 2020.
- [35] Nguyễn Thị Lan Phương, “Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề ở trường phổ thông,” *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, 2014.
- [36] Nguyễn Lâm Đức, “Dạy học khái niệm cảm ứng từ (vật lí 11) theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh ở trường phổ thông,” *J. Sci. Educ.*

- Sci.*, vol. 60, no. 8, pp. 102–111, 2015, doi: 10.18173/2354-1075.2015-0150.
- [37] Thái Thị Nga, “Phương thức xây dựng ngân hàng câu hỏi đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của sinh viên đại học sư phạm toán qua học phần đại số sơ cấp,” Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam, 2017. [Online]. Available: <https://123docz.net/document/4452245-phuong-thuc-xay-dung-nhch-danh-gia-nang-luc-giai-quiet-van-de-cua-sinh-vien-da-i-ho-c-su-pham-toan-qua-hoc-phan-dai-so-so-cap.htm>
- [38] Trần Minh Mẫn, “Xây dựng thang đánh giá năng lực giải quyết vấn đề thực tiễn của học sinh trong dạy học môn toán ở trường trung học cơ sở,” *Tạp chí giáo dục*, vol. 463, pp. 35–39, 2019.
- [39] T. de Jong and M. G. M. Ferguson-Hessler, “Cognitive Structures of Good and Poor Novice Problem Solvers in Physics,” *J. Educ. Psychol.*, vol. 78, no. 4, pp. 279–288, 1986, doi: 10.1037/0022-0663.78.4.279.
- [40] J. P. Hardiman, P., Dufresne, R., & Mestre, “The relation between problem categorization and problem solving among experts and novices,” *Memory & Cognition*, vol. 17(5), pp. 627–638, 1989. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3758/BF03197085>
- [41] M. G. M. Jong, A. L. M., & Hessler, “Knowledge of Problem Situations in Physics: A Comparison of Good and Poor Novice Problem Solvers.” *Learning and Instruction*, pp. 289–302, 1991.
- [42] S. Heller, P., Keith, R., & Anderson, “Teaching Problem Solving Through Cooperative Grouping. Part 1: Group versus Individual Problem Solving.” *American Journal of Physics*, pp. 627–636, 1992.
- [43] J. Dufresne, R., Gerace, W., & Leonard, “Solving Physics Problems with Multiple Representations. *Physics Teacher*.” *Physics Teacher*, pp. 270–275, 1997.
- [44] T. Gök, “Fizik Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Gruplarında Problem Çözme Stratejilerinin Öğrenci Başarısı, Başarı Güdüsü ve Tutumu Üzerindeki Etkileri.” *Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.*, 2006.
- [45] M. Çalışkan, S., Selçuk, G., & Erol, “Instruction of Problem Solving Strategies: Effects on Physics Attitude,” *E-Journal New World Sci. Acad.*,

- vol. 4(2), no. 1C0023, 2008.
- [46] M. Selçuk, G. S., Çalışkan, S., & Erol, “The Effects of Problem Solving Instruction on Physics Achievement, Problem Solving Performance and Strategy Use,” *Lat. Am. J. Phys. Educ.*, vol. 2(3), pp. 151–166, 2008.
  - [47] X. Zou, “The Role of Work-Energy Bar Charts as a Physical Representation in Problem Solving,” *Physics Education Research Conference*. Rochester, New York, 2001.
  - [48] E. De Leone, C., & Gire, “Is Instructional Emphasis on the Use of Non-Mathematical Representations Worth the Effort?” *Physics Education Research Conference*, Salt Lake City, 2005.
  - [49] P. B. Kohl, “Representational Format, Student Choice, and Problem Solving in Physics,” in *AIP Conference Proceedings*, AIP, 2005, pp. 121–124. doi: 10.1063/1.2084716.
  - [50] C. Maries, A., & Singh, “A Good Diagram is Valuable despite the Choice of a Mathematical Approach to Problem SolvingA Good Diagram is Valuable despite the Choice of a Mathematical Approach to Problem Solving,” *AIP Conf. Proc.*, vol. 1513, p. 31, 2013, doi: ach to Problem Solving. AIP Conference Proceedings, 1513, 31. <https://doi.org/10.1119/perc.2013.inv.006>.
  - [51] Ö. Körhasan, N. D., & Özcan, “Examination of the Variation in Students’ Problem-Solving Approaches Due to the Use of Mathematical Models in Doppler Effect,” *Hacettepe Univ. J. Educ.*, vol. 30(3), pp. 87–101, 2015.
  - [52] E. O. Olaniyan, O., & Omosewo, “Effects of a Target-Task Problem-Solving Model on Senior Secondary School Students’ Performance in Physics,” *Sci. Educ. Int.*, vol. 24(4), pp. 522–538, 2015.
  - [53] B. H. Docktor, J. L., Strand, N. L., Mestre, J. P., & Ross, “Conceptual Problem Solving in High School Physics,” *Phys. Rev. Spec. Top. Educ. Res.*, vol. 11, pp. 1–13, 2015, doi: <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.11.020106>.
  - [54] A. H. Alii, M., Talib, C. A., Ibrahim, N. H., Surif, J., & Abdullah, “The Importance of Monitoring Skills in Physics Problem Solving,” *Eur. J. Educ.*

