

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

HÁN THỊ HƯƠNG THỦY

DẠY HỌC TRÊN CƠ SỞ VẤN ĐỀ
BÀI HỌC STEM CHỦ ĐỀ CÁC THỂ CỦA CHẤT
MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN 6

Ngành: LÝ LUẬN VÀ PPDH BỘ MÔN VẬT LÝ
Mã số: 9140111

TÓM TẮT
LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

THÁI NGUYÊN - 2023

Công trình được hoàn thành tại:
Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên

Người hướng dẫn khoa học: **1. GS.TS Đỗ Hương Trà**
 2. PGS.TS Vũ Thị Kim Liên

Phản biện 1:.....

Phản biện 2:.....

Phản biện 3:.....

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Trường
hợp tại: Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên
Vào hồi..... giờ..... ngày..... tháng..... năm 20...

Có thể tìm hiểu luận án tại:

- Thư viện Quốc gia;
- Trung tâm Số - Đại học Thái Nguyên;
- Thư viện Trường Đại học Sư phạm - ĐH Thái Nguyên.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ

1. Hán Thị Hương Thủy, Đỗ Hương Trà (2022), “Xây dựng khung năng lực khoa học tự nhiên trong dạy học chủ đề STEM môn Khoa học tự nhiên”, Tạp chí Giáo dục (ISSN 2354-0753), 22 (số đặc biệt 11), tr.70 - 76.
2. Hán Thị Hương Thủy, Đỗ Hương Trà (2023), “Tổ chức dạy học dự trên vấn đề bài học STEM “Hiện tượng bay hơi và ngưng tụ” (Khoa học tự nhiên 6) nhằm phát triển năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh, Tạp chí Giáo dục (ISSN 2354-0753), Tập 23 số 13 tháng 7, tr.29-35.
3. Hán Thị Hương Thủy, Đỗ Hương Trà (2023), “Thực trạng dạy học STEM trên địa bàn tỉnh Vĩnh Phúc”, Tạp chí Thiết bị giáo dục (ISSN 1859-0810), số 293 kì 2 tháng 7, tr.65-67.
4. Hán Thị Hương Thủy, Đỗ Hương Trà (2021), “Tổ chức dạy học trên cơ sở vấn đề chủ đề STEM phân từ trường”, Tạp chí Thiết bị giáo dục (ISSN 1859-0810), số đặc biệt 2 tháng 7, tr.28 – 30.

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học), thường được sử dụng khi bàn đến các chính sách phát triển về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học của mỗi quốc gia. Với những tiếp cận khác nhau, giáo dục STEM sẽ được hiểu và triển khai theo những cách khác nhau. Tổ chức dạy học theo STEM cho phép người học tự trang bị cho mình khả năng suy nghĩ hợp lý và khả năng rà soát và tìm kiếm xác nhận như học toán học và có kiến thức sâu rộng trong các lĩnh vực khoa học và công nghệ.

Tại Mỹ, ngay từ đầu những năm 90, đã hình thành xu hướng giáo dục mới gọi là giáo dục STEM. Trong chương trình giáo dục STEM, các môn học về khoa học công nghệ không dạy độc lập mà tích hợp lại với nhau thành một môn học thông qua phương pháp giảng dạy bằng dự án, trải nghiệm, thực hành,.... Tại nhiều nước châu Âu và châu Mỹ, để phát huy tối đa sự sáng tạo của học sinh các cấp, các hội chợ khoa học (Science fair) được tổ chức thường xuyên từ cấp trường đến cấp quốc gia.

Hiện tại, Giáo dục STEM đã được triển khai tại nhiều nước trên thế giới, đặc biệt là các nước công nghiệp phát triển như Mỹ, Úc, Phần Lan, Canada, Nhật Bản, Hàn Quốc... Như vậy, có thể thấy rằng giáo dục STEM trên thế giới đã trở thành trào lưu và đang phát triển mạnh mẽ tại nhiều nước trên thế giới.

Giáo dục STEM du nhập vào Việt Nam không phải bắt nguồn từ các nghiên cứu khoa học giáo dục hay từ chính sách vĩ mô về nguồn nhân lực mà bắt nguồn từ các cuộc thi Robot dành cho học sinh từ cấp tiểu học đến phổ thông trung học do các công ty công nghệ tại Việt Nam triển khai cùng với các tổ chức nước ngoài. Từ đó đến nay giáo dục STEM đã bắt đầu có sự lan toả với nhiều hình thức khác nhau, nhiều cách thức thực hiện khác nhau, nhiều tổ chức hỗ trợ khác nhau.

Chính phủ Việt Nam đã ra chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04/5/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4, trong đó nhấn mạnh cần “Thay đổi mạnh mẽ các chính sách, nội dung, phương pháp giáo dục và dạy nghề nhằm tạo ra nguồn nhân lực có khả năng tiếp nhận các xu thế công nghệ sản xuất mới, trong đó cần tập trung vào thúc đẩy đào tạo về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM), ngoại ngữ, tin học trong chương trình giáo dục phổ thông”.

Công văn 4325/BGDĐT-GDTrH ngày 01 tháng 9 năm 2016 về hướng dẫn thực hiện nhiệm vụ giáo dục trung học năm học 2016-2017 đã đề cập đến tiếp cận giáo dục STEM: “Tiếp tục quán triệt tinh thần giáo dục tích hợp khoa học - công nghệ - kỹ thuật - toán (Science - Technology - Engineering -

Mathematic: STEM) trong việc thực hiện chương trình giáo dục phổ thông ở những môn học liên quan. Triển khai thí điểm giáo dục STEM tại một số trường đã lựa chọn”.

Trong Chương trình giáo dục phổ thông năm 2018, giáo dục STEM vừa mang nghĩa thúc đẩy giáo dục các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vừa thể hiện phương pháp tiếp cận liên môn, phát triển năng lực và phẩm chất người học. Trong Chương trình giáo dục phổ thông năm 2018, giáo dục STEM đã được chú trọng thông qua các biểu hiện:

- Chương trình giáo dục phổ thông có đầy đủ các môn học STEM. Đó là các môn toán, khoa học tự nhiên, công nghệ, tin học sẽ đảm bảo cho đa số học sinh đều được học môn STEM.

- Vị trí, vai trò của giáo dục tin học và giáo dục công nghệ trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 đã được nâng cao rõ rệt. Điều này không chỉ thể hiện rõ tư tưởng giáo dục STEM mà còn là sự điều chỉnh kịp thời của giáo dục phổ thông trước cuộc cách mạng công nghiệp 4.0;

- Có các chủ đề STEM trong chương trình môn học tích hợp ở giai đoạn giáo dục cơ bản như các môn Tự nhiên và Xã hội, Khoa học, Tin học và Công nghệ (ở tiểu học), môn Khoa học tự nhiên (ở trung học cơ sở);

- Các chuyên đề dạy học về giáo dục STEM ở lớp 10, 11, 12; các hoạt động trải nghiệm dưới hình thức câu lạc bộ nghiên cứu khoa học, trong đó có các hoạt động nghiên cứu STEM;

- Tính mở của chương trình cho phép một số nội dung giáo dục STEM có thể được xây dựng thông qua chương trình địa phương, kế hoạch giáo dục nhà trường; qua những chương trình, hoạt động STEM được triển khai, tổ chức thông qua hoạt động xã hội hóa giáo dục.

Tuy nhiên, khi vận dụng STEM vào thực tiễn nhà trường, giáo viên và học sinh còn gặp nhiều khó khăn như thời lượng thực hiện, tiến trình dạy học, tổ chức hoạt động, học liệu, ... và cách thức đánh giá học sinh. Để tháo gỡ một phần khó khăn này, trong công văn 3089 của Bộ GD & ĐT ngày 14/8/2020 đã nhấn mạnh: “Nội dung bài học theo chủ đề STEM cần gắn với việc giải quyết tương đối trọn vẹn một vấn đề, trong đó học sinh được tổ chức tham gia học tập một cách tích cực, chủ động và biết vận dụng kiến thức vừa học để giải quyết vấn đề đặt ra; thông qua đó góp phần hình thành phẩm chất năng lực cho học sinh. Tùy thuộc vào đặc thù từng môn học và điều kiện cơ sở vật chất, các trường có thể áp dụng linh hoạt các hình thức tổ chức giáo dục STEM như sau: Dạy học các môn khoa học theo bài học STEM; Tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM; Tổ chức hoạt động nghiên cứu khoa học, kỹ thuật”.

Theo nghiên cứu của nhóm tác giả trường đại học Thủ đô được công bố vào tháng 3 năm 2023 về thực trạng tổ chức dạy học STEM đã cho thấy 72,2% giáo

viên cho rằng khó khăn lớn nhất là thiếu thời gian để tổ chức dạy học STEM trên lớp, hơn nữa các kiến thức trong chủ đề STEM vượt ra khỏi chuyên môn của giáo viên vì đòi hỏi sự tích hợp các kiến thức trong từng thành tố của giáo dục STEM. Điều này đã ảnh hưởng đến việc vận dụng STEM bài học ở trường phổ thông.

