MỞ ĐẦU

I. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

1. Ở Việt Nam, định hướng đổi mới căn bản và toàn diện giáo dục nước ta trong giai đoạn hiện nay là "…Chuyển mạnh quá trình giáo dục từ chủ yếu trang bị kiến thức sang phát triển toàn diện năng lực và phẩm chất người học. Học đi đôi với hành; lý luận gắn với thực tiễn…".

2. Căn cứ vào quy chế tổ chức và hoạt động của trường trung học phổ thông chuyên, mục tiêu của trường chuyên là phát hiện những học sinh có tư chất thông minh, đạt kết quả xuất sắc trong học tập và phát triển năng khiếu của các em về một số môn học trên cơ sở đảm bảo giáo dục phổ thông toàn diện; giáo dục các em thành người có lòng yêu nước, tinh thần vượt khó, tự hào, tự tôn dân tộc; có khả năng tự học, nghiên cứu khoa học và sáng tạo; có sức khỏe tốt để tiếp tục đào tạo thành nhân tài đáp ứng yêu cầu phát triển lâu dài đất nước.

3. Khám phá là hoạt động để học sinh tìm hiểu và lĩnh hội kiến thức. Có nhiều cách khám phá như quan sát, bằng cách tổng hợp kinh nghiệm của cá nhân và nhân loại hoặc bằng cách triển khai quy trình nghiên cứu khoa học. Như vậy, NCKH là một phương thức khám phá theo mô hình triển khai đề tài khoa học và nghiên cứu khoa học là một dạng hoạt động khám phá. Để phát triển năng lực này có một số các biện pháp và dạy học khám phá là một biện pháp thực sự hiệu quả. Dạy học khám phá là *dạy cách học, dạy cách làm khoa học, dạy cách nghĩ của một nhà nghiên cứu khoa học*.

Từ những lý do trên, chúng tôi tiến hành chọn đề tài nghiên cứu: "**Dạy học khám phá phần cơ sở di truyền học ở lớp chuyên Sinh trung học phổ thông"**.

II. MỤC ĐÍCH NGHIÊN CỨU

Trên cơ sở lý luận và thực tiễn dạy học khám phá, xây dựng quy trình thiết kế đề tài khoa học và quy trình dạy học khám phá qua đề tài khoa học phần Cơ sở di truyền học cho học sinh ở lớp chuyên Sinh trung học phổ thông nhằm rèn luyện năng lực nghiên cứu khoa học cho học sinh.

III. PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu chỉ giới hạn trong việc tổ chức dạy học khám phá phần Cơ sở di truyền học cho học sinh các lớp chuyên Sinh ở cấp trung học phổ thông qua các đề tài khoa học.

IV. ĐỐI TƯỢNG VÀ KHÁCH THỂ NGHIÊN CỨU

4.1. Đối tượng nghiên cứu

Tổ chức dạy học khám phá phần Cơ sở di truyền học cho học sinh chuyên Sinh trung học phổ thông.

4.2. Khách thể nghiên cứu

Quá trình dạy học khám phá phần Cơ sở di truyền học ở các lớp chuyên Sinh THPT qua các đề tài khoa học.

V. GIẢ THUYẾT NGHIÊN CỨU

Nếu thiết kế được quy trình xây dựng các đề tài khoa học phần cơ sở di truyền học và tổ chức các hoạt động dạy học khám phá qua đề tài khoa học theo quy trình nghiên cứu khoa học phù hợp thì sẽ phát triển được năng lực nghiên cứu khoa học cho học sinh chuyên sinh THPT.

VI. NHIỆM VỤ NGHIÊN CỨU

1. Lựa chọn và hệ thống hóa cơ sở lý luận liên quan đến đề tài gồm dạy học khám phá, năng lực, năng lực nghiên cứu khoa học.
2. Điều tra thực trạng nhận thức về dạy học khám phá, tổ chức dạy học khám phá và rèn năng lực NCKH ở trường phổ thông chuyên.
4. Phân tích nội dung phần Cơ sở di truyền học của học sinh lớp chuyên Sinh để xác định mạch kiến thức trọng tâm có thể thiết kế đề tài khoa học.
5. Xác định cấu trúc của năng lực nghiên cứu khoa học.
6. Đề xuất quy trình thiết kế các đề tài khoa học và vận dụng quy trình để thiết kế các đề tài khoa học phần Cơ sở di truyền học.
7. Xây dựng quy trình dạy học khám phá qua đề tài khoa học theo quy trình NCKH nhằm phát triển năng lực NCKH cho học sinh.
8. Thiết kế tiêu chí để đánh giá năng lực NCKH của học sinh chuyên Sinh THPT.
9. Thực nghiệm sư phạm nhằm đánh giá tính khả thi và hiệu quả của giả thuyết nêu ra.