- Stud.*, vol. 1(3), pp. 1–10, 2016, doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.51089>.
- [55] T. Halim, A., Yusrizal, Y., Susanna, S., & Tarmizi, “An Analysis of Students’ Skill in Applying the Problem-Solving Strategy to the Physics Problem Settlement in Facing AEC as Global Competition,” *J. Pendidik. IPA Indones.*, vol. 5(1), pp. 1–5, 2016.
- [56] B. Reddy, M. V. B., & Panacharoensawad, “Students Problem-Solving Difficulties and Implications in Physics: An Empirical Study on Influencing Factors,” *J. Educ. Pract.*, vol. 8(14), pp. 59–62, 2017.
- [57] E. W. Burkholder, J. K. Miles, T. J. Layden, K. D. Wang, A. V. Fritz, and C. E. Wieman, “Template for teaching and assessment of problem solving in introductory physics,” *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.*, vol. 16, no. 1, p. 10123, 2020, doi: 10.1103/PHYSREVPHYSEDUCRES.16.010123.
- [58] H. N. Hidaayatullaah, Dwikoranto, N. Suprpto, H. Mubarak, and D. Wulandari, “Implementation of Problem Based Learning to Train Physics Students’ Problem Solving Skills,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1491, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1491/1/012053.
- [59] M. Wati, N. Sutinasih, Misbah, S. Mahtari, S. Annur, and Mastuang, “Developing of physics teaching materials based on authentic learning to train problem-solving skills,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1567, no. 3, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1567/3/032084.
- [60] Nguyễn Văn Điền, Lê Thanh Huy, “Vận dụng phương pháp dạy học theo trạm vào tổ chức dạy học chủ đề tích hợp ‘Nhiệt độ và sự sống’ (Vật lí 10) theo hướng bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh,” *Tạp chí Giáo dục*, pp. 189–193, 2017.
- [61] Nguyễn Thị Nhi, Trần Ngọc Thắng, “Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học theo chủ đề môn vật lí ở trường phổ thông,” *Tạp chí khoa học*, vol. 48, no. 4B, pp. 91–104, 2019, [Online]. Available: [https://cdn.fbsbx.com/v/t59.2708-21/165240154\\_149501340399365\\_1798970969691244725\\_n.pdf/10-ED15-2019-Trần-Ngọc-Thắng-91-104.pdf?\\_nc\\_cat=109&ccb=1-3&\\_nc\\_sid=0cab14&\\_nc\\_ohc=FX9FKIz6RjEAX\\_j4Dgm&\\_nc\\_ht=cdn.fbsbx](https://cdn.fbsbx.com/v/t59.2708-21/165240154_149501340399365_1798970969691244725_n.pdf/10-ED15-2019-Trần-Ngọc-Thắng-91-104.pdf?_nc_cat=109&ccb=1-3&_nc_sid=0cab14&_nc_ohc=FX9FKIz6RjEAX_j4Dgm&_nc_ht=cdn.fbsbx)

- .com&oh=4839c1e5e75a32fddccda6986d201cfd&oe=60A2
- [62] Lê Thị Thu Hiền, “Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học vật lí ở trường trung học phổ thông,” *Tạp chí Giáo dục*, vol. 380 (kì 2-, pp. 50–52, 2016.
- [63] Lương Thị Lệ Hằng, “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 NL GQVĐ với sự hỗ trợ của máy tính.,” 2013.
- [64] Nguyễn Lâm Đức, “Vận dụng phương pháp dạy học tích cực bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh trong dạy học chương ‘Từ trường’ Vật lí 11 Trung học phổ thông,” p. 218, 2016.
- [65] Nguyễn Thị Thủy, “Bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học theo lamap phần nhiệt học – THCS,” p. 161, 2018.
- [66] Trần Thị Ngọc Ánh, “Sử dụng phối hợp các loại hình thí nghiệm trong dạy học nhiệt học vật lí 10 trung học phổ thông.” Đại học Sư phạm Huế, 2017.
- [67] Weinert, *Concept of competence: A conceptual clarification*. 2001.
- [68] J. Raven, *Competence in modern society: identification, development and implementation*. J. Raven.-M.: Kogito Center., 2002.
- [69] OECD, “Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundation.” 2002.
- [70] Đỗ Hương Trà, *Các kiểu tổ chức dạy học hiện đại trong dạy học vật lí ở trường phổ thông*. Nhà xuất bản Đại học Sư phạm, 2012.
- [71] Bộ Giáo dục và Đào tạo, “Chương trình giáo dục phổ thông 2018.” 2018.
- [72] Nguyễn Văn Cường and Bernd Meier, *Một số vấn đề chung về đổi mới phương pháp dạy học ở trường THPT*. 2010.
- [73] J. Charles, R. I., & Lester, F. K., “Teaching Problem Solving: What, Why, & How.” 1982.
- [74] and A. M. N. D’Zurilla, Thomas J., “Problem-solving therapies.,” *Handb. Cogn. Ther.*, pp. 211–245, 2001.
- [75] S. Martínez, S., Barcena, F., & Rodriguez, “Mathematics Education: geometry problem solving with Applets.” . In Recent research developments in learning technologies: Proceedings of the 3rd international conference on