Để tổ chức bài học STEM có thể vận dụng nhiều phương pháp dạy học tích cực như dạy học dự án, dạy học giải quyết vấn đề, dạy học trên cơ sở vấn đề, ...

Với những ưu điểm nổi bật như: nâng cao tính thực tiễn của môn học, nâng cao tính chủ động, sáng tạo và hứng thú của người học, nâng cao kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng phân tích, giải quyết vấn đề, kỹ năng trình bày, bảo vệ và phản biện ý kiến trước đám đông, người dạy - trong vai trò của người dẫn dắt - cũng sẽ tiếp thu được rất nhiều kinh nghiệm từ những cách nhìn, giải pháp mới từ phía người học để làm phong phú bài giảng và điều chỉnh tình huống nghiên cứu, các vấn đề tốt có tính liên kết lý thuyết rất cao, trên phương diện nghiên cứu khoa học, dạy học trên cơ sở vấn đề là một phương pháp quan trọng khi vấn đề nghiên cứu là mới và chưa có các lý thuyết nghiên cứu trước đó - lúc này dạy học trên cơ sở vấn đề sẽ cho cái nhìn rất sâu về vấn đề nghiên cứu để xây dựng các lý thuyết nền tảng cho các nghiên cứu tiếp theo. Cho đến nay, dạy học trên cơ sở vấn đề du nhập vào Việt Nam và đã được nghiên cứu, triển khai ở một số môn học, tuy nhiên, nghiên cứu, triển khai dạy học trên cơ sở vấn đề trong các bài học STEM còn hạn chế. Đó chính là một trong những định hướng cho việc lựa chọn đề tài nghiên cứu của chúng tôi.

Trong dạy học môn Khoa học tự nhiên, ngoài các năng lực chung thì năng lực đặc thù của môn học cũng được đề cập: Năng lực khoa học tự nhiên. Năng lực khoa học tự nhiên thể hiện ở 3 thành tố: Nhận thức khoa học tự nhiên; Tìm hiểu thế giới tự nhiên và Vận dụng kiến thức kỹ năng đã học.

Việc rèn NL KHTN qua các bài học STEM với những ND kiến thức gắn với thực tiễn không chỉ là việc làm theo đúng sự định hướng phát triển của GD mà còn giúp HS có hứng thú, tích cực hơn trong HT, đưa những kiến thức hàn lâm trở thành những kiến thức của cuộc sống, củng cố lòng tin ở HS vào khoa học, giúp HS dễ dàng khi tiếp cận cuộc sống... Với việc tổ chức bài học STEM theo dạy học trên cơ sở vấn đề, các kỹ năng con người trong thế kỉ 21 sẽ dần được hoàn thiện như:

- Kỹ năng tư duy phản biện và kỹ năng giải quyết vấn đề
- Kỹ năng trao đổi và cộng tác
- Tính sáng tạo và kỹ năng phát kiến
- Văn hóa công nghệ và thông tin truyền thông
- Kỹ năng làm việc theo dự án
- Kỹ năng thuyết trình.

Do đó, nó đáp ứng các yêu cầu của năng lực Khoa học tự nhiên. Để đánh giá được năng lực Khoa học tự nhiên theo yêu cầu cần đạt trong chương trình 2018 là khó khăn với giáo viên và học sinh, do vậy cần cấu trúc lại và thể hiện rõ các mức độ của tiêu chí chất lượng hành vi.

Với những lí do trên, nghiên cứu lựa chọn đề tài: **Dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM Các thể của chất môn Khoa học tự nhiên 6.**

2. Mục tiêu nghiên cứu

Đề xuất qui trình xây dựng, tổ chức dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM Các thể của chất môn Khoa học tự nhiên 6 nhằm bồi dưỡng NL KHTN của HS.

3. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu

3.1. Đối tượng nghiên cứu

- ND kiến thức Các thể của chất môn Khoa học tự nhiên 6.
- Qui trình xây dựng và tổ chức dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM
- NL KHTN của HS

3.2. Phạm vi nghiên cứu của đề tài

Nội dung các kiến thức Sự chuyển thể của các chất, tập trung vào các kiến thức sau:

- + Sự đa dạng của chất
- + Ba thể (trạng thái) cơ bản của chất
- + Sự chuyển đổi thể (trạng thái) của chất

4. Khách thể nghiên cứu

NC được thực nghiệm với đối tượng HS lớp 6 trên địa bàn tỉnh Vĩnh Phúc.

5. Giả thuyết khoa học

Nếu đề xuất được cấu trúc của năng lực KHTN, đề xuất được quy trình xây dựng, tổ chức dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM đáp ứng yêu cầu bồi dưỡng năng lực KHTN cùng với việc phân tích các nội dung kiến thức chủ đề Các thể của chất môn Khoa học tự nhiên 6 thì sẽ góp phần bồi dưỡng năng lực KHTN của học sinh đáp ứng mục tiêu DH của môn học.

6. Nhiệm vụ nghiên cứu

- NC cơ sở lí luận về việc bồi dưỡng NL, trong đó đặc biệt quan tâm đến NL KHTN của HS trong DH môn KHTN.
- NC quy trình xây dựng, tổ chức dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM.
- Xây dựng tiến trình DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM Các thể của chất của chất.
- Khảo sát thực trạng DH với việc tổ chức dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM cũng như với việc bồi dưỡng NL KHTN của HS
- Đề xuất các biện pháp tổ chức DH bồi dưỡng NL KHTN của HS

- Phân tích một số ND kiến thức Các thể của chất và khả năng vận dụng dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM

- Thiết kế tiến trình DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM nhằm bồi dưỡng NL KHTN của HS.

- Xây dựng công cụ ĐG NL KHTN trong DH kiến thức Các thể của chất môn KHTN 6.

- Thực nghiệm sư phạm

- Thu thập các dữ liệu thực nghiệm, đối chiếu với MT bồi dưỡng NL KHTN để phân tích các biểu hiện hành vi của HS.

- ĐG tính khả thi và tính hiệu quả của các tiến trình dạy học theo quy trình đã đề xuất với việc bồi dưỡng NL KHTN của HS.

7. Phương pháp nghiên cứu

7.1. Phương pháp nghiên cứu lí thuyết

- NC văn kiện của Đảng, Nhà nước, Bộ GD & ĐT về DH phát triển phẩm chất và NL của HS, trong đó tập trung vào NL KHTN.

- NC sách, báo, tạp chí chuyên ngành, các luận văn, LA có liên quan đến đề tài.

- NC các tài liệu về GD học, tâm lí học, cơ sở lí luận của dạy học trên cơ sở vấn đề và giáo dục STEM.

- NC chương trình, tài liệu DH môn Khoa học tự nhiên

7.2. Phương pháp nghiên cứu thực tiễn

- Khảo sát, điều tra thực trạng vận dụng phương pháp dạy học tích cực, trong đó có dạy học trên cơ sở vấn đề.

- Khảo sát, điều tra thực trạng việc vận dụng STEM trong dạy học.

- Khảo sát, điều tra thực trạng việc bồi dưỡng NL KHTN ở trường THCS.

7.3. Phương pháp chuyên gia

Trao đổi với các chuyên gia về các VĐ liên quan đến qui trình xây dựng và tổ chức dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM và các công cụ để ĐG NL KHTN.

7.4. Phương pháp thực nghiệm

Tiến hành TNSP nhằm kiểm định giả thuyết KH của đề tài; ĐG tính khả thi và hiệu quả của các tiến trình dạy học đã thiết kế đối với việc bồi dưỡng NL KHTN của HS.

7.5. Phương pháp thống kê toán học

Sử dụng PP thống kê toán học để phân tích kết quả TNSP khi ĐG hiệu quả của tiến trình DH với việc bồi dưỡng NL KHTN của HS.

8. Những đóng góp mới của luận án

Về mặt lý luận:

- Đề xuất cấu trúc NL KHTN

- Đề xuất quy trình xây dựng và tổ chức dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM nhằm bồi dưỡng NL KHTN của HS.

Về mặt thực tiễn:

- Thiết kế 3 tiến trình DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM bồi dưỡng NL KHTN của HS.

- Xây dựng được công cụ ĐG NL KHTN trong DH Các thể của chất môn KHTN 6.

Kết quả NC cung cấp số liệu và thông tin KH làm phong phú thêm tài liệu tham khảo phục vụ cho việc DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM môn KHTN.

9. Cấu trúc của luận án

Ngoài phần mở đầu, phần kết luận, các tài liệu tham khảo và phụ lục, LA gồm được thể hiện qua 4 chương:

Chương 1: Tổng quan vấn đề nghiên cứu

Chương 2: Cơ sở lí luận và thực tiễn của việc dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM với việc bồi dưỡng năng lực khoa học tự nhiên của học sinh.