VII. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Nghiên cứu lý thuyết.
2. Điều tra cơ bản.
3. Phương pháp chuyên gia.
4. Thực nghiệm sư phạm (TNSP).

VIII. DỰ KIẾN ĐÓNG GÓP MỚI CỦA ĐỀ TÀI

8.1. Hệ thống hóa cơ sở lý luận và thực tiễn của dạy học khám phá. Từ đó đề xuất được khái niệm dạy học khám phá.

8.2. Hệ thống hóa cơ sở lý luận và thực tiễn của năng lực nghiên cứu khoa học. Từ đó đề xuất được khái niệm, cấu trúc của năng lực NCKH, xây dựng tiêu chí và bộ công cụ đánh giá năng lực NCKH của học sinh phổ thông.

8.3. Phân tích nội dung phần Cơ sở di truyền học trong chương trình Sinh học phổ thông chuyên Sinh làm cơ sở đề xuất quy trình thiết kế đề tài khoa học. Dựa vào quy trình này, đã xây dựng được hệ thống đề tài khoa học sử dụng vào việc dạy học khám phá cho HS chuyên Sinh.

8.4. Nghiên cứu đề xuất được quy trình dạy học khám phá qua đề tài khoa học phần Cơ sở di truyền học cho học sinh ở lớp chuyên Sinh THPT.

8.5. Nghiên cứu đề xuất được mức độ dạy học khám phá qua đề tài khoa học phần Cơ sở di truyền học cho học sinh ở lớp chuyên Sinh THPT giúp học sinh rèn luyện năng lực NCKH.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Chương 1: CƠ SỞ LÍ LUẬN VÀ THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI

1.1. Dạy học khám phá và năng lực nghiên cứu khoa học

1.1.1. Dạy học khám phá

Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về dạy học khám phá. Mô hình giảng dạy học khám phá bắt nguồn từ các quan sát về cách con người tìm hiểu. Ngay từ đầu thế kỷ này, các ý tưởng của Herbart (1901) về giảng dạy bao gồm bắt đầu với sự quan tâm của học sinh trong thế giới tự nhiên và trong tương tác với những người khác. Sau đó, nhiều tác giả như Piaget (1975), Suchman (1962) cũng phát triển những ý tưởng về dạy học khám phá. Trong nửa sau của thế kỷ 20, dạy học khám phá ngày càng được phát triển đặc biệt ở Canađa và Mỹ.

Ở Việt Nam, một số tác giả Lê Võ Bình, Phó Đức Hòa, Trịnh Nguyên Giao… cũng đã có những nghiên cứu về dạy học khám phá. Trên cơ sở tổng quan tài liệu, chúng tôi đưa ra khái niệm dạy học khám phá, theo đó *dạy học khám phá là một phương pháp dạy học, trong đó người học được trải nghiệm thông qua hoạt động khám phá dưới sự định hướng của giáo viên nhằm phát hiện tri thức mới.*

Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về dạy học khám phá nhưng những nghiên cứu này mới chỉ dừng lại ở việc vận dụng phương pháp dạy học khám phá để nâng cao chất lượng dạy học mà chưa có các nghiên cứu mới trên đối tượng học sinh chuyên và nhằm mục đích phát triển năng lực nghiên cứu khoa học cho học sinh.

1.1.2. Năng lực nghiên cứu khoa học

Trên thế giới đã một tác giả đưa ra khái niệm năng lực NCKH (A. Šeberová) và có nhiều nghiên cứu về cấu trúc năng lực NCKH (Möller, Grube, & Mayer, 2008; Möller, Grube, Hartmann, & Mayer, 2009).