- multimedia and information and communication technologies in education (Vol. 2)., 2005.
- [76] and C. B. Reeve, Jean-Paul, A. Q. Zabal, “The Assessment of Problem-Solving Competencies.” 2007.
- [77] Bộ Giáo dục và Đào tạo, “Chương trình giáo dục phổ thông, Chương trình Giáo dục tổng thể.” 2018.
- [78] OECD, “Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills - Publications,” *OECD*, pp. 1–194, 2003.
- [79] OECD, “PISA 2012 Field Trial Problem Solving Framework,” *OECD*, pp. 1–47, 2012.
- [80] OECD, “Pisa Results in focus,” *OECD*, 2015.
- [81] Nguyễn Thị Nhi, *Kiểm tra đánh giá theo hướng tiếp cận năng lực người học trong dạy học Vật lý ở trường Trung học phổ thông*. Nghệ An: Nhà xuất bản Đại học Vinh, 2018.
- [82] Dương Xuân Quý, Đỗ Hương Trà, Nguyễn Văn Biên, Tưởng Duy Hải, Phạm Xuân Quế, *Dạy học phát triển năng lực môn Vật lý trung học phổ thông*. Nhà xuất bản Đại học Sư phạm, 2019.
- [83] S. M. E. Harding, P. E. Griffin, N. Awwal, B. M. M. Alom, and C. Scoular, “Measuring Collaborative Problem Solving Using Mathematics-Based Tasks,” *AERA Open*, vol. 3, no. 3, pp. 1–19, 2017, doi: 10.1177/2332858417728046.
- [84] Nguyễn Văn Biên, “Đề xuất khung năng lực và định hướng dạy học môn vật lý ở trường phổ thông,” *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, vol. 8B, 2016.
- [85] OECD, *Pisa 2012. Results: Creative Problem Solving (Volume V): Students’ Skills in Tackling Real-Life Problems*. 2012.
- [86] Phạm Viết Vượng, *Giáo dục học*. Nhà xuất bản Giáo dục, 2010.
- [87] Minh Huệ, *Đổi mới phương pháp dạy học và tổ chức lớp học*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2012.
- [88] Isola Rajagopalan, “Concept of Teaching,” *Shanlax Int. J. Educ.*, vol. 7, no. 2, pp. 5–8, 2019.
- [89] Nguyễn Viết Thanh Minh, Lê Văn Giáo, Lê Thị Cẩm Tú, Nguyễn Thị Lan

- Ngọc, *Lý luận dạy học vật lý*. Nhà xuất bản Đại học Huế, 2018.
- [90] Nguyễn Văn Biên, “Đổi mới theo hướng đồng bộ giữa mục tiêu, nội dung và giải pháp dạy học trong dạy học vật lý ở trường phổ thông,” *J. Sci. HNUE*, vol. 59, pp. 190–199, 2014.
- [91] J. E. Huba, Mary E.; Freed, *Learner-Centered Assessment on College Campuses: shifting the focus from teaching to learning*. 2000.
- [92] B. S. M. Niko A.J., *Educational assessment of student (5th ED)*.
- [93] Trần Thị Tuyết Oanh, *Đánh giá kết quả học tập*. 2016.
- [94] Đào Thị Oanh, Nguyễn Công Khanh, *Giáo trình Kiểm tra đánh giá trong giáo dục*. Đại học Sư Phạm, 2016.
- [95] Nguyễn Công Khanh, *Thiết kế công cụ đánh giá năng lực. Cơ sở lý luận và thực hành*. Nhà xuất bản Đại học Sư phạm Hà Nội, 2016.
- [96] Đào Văn Phúc, *Lịch sử vật lý học*. Nhà xuất bản Giáo dục, 2003.
- [97] “Thuyết động học chất khí.” [Online]. Available:  
[https://vi.m.wikipedia.org/wiki/Thuyết\\_động\\_học\\_chất\\_khí](https://vi.m.wikipedia.org/wiki/Thuyết_động_học_chất_khí)
- [98] “Lịch sử vi mô của Vật lý nhiệt: Thuyết động học phân tử chất khí.” [Online]. Available: <https://trainghiemsong.vn/lich-su-vi-mo-cua-vat-ly-nhiet-thuyet-dong-hoc-phan-tu-chat-khi/>
- [99] “Boyle’s law.” [Online]. Available:  
[https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Boyle%27s\\_law](https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Boyle%27s_law)
- [100] “Jacques Alexandre César Charles.” [Online]. Available:  
<https://allaboutcharlesblog.wordpress.com/>
- [101] Akash Peshin, “What Is Charles’s Law?” [Online]. Available:  
<https://www.scienceabc.com/nature/universe/charles-law-definition-formula-equation.html>
- [102] “Joseph-Louis Gay-Lussac.” [Online]. Available:  
<https://www.sciencehistory.org/historical-profile/joseph-louis-gay-lussac>