Chương 3: Thiết kế tiến trình dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM chủ đề Các thể của chất

Chương 4: Thực nghiệm sư phạm

Chương 1

TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Các nghiên cứu về dạy học trên cơ sở vấn đề

Một trong những mục tiêu quan trọng của quá trình DH là bồi dưỡng NL cho người học, vì NL đóng vai trò quan trọng trong đời sống sinh hoạt và làm việc của mỗi người, nên cần phải hình thành cho HS trong quá trình học. Đáp ứng mục tiêu này, các nền GD tiên tiến hiện nay đã và đang tích cực chuyển từ GD và DH định hướng nội dung kiến thức sang DH bồi dưỡng NL cho người học. DH nhằm bồi dưỡng NL đã trở thành một chủ đề nóng trong GD ngày nay và nó đã và đang trở thành xu hướng GD quốc tế. Những lợi ích của DH nhằm bồi dưỡng NL đã được các nhà hoạch định chính sách và những người có ảnh hưởng trong GD trên thế giới công nhận.

Ở các nước có nền GD tiên tiến bậc nhất trên thế giới, bồi dưỡng NL cho người học được đặc biệt chú trọng. GD lấy người học làm trung tâm, giúp người học phát triển được sự hiểu biết linh hoạt và có kĩ năng học tập suốt đời. Các nhà GD đề cao các PPDH tích cực, trong đó có dạy học trên cơ sở vấn đề (Problem Based Learning - Viết tắt là PBL). PBL được tiên phong tại trường y của Đại học McMaster ở Hamilton vào những năm 1960. Sau đó, PBL được phát triển và sau đó mở rộng sang các lĩnh vực đào tạo khác như khoa học sức khỏe, toán, luật, giáo dục, kinh tế, kinh doanh, nghiên cứu xã hội và kỹ thuật.

Các nghiên cứu lí luận về PBL tập trung nhiều ở các cơ sở giáo dục đại học. PBL ra đời và được quan tâm áp dụng rộng rãi ở rất nhiều trường đại học trên thế giới. Hiện nay, nhiều trường đại học trên thế giới có riêng những trung tâm nghiên cứu, triển khai PBL, hoặc tổ chức xây dựng ngân hàng vấn đề cho các chuyên ngành đào tạo của mình và chia sẻ trên các trang web của họ như: các Trường Đại học của Mỹ (USA) có Delaware, Colorado, của Anh (English) có Samford, của Canada McMaster, Queen, của Australia có Sydney...

Các nghiên cứu cũng đã có công bố về thành tựu của PBL trong GD ở cấp trung học tại một số quốc gia trên thế giới. Năm 2011, chương trình Former les enseignants au changement của Châu Âu đã đề cập đến những NL cần hình thành để tạo ra sự thay đổi của giáo viên, trong đó có nhắc đến tổ chức hoạt động học tích cực ở HS

Ở Việt Nam, trong những năm 80 về trước chưa có nhiều công trình nghiên cứu về PBL. Các nghiên cứu về PBL ở Việt Nam sử dụng thuật ngữ Dạy học trên cơ sở vấn đề; Dạy học dựa trên vấn đề; Dạy học theo vấn đề. Dù có sử dụng các thuật ngữ có đôi chút khác nhau nhưng về nội hàm lại tương đồng nhau. Đỗ Hương Trà trong cuốn sách: Các kiểu tổ chức dạy học hiện đại trong dạy học Vật lí ở trường phổ [26], đã cung cấp một số cơ sở lí luận cần thiết về một số kiểu (mô hình) dạy học hiện đại đang được áp dụng hiện nay (trong đó có mô hình PBL). Đồng thời cung cấp cơ sở để phân biệt, so sánh, đánh giá các mô hình dạy học khác nhau, từ đó giáo viên có thể chủ động và tìm tòi lựa chọn, áp dụng một cách sáng tạo một mô hình hay PPDH nào đó thích hợp với một chủ đề nội dung học tập cụ thể nào đó trong các điều kiện GD cụ thể.

Ở bậc phổ thông, DH trên cơ sở VĐ ít được biết đến, nó vẫn còn rất mới mẻ và chưa được khai thác sử dụng. Với đặc trưng nổi bật của DH trên cơ sở VĐ thì VĐ đặt ra cho người học là các bối cảnh trong thế giới thực vì thế, những môn học gắn bó nhiều với thực tiễn thì có nhiều cơ hội xây dựng VĐ, và do vậy khả năng vận dụng của DH trên cơ sở VĐ vào các môn học đó càng cao.

1.2. Các nghiên cứu về giáo dục STEM

STEM là viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học). Giáo dục STEM về bản chất được hiểu là trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan đến các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Những kiến thức và kỹ năng này phải được tích hợp, lồng ghép và bổ trợ cho nhau giúp học sinh không chỉ hiểu biết về nguyên lý mà còn có thể áp dụng để thực hành và tạo ra được những sản phẩm trong cuộc sống hằng ngày.

Hiện nay, giáo dục STEM được nhiều tổ chức, nhà giáo dục quan tâm nghiên cứu. Ở ngữ cảnh giáo dục và trên bình diện thế giới, STEM được hiểu với nghĩa là giáo dục STEM. Giáo dục STEM có một số cách hiểu khác nhau.

Hiện nay ở nước ta, những nghiên cứu về giáo dục STEM ở trường phổ thông chủ yếu mới chỉ dừng lại ở các hoạt động trải nghiệm STEM và nghiên cứu KH, còn ít việc vận dụng bài học STEM. Bài học STEM có thể sử dụng các PPDH và kĩ thuật DH tích cực để nâng cao hiệu quả GD, trong đó có mục tiêu bồi dưỡng NL KHTN.

Chính vì thế, cần có những nghiên cứu cụ thể về DH STEM bài học với các kiến thức đã được quy định trong chương trình GD 2018 cũng như cần có hướng nghiên cứu về thiết kế các tiến trình DH STEM các chủ đề cụ thể để đáp ứng được mục tiêu bồi dưỡng NL cho người học.

1.3. Các nghiên cứu về dạy học bồi dưỡng và phát triển năng lực khoa học

Theo Từ điển Triết học (M.Rôdentan và P.IUĐin, 1976): NL hiểu theo nghĩa rộng là những đặc điểm tâm lí của cá thể điều tiết hành vi của mình và là điều kiện cho hoạt động sống của cá thể. Đồng thời, quan điểm triết học cũng cho rằng NL của con người là sản phẩm của sự phát triển xã hội. Theo P.A.Rudich, NL là tính chất tâm sinh lí của con người chi phối quá trình tiếp thu các kiến thức, kĩ năng và kĩ xảo cũng như hiệu quả thực hiện một hoạt động nhất định.

Các nghiên cứu đều đánh giá sự cần thiết phải bồi dưỡng NL trong đó có NL KH cho HS và đã quan tâm đến các thành tố của NL KH: Hoạt động sản sinh ra kiến thức; Thực hiện nghiên cứu theo một qui trình nhất định để thu thập dữ liệu nhằm đưa ra các kết luận khách quan về tự nhiên và diễn giải được các dữ liệu này; Sử dụng các kiến thức lí thuyết đã biết để giải thích các hiện tượng tự nhiên và xã hội. Tuy nhiên còn thiếu các nghiên cứu đề cập đến quy trình bồi dưỡng NL KH

Từ những nghiên cứu về các biện pháp và quy trình bồi dưỡng NL KH, nhận thấy các nghiên cứu đã đề cập đến các khái niệm NL. NL KH, NL thực nghiệm cũng như đề xuất các cấu trúc của NL tương ứng và đã làm sáng tỏ vai trò của các NL đó trong việc thực chương trình môn KHTN nhằm hướng tới phát triển NL người học theo chương trình 2018. Tuy nhiên cần có những nghiên cứu cụ thể về NL KHTN cũng như cấu trúc và bồi dưỡng NL KHTN cho HS THCS.

Có thể thấy, để tổ chức DH trên cơ sở vấn đề cần khắc phục những tồn tại trong DH hiện nay như: tình huống, thí nghiệm hay câu hỏi nghiên cứu đều xuất phát từ GV. Như vậy, HS là người bị động trong quá trình học tập; Hệ quả rút ra từ giả thuyết chỉ có một hệ quả, trong khi một giả thuyết có thể có nhiều hệ quả cần phải được chứng minh thì kết luận về sự đúng/sai của giả thuyết sẽ mang tính khách quan cao hơn. Chưa làm bật câu hỏi cốt lõi của VĐ nghiên cứu về hiện tượng quan sát được.

Từ nghiên cứu tổng quan cho thấy, việc vận dụng DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM để bồi dưỡng NL KHTN là cần thiết. Để bồi dưỡng được NL KHTN của HS trong bài học STEM (hay còn gọi là STEM bài học) ở trường phổ thông thì cần nghiên cứu để trả lời một số vấn đề sau:

- Làm thế nào để tổ chức các hoạt động dạy và học trong DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM ở lớp đầu cấp THCS để người học vừa chiếm lĩnh được tri thức KH vừa phát triển được NL KHTN ?

- Làm thế nào để xuất được quy trình tổ chức DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM phù hợp với trình độ của HS và điều kiện thực tiễn Việt Nam ?

- Từ yêu cầu cần đạt được công bố trong chương trình môn KHTN làm thế nào để xuất được cấu trúc của NL KHTN trong DH STEM để từ đó làm căn cứ để xuất các hoạt động DH và kiểm tra đánh giá ?