Dựa vào thực tiễn giảng dạy ở Việt Nam, chúng tôi xin đề xuất khai niệm và cấu trúc của năng lực nghiên cứu khoa học như sau:

- *Năng lực NCKH của học sinh phổ thông là sự làm chủ những hệ thống kiến thức khoa học, kĩ năng NCKH, thái độ khoa học và vận hành chúng một cách hợp lý để thực hiện thành công nhiệm vụ nghiên cứu nhằm tạo ra sản phẩm trong quá trình học tập ở trường phổ thông.*
- Các kĩ năng thành phần của năng lực NCKH gồm: đặt câu hỏi nghiên cứu, hình thành giả thuyết, lập kế hoạch thực hiện, xử lí kết quả và rút ra kết luận, viết báo cáo và báo cáo.

1.2. Thực trạng việc dạy học khám phá và rèn luyện năng lực nghiên cứu khoa học cho HS trong dạy học Sinh học ở các trường THPT

Chúng tôi đã tiến hành điều tra đối với 79 GV dạy môn sinh học ở các trường THPT chuyên về: *1) Bản chất và vai trò của dạy học khám phá; 2) Vai trò của NCKH; 3) Mức độ hiểu biết của giáo viên về phương pháp NCKH; 4) Mức độ rèn luyện năng lực NCKH của giáo viên cho học sinh chuyên; 5) Một số nguyên nhân ảnh hưởng đến thực trạng rèn năng lực NCKH của giáo viên trong dạy học Sinh học ở trường phổ thông chuyên. Ngoài ra, chúng tôi tiến hành điều tra trên 161 học sinh ở các trường THPT chuyên về vai trò của NCKH và kiểm tra năng lực NCKH.*

Kết quả điều tra cho thấy, tuy đa số GV nhận thức được về vai trò và tầm quan trọng của việc dạy học khám phá và năng lực NCKH nhưng trên thực tế công việc này còn được tiến hành rất hạn chế, do GV chưa thực sự có được những hiểu biết đầy đủ về dạy học khám phá cũng như các biện pháp để rèn luyện năng lực nghiên cứu khoa học cho học sinh cho HS. Điều này một lần nữa khẳng định đề tài mà chúng tôi thực hiện là có ý nghĩa và đáp ứng được nhu cầu của GV về đổi mới phương pháp dạy học hiện nay ở các trường phổ thông chuyên.

Chương 2: DẠY HỌC KHÁM PHÁ PHẦN CƠ SỞ DI TRUYỀN HỌC THPT CHUYÊN ĐỂ RÈN LUYỆN NĂNG LỰC NCKH CỦA HS

2.1. Phân tích cấu trúc chương trình Cơ sở di truyền học THPT chuyên

2.1.1. Vị trí của phần Cơ sở di truyền học trong chương trình Sinh học THPT chuyên

Qua phân tích thời lượng giảng dạy và vị trí cho thấy phần Cơ sở di truyền học giữ vị trí khá quan trọng trong nội dung chương trình và nội dung đánh giá môn Sinh học ở cấp THPT nói chung và ở các lớp chuyên Sinh hiện nay nói riêng.

2.1.2. Nội dung phần Cơ sở di truyền học ở các lớp chuyên Sinh THPT

Qua phân tích nội dung của các chương, chúng tôi nhận thấy phần Cơ sở di truyền học ở lớp chuyên Sinh có các đặc điểm cơ bản sau:

- *Có tính kế thừa và phát triển theo kiểu đồng tâm mở rộng.*
- *Các tri thức khoa học hầu hết được rút ra từ các nghiên cứu thực nghiệm.*
- *Có logic phát triển nội dung hợp lí.*
- *Có điều kiện thuận lợi để rèn luyện cho HS tư duy lý thuyết và tư duy thực nghiệm.*

2.2. Nội dung phần Cơ sở di truyền học được lựa chọn để xây dựng đề tài khoa học cho HS THPT chuyên

2.2.1. Nguyên tắc lựa chọn những nội dung chương trình để xây dựng đề tài khoa học

- Kiến thức mang tính nguyên lý, làm nền tảng để lĩnh hội kiến thức mới.
- Kiến thức có liên quan đến các tình huống có trong đời sống thực tiễn.
- Kiến thức được lựa chọn phải đại diện cho một khái niệm khoa học điển hình hoặc lý thuyết giải thích có tính thiết thực và lâu dài.

- Kiến thức được lựa chọn phải phù hợp với trình độ nhận thức của học sinh nghĩa là phải nằm trong vùng phát triển gần.

2.2.2. Nội dung phần Cơ sở di truyền học được lựa chọn xây dựng các đề tài khoa học để tổ chức dạy học khám phá

Căn cứ vào nguyên tắc trên thì hầu hết các nội dung kiến thức phần Cơ sở di truyền học đều có thể triển khai dạy học khám phá qua đề tài khoa học. Tuy nhiên để tăng hiệu quả dạy học cần lựa chọn những nội dung sau: *Các quy luật di truyền của Menđen; Cơ sở vật chất, cơ chế di truyền ở cấp phân tử và tế bào; Các bệnh, tật di truyền và hội chứng bệnh; ứng dụng di truyền học trong chọn giống.*

2.3. Thiết kế các đề tài khoa học để dạy học phần Cơ sở di truyền học cho HS chuyên Sinh THPT

2.3.1. Nguyên tắc thiết kế đề tài khoa học để tổ chức dạy học khám phá

- Đề tài khoa học phải bám sát mục tiêu, đảm bảo thời lượng triển khai.
- Đề tài khoa học phải đảm bảo tính chính xác của nội dung tri thức khoa học và tri thức phương pháp.
- Đề tài khoa học phải phát huy tính tích cực, tính sáng tạo, tính hợp tác cho HS.
- Đề tài khoa học phải đảm bảo tính hệ thống.
- Đề tài khoa học đảm bảo tính thực tiễn.
- Đề tài khoa học phải mang tính đặc trưng, chọn lọc cho từng nội dung khoa học có trong chương trình.
- Đề tài khoa học phải yêu cầu được HS mở rộng phạm vi tích hợp nội dung một cách hợp lí.

2.3.2. Quy trình thiết kế các đề tài khoa học

2.3.2.1. Quy trình tổng quát thiết kế các đề tài khoa học

Chúng tôi đã xây dựng quy trình thiết kế các đề tài khoa học gồm 7 bước: *1) Chọn nội dung để xây dựng đề tài khoa học; 2) Xác định bối cảnh từ nội dung; 3) Xác định tên đề tài khoa học; 4) Xác định mục tiêu của đề tài khoa học; 5) Xác định giả thuyết khoa học; 6) Xác định nội dung, phương pháp nghiên cứu và các bước tiến hành; 7) Dự kiến kết quả đạt được.*

Giải thích quy trình:

Bước 1: Chọn nội dung để xây dựng đề tài khoa học.

Trước hết phải phân tích nội dung chương trình, xác định những nội dung kiến thức nào có thể xây dựng thành đề tài khoa học (đã được trình bày chi tiết ở mục 2.2). Những nội dung được lựa chọn có thể là bài lý thuyết, bài thực hành, dự án,...

Bước 2: Xác định bối cảnh từ nội dung đã lựa chọn.

Nội dung đã lựa chọn cần được đưa vào một bối cảnh cụ thể. Các bối cảnh có thể xuất phát từ lý thuyết hoặc thực tiễn. Ví dụ: các bệnh di truyền ở địa phương, hiện tượng lệch lạc giới tính hoặc vấn đề liên quan tới nguồn gốc của sinh giới ... Khi đưa nội dung vào bối cảnh cụ thể, HS sẽ vận dụng

kiến thức, kĩ năng, thái độ để giải quyết vấn đề thực tiễn đặt ra; qua đó không chỉ trang bị kiến thức mà còn góp phần hình thành và phát triển năng lực cho người học; đồng thời còn làm cho nội dung có ý nghĩa hơn.

Để xác định bối cảnh cần xem xét tất cả điều kiện, hoàn cảnh... tác động đến HS và liên quan đến nội dung đã lựa chọn.

Bước 3. Xác định tên đề tài khoa học.

Việc đặt tên đề tài khoa học một cách chuẩn xác là rất quan trọng vì tên đề tài chỉ rõ mục đích, đối tượng, phạm vi nghiên cứu, đồng thời còn định hướng phương pháp nghiên cứu đề tài khoa học cho người học.

Để xác định tên đề tài khoa học, có thể thực hiện theo những bước sau: Huy động những tri thức đã biết về sự vật hiện tượng đó → Xác định mối quan hệ giữa những tri thức đã biết với những đối tượng cần nghiên cứu → Xác định mục đích nghiên cứu của đề tài khoa học → Dự kiến các phương pháp để tìm hiểu đối tượng nghiên cứu → Khái quát hóa thành tên đề tài khoa học.