- Nội dung các biện pháp bồi dưỡng NL KHTN là gì để nó có thể làm cơ sở cho việc thiết kế DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM ?

Từ các vấn đề nghiên cứu trên, chúng tôi xác định tên đề tài: **Dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM chủ đề Các thể của chất môn khoa học tự nhiên 6.**

Chương 2

CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN CỦA VIỆC DẠY HỌC TRÊN CƠ SỞ VẤN ĐỀ BÀI HỌC STEM VỚI VIỆC BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC KHOA HỌC TỰ NHIÊN CHO HỌC SINH

2.1. Dạy học trên cơ sở vấn đề

2.1.1. Khái niệm

Theo H.S. Barrows, dạy học trên cơ sở vấn đề là một ví dụ về mô hình dạy học, trong đó, người học là trung tâm của việc học và dạy. Đó là phương pháp học tập dựa trên nguyên tắc sử dụng các vấn đề như khởi điểm cho việc tiếp thu và tích hợp kiến thức mới

2.1.2. Mục tiêu của dạy học trên cơ sở vấn đề

Một trong những mục tiêu quan trọng của DH trên cơ sở VĐ là sự phát triển của việc học tự định hướng và rèn kĩ năng, hình thành NL cho người học.

Ngoài nội dung khóa học, DH trên cơ sở VĐ có thể thúc đẩy sự phát triển các kỹ năng tư duy phê phán, khả năng giải quyết vấn đề và kỹ năng giao tiếp. Nó cũng có thể cung cấp cơ hội làm việc theo nhóm, tìm kiếm và đánh giá tài liệu nghiên cứu và học tập suốt đời

2.1.3. Đặc điểm của dạy học trên cơ sở vấn đề

- HS làm trung tâm và trải nghiệm thực tiễn là quan trọng.
- Cộng tác nhóm là vấn đề cốt lõi
- Giáo viên đóng vai trò hỗ trợ.
- Kiến thức mang tính đa lĩnh vực và quan hệ với môi trường thực tiễn.
- Thúc đẩy một cách tiếp cận sâu hơn để học tập.
- Khuyến khích các PP học tập linh hoạt và HS có nhiều khả năng sử dụng tài nguyên thư viện để nghiên cứu. Từ đó, cung cấp mô hình cho việc học suốt đời
- Phát triển các kỹ năng lưu giữ và thu hồi kiến thức lớn hơn, phát triển các kỹ năng tư duy, viết và giao tiếp quan trọng.
- HS có xu hướng thể hiện kỹ năng ứng dụng kiến thức mạnh hơn.
- Cung cấp một mô hình cho việc học suốt đời.

2.1.4. Dạy học trên cơ sở vấn đề với các kiểu tổ chức dạy học khác

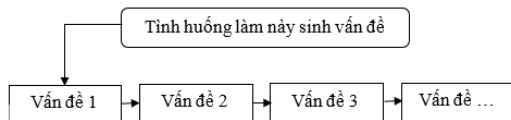
Trong quá trình tìm hiểu về DH trên cơ sở VĐ tác giả nhận thấy có nhiều điểm tương đồng với DH GQVĐ. Vậy giữa hai kiểu tổ chức DH này có điểm gì khác biệt?

Theo tác giả Đỗ Hương Trà, DH GQVĐ (Problem solving) là kiểu tổ chức DH trong đó GV tạo ra những tình huống vấn đề, điều khiển HS phát hiện vấn đề, hoạt động tự giác, tích cực, chủ động, sáng tạo để giải quyết vấn đề và thông qua đó chiếm lĩnh tri thức, rèn luyện kỹ năng và đạt được những mục đích học tập. Như vậy, DH trên cơ sở VĐ (Problem – based - learning) khá tương đồng với DH GQVĐ (Problem solving) [26]. Cả hai kiểu tổ chức DH đều quan tâm đến vấn đề, lấy HS làm trung tâm của quá trình DH. Tuy nhiên, khác biệt lớn nhất ở hai kiểu tổ chức DH này là đặc trưng của VĐ cần GQ. Đối với DH trên cơ sở VĐ, đặc trưng của VĐ phải liên quan đến chương trình học nhưng thiết thực với người học đòi hỏi HS phải có kỹ năng tổng hợp KT, cấu trúc KT để GQVĐ theo các dữ liệu của điều kiện thực tiễn và với đặc điểm đó, DH trên cơ sở VĐ sẽ là một trong những lựa chọn phù hợp với của bài học STEM

2.1.5. Tình huống trong dạy học trên cơ sở vấn đề

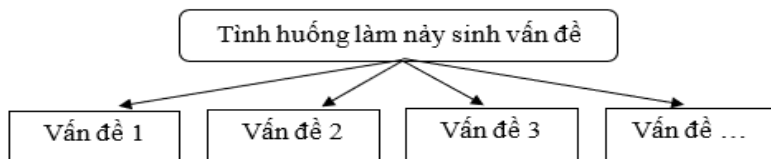
Trong DH trên cơ sở vấn đề thường có hai cách viết tình huống: tình huống gián đoạn và tình huống liên tiếp [15].

Tình huống gián đoạn, tức là kết quả của VĐ này lại nảy sinh VĐ kia và quá trình như thế cứ tiếp tục diễn ra đến khi các VĐ được làm sáng tỏ.



Hình 2.3. Sơ đồ minh họa tình huống gián đoạn

Tình huống liên tiếp là có thể từ một VĐ phức hợp ban đầu làm nảy sinh một lúc nhiều VĐ thứ cấp, chúng xuất hiện đồng thời với nhau.

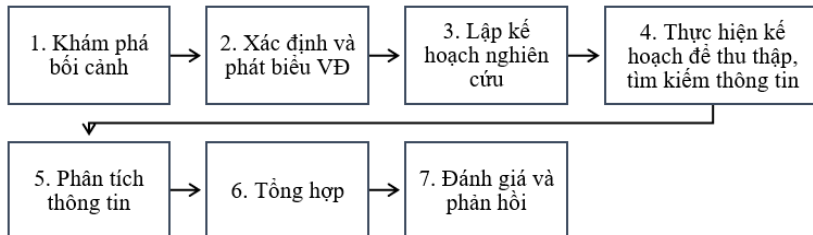


Hình 2.4. Sơ đồ minh họa tình huống liên tiếp.

Tình huống gián đoạn thường phù hợp với đối tượng HS vì các VĐ nảy sinh cần GQ ở cấp học này thường là đơn giá và tập trung hướng đến hình thành KT trong bài học. Tình huống liên tiếp phù hợp với đối tượng SV vì các VĐ này thường là VĐ phức hợp và trong tình huống chứa đựng nhiều VĐ, từ một VĐ có thể phân tách thành nhiều VĐ nhỏ, nhiệm vụ nhỏ có tính VĐ và người học phải xác định được các VĐ cần GQ. Do đó, trong LA sử dụng cách viết tình huống gián đoạn khi tổ chức DH trên CSVĐ.

2.1.6. Tổ chức dạy học trên cơ sở vấn đề

DH trên cơ sở VĐ có thể tổ chức theo 7 giai đoạn như hình 2.6: Hình 2. 6. Các bước của tổ chức DH trên cơ sở VĐ.



2.2. Dạy học STEM ở Trung học cơ sở

2.2.1. Khái niệm

STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kĩ thuật) và Mathematics (Toán học), thường được sử dụng khi bàn đến các chính sách phát triển về Khoa học, Công nghệ, Kĩ thuật và Toán học của mỗi quốc gia. STEM còn thể hiện mối quan hệ giữa khoa học, công nghệ, kĩ thuật, toán học trong sự phát triển của khoa học – kĩ thuật và trong giáo dục STEM, những kiến thức và kĩ năng phải được tích hợp, lồng ghép và bổ trợ cho nhau giúp HS không chỉ hiểu biết về nguyên lý mà còn có thể áp dụng để thực hành và tạo ra được những sản phẩm trong cuộc sống hằng ngày

2.2.2. Mục tiêu của DH STEM

Mục tiêu DH STEM ở các quốc gia có khác nhau. Tại Anh, mục tiêu DH STEM là tạo ra nguồn nhân lực nghiên cứu khoa học chất lượng cao. Còn tại Mỹ ba mục tiêu cơ bản cho DH STEM là: trang bị cho tất cả công dân về kỹ năng STEM, mở rộng lực lượng lao động trong lĩnh vực STEM bao gồm cả phụ nữ và dân tộc thiểu số nhằm khai thác tối đa tiềm năng con người của đất nước, tăng cường số lượng học sinh sẽ theo đuổi và nghiên cứu chuyên sâu về các lĩnh vực STEM. Tại Úc, mục tiêu của DH STEM là xây dựng kiến thức nền tảng của quốc gia nhằm đáp ứng các thách thức đang nổi lên của việc phát triển một nền kinh tế thế kỷ 21.

2.2.3. Đặc điểm tâm sinh lý và nhận thức của học sinh đầu Trung học cơ sở

Sau một thời gian thích ứng với môi trường nhà trường và các hoạt động học tập ở cấp Tiểu học, HS đầu THCS đã tích lũy được cho mình nhiều thành tựu về mặt tâm lý và nhận thức để sẵn sàng bước vào một giai đoạn phát triển mới (Giai đoạn học THCS). Trong giai đoạn đầu THCS đặc điểm tâm sinh lý và nhận thức của HS được thể hiện:

- Đặc điểm hoạt động nhận thức
- Đặc điểm đời sống tình cảm và nhân cách

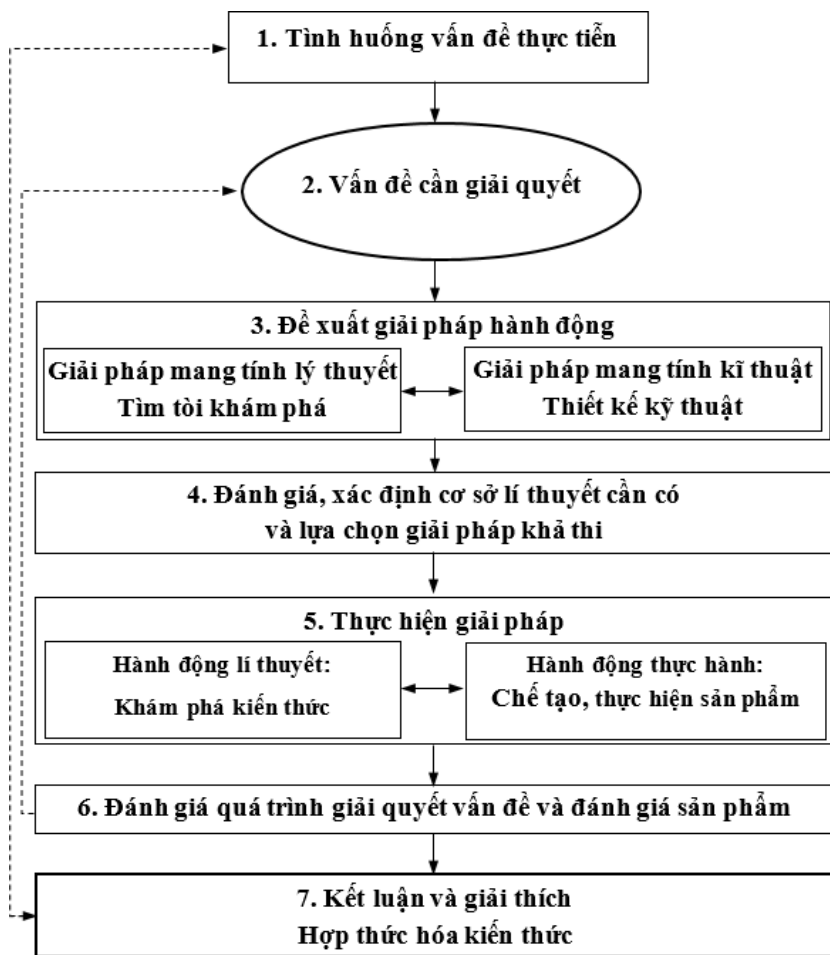
2.2.4. Sản phẩm của DH STEM ở Trung học cơ sở

HS THCS có lứa tuổi từ 11-15, tuy nhiên LA quan tâm đến các HS đầu THCS (Lớp 6) do vậy sản phẩm của DH STEM đối với các đối tượng HS này cũng có các yêu cầu khác so với HS các lớp trên của THCS. Đối với HS đầu THCS sản phẩm DH STEM có thể là:

- Thí nghiệm khoa học
- Dự án và sản phẩm kỹ thuật
- Ứng dụng và phần mềm
- Bộ kit thí nghiệm và thiết bị
- Sản phẩm nghiên cứu và giải pháp vấn đề

2.3. Tiến trình dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM

Từ so sánh các tiến trình DH, chúng tôi đề xuất tiến trình DH trên cơ sở VĐ bài học STEM (Hình 2.8).



Hình 2.9. Sơ đồ dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM.

2.4. Bồi dưỡng năng lực KHTN trong DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM

2.4.1. Khái niệm năng lực khoa học tự nhiên

NL là một trong những khái niệm được bắt đầu NC từ cơ sở của tâm lí học và đến nay đã có rất nhiều NC đề cập đến khái niệm NL. Điểm chung của các khái niệm đều cho rằng NL liên quan đến hoạt động sử dụng KT (nhận thức), kĩ năng (hành vi) và thái độ (giá trị, quan điểm) để GQ các VĐ trong bối cảnh thực tiễn cụ thể. Tuy nhiên, nó không phải là sự kết hợp cơ học của 3 yếu tố này mà là sự vận dụng linh hoạt các yếu tố để GQVĐ và SP của nó có thể quan sát được, đo đạc được.

2.4.2. Cấu trúc năng lực khoa học tự nhiên trong GD STEM

Bảng 2.5. Cấu trúc năng lực khoa học tự nhiên

Năng lực thành tố	Biểu hiện hành vi	Tiêu chí chất lượng của hành vi		
		Mức 1	Mức 2	Mức 3
NT. Năng lực nhận thức KHTN.	NT1. Nhận thức kiến thức môn KHTN.	NT1. M1 Gọi tên các hiện tượng, khái niệm, quy luật của quá trình tự nhiên.	NT1. M2 Mô tả, trình bày, giải thích các hiện tượng, qui luật khoa học.	NT1. M3 Vận dụng kiến thức trong tình huống quen thuộc, không quen thuộc để phân tích, tổng hợp, đánh giá.
KP. Năng lực khám phá khoa học	KP1. Nhận diện vấn đề: Đặt ra được các câu hỏi cần giải quyết.	KP1.M1 Nhận ra có vấn đề nhưng chưa xác định đúng vấn đề cần GQ.	KP1.M2 Nhận ra và đặt được câu hỏi đúng vấn đề cần GQ.	KP1.M3 Nhận ra và đặt được câu hỏi đúng VD cần GQ nhờ kết nối tri thức và kinh nghiệm đã có và dùng ngôn ngữ của mình để biểu đạt VD.
	KP2 Áp dụng kiến thức đã biết để đưa ra các dự đoán, giả thuyết.	KP2.M1 Đưa ra các phán đoán nhưng chưa có căn cứ.	KP2.M2 Đưa ra các phán đoán có căn cứ nhưng chưa xây dựng được giả thuyết.	KP2.M3 Đưa ra các phán đoán có căn cứ và xây dựng được giả thuyết cần tìm hiểu.
	KP3. Lập kế hoạch: Thực hiện theo các bước để thiết kế 1 thí nghiệm, 1 mô hình thiết bị phân tích, so sánh, cải tiến để lựa chọn phương án khả thi.	KP3. M1 Lập được kế hoạch thiết kế 1 thí nghiệm, 1 mô hình thiết bị nhưng chưa hoàn chỉnh.	KP3. M2 Lập được kế hoạch thiết kế 1 thí nghiệm, 1 mô hình thiết bị hoàn chỉnh nhưng chưa lựa chọn được phương án khả thi.	KP3. M3 Lập được kế hoạch để thiết kế 1 thí nghiệm, 1 mô hình thiết bị hoàn chỉnh. Phân tích, so sánh để lựa chọn được phương án khả thi.
	KP4. Thực hiện kế hoạch.	KP4. M1 Thực hiện được sản phẩm theo kế hoạch nhưng chưa đánh giá được kết quả.	KP4. M2 Thực hiện được sản phẩm theo kế hoạch và vận hành thử nghiệm sản phẩm để đánh giá được kết quả	KP4. M3 Thực hiện được sản phẩm theo kế hoạch và rút ra được kết luận, điều chỉnh sản phẩm khi cần thiết sau khi đánh giá và giải thích.

Năng lực thành tố	Biểu hiện hành vi	Tiêu chí chất lượng của hành vi		
		Mức 1	Mức 2	Mức 3
			nhưng chưa rút ra được kết luận, điều chỉnh khi cần thiết.	
	KP5. Trình bày, báo cáo kết quả hoạt động khám phá.	KP5. M1 Báo cáo nhưng chưa giải trình, phân biện được.	KP5. M2 Báo cáo, phân biện được nhưng chưa thuyết phục.	KP5. M3 Báo cáo và bảo vệ được kết quả một cách thuyết phục.
VD. NL vận dụng kiến thức khoa học hướng tới phát triển bền vững.	VD1. Giải thích và giải quyết các vấn đề thực tiễn dựa trên kiến thức đã học.	VD1.M1 Nhận ra được các VD thực tiễn dựa trên kiến thức đã học nhưng chưa giải thích được.	VD1.M2 Nhận ra được các VD thực tiễn và giải thích được chúng dựa trên kiến thức đã học.	VD1.M3 Nhận ra được các VD thực tiễn, giải thích và giải quyết được chúng dựa trên kiến thức đã học.
	VD2. Điều chỉnh kiến thức, thay đổi thái độ và hành vi phù hợp với yêu cầu của phát triển bền vững.	VD2.M1 Điều chỉnh kiến thức dựa trên thực tiễn.	VD2.M2 Điều chỉnh kiến thức, thay đổi thái độ và hành vi của chính mình.	VD2.M3 Điều chỉnh kiến thức, thay đổi thái độ và hành vi của mình và làm thay đổi thái độ và hành vi của những người xung quanh phù hợp với yêu cầu của phát triển bền vững.