Bước 4. Xác định mục tiêu của đề tài khoa học.

Khi xây dựng đề tài khoa học, cần phải xác định rõ mục tiêu của đề tài khoa học đó để giải quyết vấn đề về lý luận hay thực tiễn. Để thực hiện được điều đó, trước tiên phải phân tích mục tiêu tổng quát của chương trình và mục tiêu cụ thể của bài học hoặc chuyên đề.

Bước 5. Xác định giả thuyết khoa học

Giả thuyết khoa học là nhận định sơ bộ và phán đoán về bản chất vấn đề nghiên cứu được đưa ra để chứng minh.

Để hình thành giả thuyết khoa học cần xem xét mối quan hệ nhân – quả giữa những vấn đề đã biết với những vấn đề cần tìm hiểu để đưa ra những nhận định sơ bộ và phán đoán về vấn đề nghiên cứu, điều này sẽ được chứng minh trong kết quả nghiên cứu.

Bước 6. Dự kiến kế hoạch nghiên cứu.

Để tìm được cơ sở khoa học cho những nhận định về bản chất sự vật hiện tượng được nêu ra trong giả thuyết khoa học thì cần phải xác định những nội dung chính nào cần nghiên cứu, sử dụng phương pháp nào để nghiên cứu mỗi nội dung đó và tiến trình thực hiện ra sao.

Bước 7. Dự kiến kết quả đạt được.

Trước khi tiến hành thực hiện đề tài khoa học, người nghiên cứu phải dự kiến kết quả đạt được của mỗi nội dung nghiên cứu, minh chứng có phù hợp với giả thuyết đề ra; những điều chỉnh hợp lí trong quá trình thực hiện.

2.3.3. Các đề tài khoa học để tổ chức dạy học khám phá phần Cơ sở di truyền học cho HS chuyên Sinh THPT

2.3.3.1. Với mức độ huy động sử dụng kiến thức rộng

Là những kiến thức huy động sử dụng mang tính bao quát nhiều vấn đề của nhiều nguồn kiến thức, mang tính suy luận, lập luận và phán đoán cao.

Với tiêu chí này thì phần Cơ sở di truyền học có thể triển khai xây dựng 3 đề tài khoa học sau: *Xác định vai trò của vật chất di truyền ở sinh vật; Đánh giá giá trị của các quy luật di truyền Menđen đến sự nhận thức và phát triển các quy luật di truyền sau Menđen; Nghiên cứu sự di truyền của bệnh câm điếc bẩm sinh ở người bằng phương pháp phả hệ qua điều tra thực trạng ở một số trường học Việt Nam.*

2.3.3.2. Với mức độ huy động kiến thức hẹp

Là những kiến thức huy động mang tính khái quát, tính suy luận, lập luận và phán đoán chưa cao. Theo tiêu chí này thì phần Cơ sở di truyền học có thể triển khai thành nhiều đề tài khoa học trong một chủ đề (chương). Ví dụ: Với chủ đề khám phá Cơ sở vật chất và cơ chế di truyền ở cấp phân tử thì triển khai các đề tài khoa học: Xác định tính thống nhất và đa dạng của sinh giới ở cấp phân tử qua tìm hiểu các dạng cấu trúc của axit nuclêic; Tìm hiểu vai trò của axit nuclêic trong các hiện tượng di truyền và biến dị ở cấp phân tử.

2.4. Quy trình dạy học khám phá qua đề tài khoa học

2.4.1. Quy trình tổng quát về dạy học khám phá qua đề tài khoa học

Quy trình dạy học khám phá qua đề tài khoa học thực chất là quy trình giáo viên tổ chức học sinh NCKH, nghĩa là rèn luyện HS theo quy trình NCKH nhưng được triển khai theo các mức độ tự định hướng khác nhau của HS.

Sơ đồ 2.1. Quy trình dạy học khám phá qua đề tài khoa học

Quy trình trên được cụ thể hóa như sau:

- *Bước 1: Hình thành ý tưởng nghiên cứu*

Bất kì NCKH nào cũng đều được bắt đầu từ việc hình thành ý tưởng nghiên cứu. Ý tưởng nghiên cứu có thể coi như là chìa khóa, định hướng cho một NCKH và cũng quyết định giá trị của một đề tài khoa học.