KẾT LUẬN CHƯƠNG 2

Năng lực KHTN là một trong những năng lực quan trọng của con người mà nhiều nền giáo dục tiên tiến trên thế giới quan tâm bồi dưỡng cho học sinh trong DH. Đây là một trong nhóm các NL chuyên biệt cần hành hình thành và phát triển cho học sinh mà Bộ Giáo dục & Đào tạo nước ta xác định trong chương trình giáo dục phổ thông mới. Theo lý thuyết của nhiều nhà nghiên cứu, NL KHTN của học sinh gồm 3 thành tố, mỗi thành tố lại gồm một số chỉ số hành vi, mỗi chỉ số hành vi có thể được biểu hiện theo các mức độ khác nhau, do đó bồi dưỡng NL KHTN cho học sinh chính là bồi dưỡng các năng lực thành tố và được cụ thể hoá theo các chỉ số hành vi. Theo đó, việc đánh giá NL KHTN của HS cũng là đánh giá sự phát triển của các NL thành tố thông qua mức độ biểu hiện các chỉ số hành vi.

Đối với việc bồi dưỡng NL KHTN cho HS, DH trên cơ sở vấn đề là kiểu tổ chức DH là một trong các PP và các kiểu tổ chức DH tích cực. Việc đề xuất tiến trình DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM và cấu trúc NL KHTN sẽ giúp

cho việc thực hiện giảng dạy các nội dung kiến thức môn KHTN 6 cũng như đánh giá NL KHTN đạt được hiệu quả. Tuy nhiên, qua điều tra thực tiễn cho thấy việc áp dụng các PP DH tích cực cũng như việc đưa GD STEM ở các trường phổ thông hiện còn nhiều bất cập: thiếu cơ sở lý luận, cơ sở vật chất chưa đáp ứng, thời lượng tiết học chưa phù hợp... . Do vậy, với kết quả NC: đề xuất tiến trình DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM và cấu trúc NL KHTN sẽ giúp hỗ trợ cho việc DH bồi dưỡng năng lực KHTN cho HS một cách hiệu quả.

Chương 3

THIẾT KẾ TIẾN TRÌNH DẠY HỌC TRÊN CƠ SỞ VẤN ĐỀ BÀI HỌC STEM CHỦ ĐỀ “CÁC THỂ CỦA CHẤT”

3.1. Phân tích nội dung kiến thức chủ đề “Các thể của chất”

Trong chương trình phổ thông, đề cập đến ba trạng thái (thể) của chất: Thể rắn, thể lỏng và thể khí. Sự chuyển thể của các chất được biết đến như những hiện tượng vật lý. Đó cũng chính là những hiện tượng xảy ra gần gũi trong cuộc sống.

3.2. Nội dung chủ đề “Các thể của chất” trong chương trình GD PT

3.2.1. Mục tiêu môn KHTN

Cùng với các môn học khác, môn Khoa học tự nhiên góp phần thực hiện mục tiêu chung của chương trình giáo dục phổ thông hướng tới phát triển phẩm chất và năng lực của người học. Môn KHTN phát triển ở học sinh năng lực khoa học tự nhiên, bao gồm các thành phần: nhận thức khoa học tự nhiên, tìm hiểu tự nhiên, vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học; đồng thời góp phần hình thành, phát triển các phẩm chất chủ yếu và NL chung theo khắc họa “chân dung” người học mới của chương trình phổ thông, đặc biệt là tình yêu thiên nhiên, thế giới quan KH, sự tự tin, trung thực, khách quan, thái độ ứng xử với thế giới tự nhiên phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững để trở thành người công dân có trách nhiệm, người lao động có văn hoá, cần cù, sáng tạo, đáp ứng nhu cầu phát triển của cá nhân và yêu cầu của sự nghiệp xây dựng, bảo vệ đất nước trong thời đại toàn cầu hoá và cách mạng công nghiệp mới.

3.2.2. Yêu cầu cần đạt về phẩm chất và năng lực

- Với yêu cầu cần đạt về phẩm chất môn Khoa học tự nhiên góp phần chủ yếu trong việc hình thành và phát triển thế giới quan khoa học của học sinh; đóng vai trò quan trọng trong việc giáo dục học sinh phẩm chất tự tin, trung thực, khách quan, tình yêu thiên nhiên, tôn trọng các quy luật của tự nhiên để từ đó biết ứng xử với tự nhiên phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững xã hội và môi trường.

- Với yêu cầu cần đạt về NL môn KHTN tập trung vào việc hình thành và phát triển cho học sinh các năng lực chuyên môn: (1) nhận thức kiến thức

KHTN, (2) tìm tòi và khám phá thế giới tự nhiên, (3) vận dụng kiến thức vào thực tiễn, ứng xử với tự nhiên phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững xã hội và bảo vệ môi trường.

3.3. Tiến trình dạy học chủ đề “Các thể của chất”

3.3.1. Phân tích nội dung kiến thức của chủ đề

Trong chương trình môn KHTN lớp 6, kiến thức về Nhiệt học được học ở chủ đề Các thể của chất. Kiến thức ở chủ đề này giúp học sinh có thể giải thích được nhiều hiện tượng trong thực tiễn như: đúc đồng, hiện tượng của thời tiết (mưa, sương mù, băng, tuyết), hiện tượng sôi, hiện tượng băng tan dẫn đến mực nước biển dâng lên,... Ngoài ra cũng có thể kể đến một số ứng dụng có sử dụng kiến thức nhiệt học phù hợp với học sinh lớp 6 như làm kem; là sữa chua, làm nến thơm, ... Để thuận tiện với HS lớp 6, chúng tôi chọn nước làm đối tượng để nghiên cứu sự chuyển thể, sau đó mở rộng cho các chất khác.

3.3.2. Các kiến thức khoa học hỗ trợ cho giáo viên

3.3.3. Tổ chức bài học STEM

Với chủ đề “Các thể của chất” chúng tôi thiết kế 04 tiến trình dạy học bài học STEM: Hiện tượng nóng chảy; Hiện tượng đông đặc; Hiện tượng bay hơi và ngưng tụ, Tính chất của chất và sự chuyển thể của chất. Các tiến trình dạy học bài học STEM được cụ thể như sau:

Bài học 1: Hiện tượng nóng chảy

1. Mục tiêu hình thành NL KHTN bài học STEM “Hiện tượng nóng chảy”

- NL nhận thức kiến thức KHTN:

- + Nêu được sự đa dạng của chất (NT1. M1).
- + Trình bày được đặc điểm cơ bản của thể rắn, thể lỏng và thể khí (NT1. M2).
- + Nêu được khái niệm về sự nóng chảy, bay hơi và ngưng tụ (NT1. M1).
- + Trình bày được quá trình nóng chảy, bay hơi và ngưng tụ của chất (sự chuyển thể của chất) (NT1. M2) (NT1. M3).

- NL khám phá KH:

+ Nhận diện được vấn đề: viên nước đá có thể nóng chảy nhanh nhất trong những điều kiện khác nhau (KP1.M3)

+ Áp dụng được kiến thức đã biết để đưa ra các dự đoán, giả thuyết: Ngoài nhiệt độ thì tốc độ nóng chảy của viên nước đá phụ thuộc vào các điều kiện cụ thể (KP2.M3)

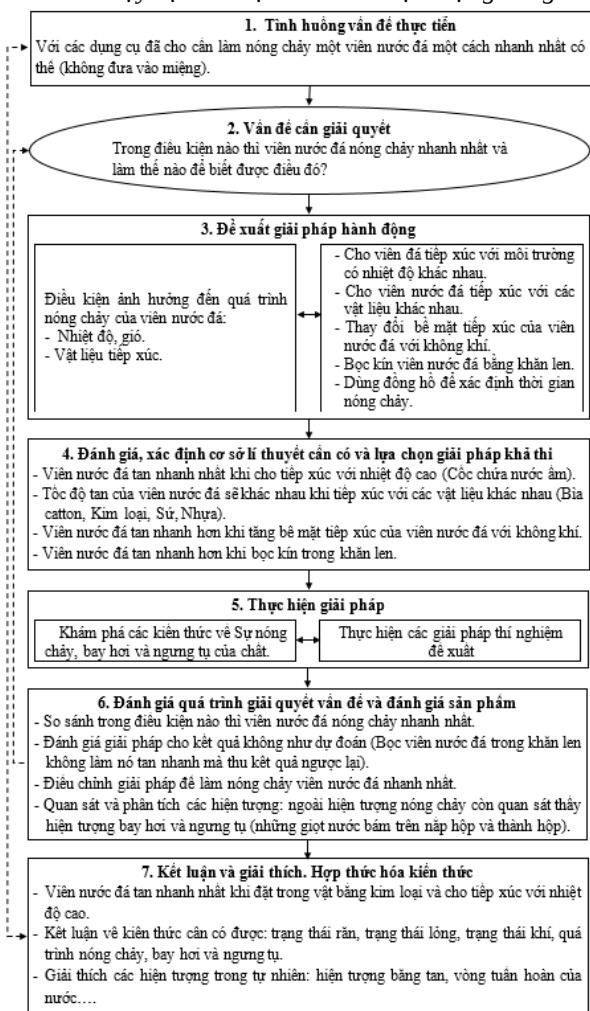
+ Lập được kế hoạch: đề xuất được nhiều giải pháp làm nóng chảy nhanh nhất viên nước đá (KP3.M3)

+ Thực hiện được kế hoạch: thực hiện được các giải pháp đã đề ra và rút ra được kết luận (KP4.M3)

+ Trình bày, báo cáo được kết quả hoạt động khám phá: báo cáo kết quả một cách thuyết phục (KP5.M3)

- NL vận dụng kiến thức khoa học hướng tới phát triển bền vững
- + Đưa ra được một số ví dụ trong đó có diễn ra quá trình nóng chảy, bay hơi và ngưng tụ (VD1.M3).
- + Giải thích được một số hiện tượng có trong tự nhiên và giải quyết các tình huống thực liên quan đến kiến thức thu nhận được nhằm hướng tới sự phát triển bền vững cho người học (VD2.M3).

2. Sơ đồ tiến trình dạy học bài học STEM “Hiện tượng nóng chảy”



Hình 3.3. Tiến trình dạy học bài học STEM “Hiện tượng nóng chảy”.

Tương tự với các bài học STEM:

Bài học 2: Hiện tượng đông đặc

Bài học 3: Hiện tượng bay hơi và ngưng tụ

Bài học 4: Tính chất của chất và sự chuyển thể của chất

KẾT LUẬN CHƯƠNG 3

1) Ở chương này, vận dụng lí luận về bồi dưỡng và phát triển NL KHTN cho HS để thiết kế 04 tiến trình DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM chủ đề “Sự chuyển thể của chất” môn KHTN 6. Các tiến trình DH đều được trình bày theo cấu trúc thống nhất tạo điều kiện thuận lợi cho việc tổ chức DH thực nghiệm cũng như đánh giá NL KHTN của HS. Những kết quả thu được ở chương 3 cho phép rút ra kết: Phân tích kiến thức chủ đề Các thể của chất - KHTN 6 cho thấy cơ hội sử dụng DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM là rất lớn, do các kiến thức của chủ đề đều có thể gắn liền với các vấn đề thực tiễn. Việc sử dụng DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM sẽ hỗ trợ cho GV trong quá trình dạy học, mặt khác giúp HS gắn các kiến thức trên lớp với thực tiễn ngoài đời sống, sinh hoạt của HS, bên cạnh đó tạo điều kiện thuận lợi để bồi dưỡng NL KHTN cho HS.

2) Việc xác định kiến thức từng bài và các điều kiện để tiến hành các chủ đề bài học STEM là đặc biệt quan trọng. Từ đó, GV mới có đủ căn cứ và kết hợp với KN bản thân để xây dựng và lựa chọn các chủ đề bài học STEM đáp ứng yêu cầu bồi dưỡng và phát triển NL cho HS.

3) DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM có thể được sử dụng trong các bài học thuộc chủ đề Các thể của chất. Điều đó cho thấy tiềm năng khai thác DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM trong quá trình DH bồi dưỡng NL KHTN.

Trong quá trình DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM luôn cần được ĐG và đổi mới về PPDH để phù hợp với tâm lý HS và nội dung bài học. Việc ĐG cần thông qua các rubric NL thành tố của NL KHTN, để từ đó xác định được chính xác hướng cần sửa đổi ở PPDH cũng như nội dung giảng dạy các bài học STEM.

Chương 4

THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

4.1. Mục đích và nhiệm vụ thực nghiệm sư phạm

4.1.1. Mục đích thực nghiệm sư phạm

TNSP được tiến hành nhằm mục đích kiểm tra tính đúng đắn của giả thuyết khoa học mà đề tài đã đặt ra, đồng thời ĐG tính khả thi, hiệu quả của các tiến trình DH đã thiết kế ở chương 3 với việc vận dụng dạy học trên cơ sở vấn đề trong DH chủ đề STEM nhằm bồi dưỡng NL KHTN của HS. Từ đó, dựa trên

kết quả TNSP để có những điều chỉnh cho phù hợp về cách thức tổ chức DH cũng như tiến trình dạy học đã thiết kế nhằm bồi dưỡng NL KHTN của HS.

4.1.2. Nhiệm vụ thực nghiệm sư phạm

Để đạt được mục đích đặt ra, khi tiến hành TNSP LA đã thực hiện các nhiệm vụ:

- Chuẩn bị đầy đủ cơ sở vật chất: Thiết kế các tiến trình dạy học đáp ứng các MT nghiên cứu của LA, các dụng cụ TN, các PT nghe nhìn khác (màn hình, máy chiếu...)

- Tổ chức DH các bài học đã thiết kế ở chương 3.

- Thu thập thông tin về NL KHTN của HS trong quá trình tổ chức DH qua quan sát trực tiếp, phân tích băng hình, các phiếu HT và các sản phẩm HT khác như bài kiểm tra, ...; Ngoài ra ở vòng thực nghiệm sư phạm lần 2, để ĐG sự tiến bộ của HS qua các bài học, NC đã tập trung theo dõi các hành vi của NL KHTN ở 8 HS.

- Phân tích, xử lý và ĐG kết quả TNSP đã thu được.

4.2. Đối tượng và nội dung thực nghiệm sư phạm

4.2.1. Đối tượng thực nghiệm sư phạm: TNSP được tiến hành 2 vòng với HS lớp 6 của 2 trường THCS Xuân Hòa và THCS Đồng Xuân - tỉnh Vĩnh Phúc ở các bài học đã thiết kế trong chương 3.

4.2.2. Thời gian và nội dung thực nghiệm sư phạm

Thời gian tiến hành TN sư phạm vòng 1 từ 12/10/2021 đến 26/10/2021.

TN vòng 2 được tiến hành vào 13/10/2022 đến 27/10/2022

Ở các lớp TN, GV tiến hành DH theo các tiến trình DH đã thiết kế theo quy trình bồi dưỡng NL KHTN cho HS.

4.3. Phương pháp thực nghiệm sư phạm và lựa chọn thiết kế

4.3.1. Các phương pháp được sử dụng trong thực nghiệm sư phạm

4.3.1.1. Phương pháp quan sát

4.3.1.2. Phương pháp thống kê toán học

4.3.2. Lựa chọn thiết kế

Như đã trình bày, NC lựa chọn thiết kế không có nhóm đối chứng.

Để tổ chức tốt TNSP, chúng tôi tổ chức tập huấn cho các GV dạy TN về:

- DH bồi dưỡng NL KHTN.

- Dạy học trên cơ sở vấn đề chủ đề STEM, đặc biệt cần chú ý tạo cơ hội cho HS đặt ra các câu hỏi, phát hiện VĐ cần GQ, đề xuất các GP, lựa chọn và ĐG GP; thực hiện giải pháp và trình bày, đánh giá các sản phẩm đã hoàn thành.

- Sử dụng các kĩ thuật DH tích cực như: Sơ đồ tư duy, kĩ thuật khăn trải bàn, kĩ thuật KWL.

Sau khi dạy thực nghiệm vòng 2, chúng tôi tổ chức cho HS lớp thực nghiệm làm bài kiểm tra để đánh giá NL KHTN.

4.4. Diễn biến và kết quả thực nghiệm sư phạm

4.4.1. Kết quả thực nghiệm sư phạm vòng 1

4.4.1.1. Tiêu chí đánh giá:

Kết quả TN sư phạm được ĐG theo các tiêu chí sau:

- Tính hợp lý của của quy trình bồi dưỡng NL KHTN
- Mức độ phù hợp của các tiến trình dạy học được thiết kế với khả năng nhận thức của HS
- Tính khả thi của việc thực hiện các sản phẩm với điều kiện thực tế của nhà trường.
- Tính thần, thái độ hợp tác của HS
- Các biểu hiện NL KHTN của HS (ĐG định tính).

4.4.1.2. Đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm vòng 1

Theo các tiêu chí đã đề ra, qua thực nghiệm sư phạm vòng 1 cho thấy

- Dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM có hiệu quả trong việc bồi dưỡng NL KHTN cho HS. Thông qua sử dụng các dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM, HS hào hứng khi được thực hiện các hoạt động thiết kế thí nghiệm, thiết kế mô hình..., từ đó kích thích tư duy sáng tạo để phát triển các NL thành tố của NL KHTN. Dạy học trên cơ sở vấn đề có thể đưa vào các bài học khác nhau trong quá trình DH. Sử dụng dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM để đưa ra các tình huống thực tế, chân thực, giúp HS thấy gần gũi và tăng cảm hứng đề xuất phương án QCVĐ đặt ra. HS vận dụng kiến thức đã có để giải quyết tình huống đưa ra cũng là một hình thức giúp cho việc hình thành các kiến thức mới sinh động và nhẹ nhàng hơn, HS có thái độ hợp tác tích cực và khá hứng thú trong mỗi tiết học.

- Các bước để xây dựng tiến trình dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM nhằm bồi dưỡng NL KHTN bước đầu cho thấy sự phù hợp khi thực nghiệm. Đối với các MT khác nhau, nội dung trên cơ sở vấn đề bài học STEM cũng khác nhau, từ đó quy trình dạy học cũng khác nhau, tuy nhiên vẫn tuân theo 6 giai đoạn như NC đã đưa chương 2.

- Quy trình sử dụng dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM đã đáp ứng được MT bồi dưỡng NL KHTN của HS. Trong quá trình TNSP vòng 1, các bài soạn được thiết kế theo quy trình đã được NC đưa ra. Kết quả cho thấy HS hào hứng, bước đầu đạt MT của từng bài.

- Theo ĐG của GV trực tiếp DH, các tiến trình dạy học trên cơ sở vấn đề là khá phù hợp, dễ thực hiện và có thể áp dụng tốt đối với điều kiện DH ở trường THCS hiện nay..

4.4.1.3. Những điều chỉnh cần thiết chuẩn bị cho TNSP vòng hai

Từ kết quả TNSP vòng một cho thấy quy trình dạy học trên cơ sở vấn đề bài học STEM là khá phù hợp để bồi dưỡng NL KHTN.

4.5. Đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm

4.5.1. Xây dựng tiêu chí đánh giá các mức độ đạt được của năng lực GQVĐ

Để thuận tiện trong việc ĐG mức độ đạt được của NL KHTN, các tiêu chí chất lượng của hành vi cần được gắn điểm.

4.5.2 Nghiên cứu trường hợp: đánh giá sự phát triển NL KHTN của HS

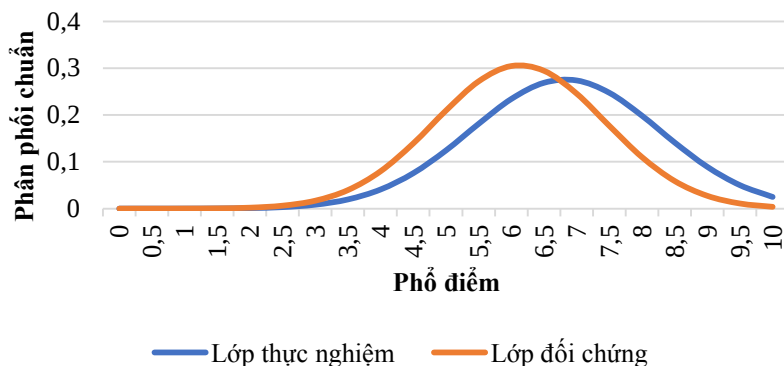
4.5.2.1. Đánh giá theo từng thành tố của năng lực KHTN

4.5.2.2. ĐG tổng thể NL KHTN

4.5.3. Đánh giá qua bài kiểm tra sau thực nghiệm sư phạm

Bảng 4.1: Tổng hợp kết quả điểm kiểm tra đánh giá năng lực lần 1

Trường/Lớp		Điểm TB	Trung vị	Độ lệch chuẩn	T- Test
Bắc Sơn	10A6 (TN)	6,88	7,0	1,48	p = 0,028 (p < 0,05)
	10A7 (ĐC)	6,19	6.0	1,30	
Lưu Nhân Chú	10A6 (TN)	6,77	7,0	1,40	p = 0,029 (p < 0,05)
	10A8 (ĐC)	6,08	6.0	1,31	



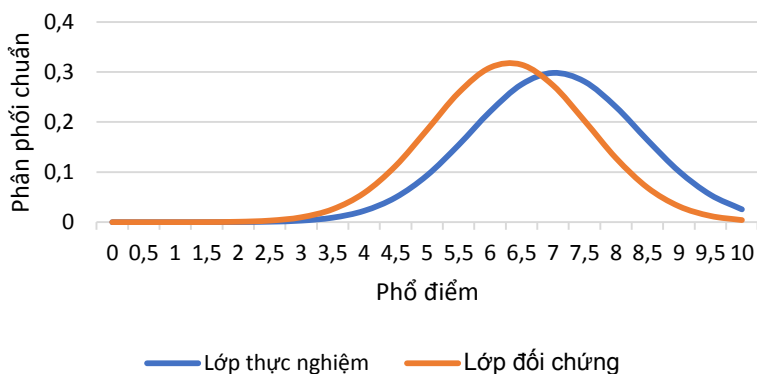
Hình 4.1. Đường phân phối chuẩn kết quả điểm kiểm tra lần 1

So sánh điểm trung bình của bài kiểm tra lần 1 cho thấy: Ở cả 2 trường, điểm trung bình của lớp thực nghiệm cao hơn lớp đối chứng. Sử dụng phép kiểm chứng T với 2 nhóm độc lập đều cho kết quả $p < 0,05$. Như vậy có thể kết luận, sự chênh lệch giá trị trung bình của bài kiểm tra lần 1 ở 2 lớp đối chứng và thực nghiệm ở cả 2 trường là có ý nghĩa.

Bảng 4.2: Tổng hợp kết quả điểm kiểm tra đánh giá năng lực lần 2

Trường/Lớp		Điểm TB	Trung vị	Độ lệch chuẩn	T- Test
Bắc Sơn	10A6 (TN)	7,14	7,0	1,32	$p = 0,004$ ($p < 0,05$)
	10A7 (ĐC)	6,31	6,0	1,24	
Lưu Nhân	10A6 (TN)	6,92	7,0	1,35	$p = 0,043$ ($p < 0,05$)
Chú	10A8 (ĐC)	6,31	6,0	1,26	

Từ kết quả thu được ở bài kiểm tra lần 2 cũng cho phép đưa ra kết luận tương tự: Ở cả 2 trường, điểm trung bình của lớp thực nghiệm cao hơn lớp đối chứng. Sử dụng phép kiểm chứng T với 2 nhóm độc lập đều cho kết quả $p \leq 0,05$. Như vậy có thể kết luận, sự chênh lệch giá trị trung bình của bài kiểm tra lần 1 ở 2 lớp đối chứng và thực nghiệm ở cả 2 trường là có ý nghĩa.

**Hình 4.2. Đường phân phối chuẩn kết quả điểm kiểm tra lần 2**

Kết quả trên cho thấy, các nội dung phim HT và tiến trình DH có sử dụng phim HT đã có tác dụng bồi dưỡng NL GQVĐ của HS.

KẾT LUẬN CHƯƠNG 4

ĐG NL KHTN của HS thông qua: ĐG định tính 167 HS về NL KHTN thông qua 2 bài kiểm tra NL; ĐG sự tiến bộ của 8 HS về NL KHTN thông qua ĐG từng tiêu chí trong bảng chỉ hành vi; ĐG định lượng sự phát triển của từng NL thành tố đối với 8 HS; kết quả ĐG trên cho phép chúng tôi đưa ra một số kết luận cơ bản như sau:

1. Tiến trình DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM phù hợp để áp dụng trên đối tượng HS lớp 6 nhằm bồi dưỡng NL KHTN của HS. Việc sử dụng DH trên cơ sở vấn đề bài học STEM cũng giúp GV có thêm công cụ để thực hiện các ý tưởng DH kiểu mới, lấy HS làm trung tâm, giúp HS tích cực sáng tạo hơn trong quá trình HT.

2. Việc đề xuất tiến trình DH trên cơ sở vấn đề ở chương 3 cho thấy phần nào tính hợp lý sau khi thực nghiệm lần 1, với sự điều chỉnh và bổ sung các tiến trình cho thực nghiệm lần 2 đã phát huy được hiệu quả bồi dưỡng NL KHTN trong các HĐ học.

3. Kết quả ĐG NL KHTN của HS sẽ giúp:

- Phát hiện ra sự khó khăn của HS để từ đó kịp thời tháo gỡ và giúp đỡ HS. Phát hiện điểm mạnh và yếu của HS trong các giai đoạn GQVĐ cũng sẽ giúp GV có định hướng rõ ràng trong việc giúp đỡ HS.

- Phân hóa được đối tượng HS, nắm rõ các NL thành tố nào là điểm mạnh yếu của từng HS từ đó giao nhiệm vụ phù hợp với khả năng của từng đối tượng mà không vượt khả năng HT của HS, đồng thời có sự ĐG phù hợp hơn với sự cố gắng của HS tránh được quá tải trong DH và gây ra áp lực HT cho HS.

- Phát hiện ra những HS có NL KHTN để bồi dưỡng và định hướng HS với các nghề nghiệp, công việc trong tương lai.

4. Bộ công cụ đánh giá có độ tin cậy trong ĐG sự phát triển NL KHTN trong HT của HS và mức độ chỉ báo hành vi phù hợp với đối tượng HS lớp 6 THCS.

5. Học liệu lựa chọn để định hướng hoạt động của HS trong các tiến trình dạy học đã được lựa chọn và thiết kế phù hợp với tiến trình DH phát triển NL KHTN cho HS trong quá trình HT để hình thành các kiến thức “Các thể của chất” lớp 6 cấp THCS.