Ý tưởng nghiên cứu thường xuất phát từ những quan sát, những vấn đề gắn liền với thực tiễn cần giải quyết, phân tích vấn đề đã có nhằm phát hiện những khoảng trống tri thức cần bổ sung hoặc những mâu thuẫn cần giải quyết, sau đó dựa vào những kiến thức đã biết để tìm ra mối liên hệ giữa các vấn đề. Vì vậy, để giúp học sinh hình thành ý tưởng nghiên cứu thì giáo viên cần phải tạo ra bối cảnh để học sinh được trải nghiệm.

* *Hoạt động của GV:*

+ Phân tích nội dung chương trình, xác định các đơn vị kiến thức có thể xây dựng thành ý tưởng nghiên cứu; Lựa chọn bối cảnh phù hợp để HS trải nghiệm.

* *Hoạt động của HS:*

+ Trải nghiệm dưới sự hướng dẫn của GV.

- *Bước 2: Xác định tên đề tài khoa học*

Mục đích của bước này là HS phải chỉ ra nội dung nghiên cứu được thể hiện bằng tên đề tài khoa học.

* *Hoạt động của GV:*

+ Hướng dẫn HS huy động những kiến thức đã biết về sự vật hiện tượng để tìm mối quan hệ giữa chúng, xác định mục tiêu cần nghiên cứu, chỉ ra phương tiện để đạt mục tiêu đó và khái quát hóa toàn bộ thông tin trên thành tên đề tài khoa học.

* *Hoạt động của HS:*

+ Huy động kiến thức, phân tích, kết nối và khái quát thành tên đề tài khoa học.

- *Bước 3: Xác định mục tiêu của đề tài khoa học*

* Mục đích: HS phải hiểu rõ mục tiêu của đề tài khoa học.

* *Hoạt động của GV:*

+ Định hướng bằng những câu hỏi sau: Đạt được những gì được sau khi thực hiện đề tài khoa học?

* *Hoạt động của HS:*

+ Thảo luận để trả lời câu hỏi; Xác định mục tiêu của đề tài khoa học.

- *Bước 4: Hình thành giả thuyết khoa học*

* Mục đích: HS phải đưa ra được nhận định sơ bộ về bản chất của sự vật hiện tượng, đưa ra những câu trả lời hoặc giải thích về vấn đề nghiên cứu.

* *Hoạt động của GV:*

+ Yêu cầu HS xem xét bản chất của sự vật hiện tượng dựa trên những tri thức đã biết về sự vật hiện tượng đó.

+ Đưa ra những nhận định sơ bộ hoặc những phán đoán về vấn đề nghiên cứu.

** Hoạt động của HS:*

+ Thảo luận trong nhóm để đưa ra giả thuyết khoa học.

- Bước 5: Lập kế hoạch nghiên cứu

Trong bước này, HS phải lập được kế hoạch nghiên cứu. Để định hướng cho việc làm của HS, GV có thể đưa ra câu hỏi: *Nội dung nghiên cứu chính là gì? Sử dụng phương pháp nào để nghiên cứu? Thời gian thực hiện mỗi nội dung như thế nào? Thứ tự thực hiện? Khi nào hoàn thành?...* HS thảo luận trong nhóm để trả lời câu hỏi và từ đó để xây dựng kế hoạch nghiên cứu.

- Bước 6: Thực hiện nghiên cứu

* Mục đích: Tiến hành thu thập dữ liệu hoặc tiến hành thiết kế mô hình, thử nghiệm, điều chỉnh để chứng minh cho giả thuyết khoa học. Đồng thời, phải xử lý được các dữ liệu nghiên cứu thu được, trình bày được mối quan hệ giữa các dữ liệu, phân tích mối quan hệ nhân quả để rút ra tính quy luật, giải thích và tổng hợp các mô hình trong dữ liệu bằng cách sử dụng các khái niệm khoa học chuyên sâu, đưa ra những kết luận có giá trị từ kết quả nghiên cứu thu được.

* *Hoạt động của GV:*

+ Định hướng và tổ chức các hoạt động cho HS.

* *Hoạt động của HS:*

+ Thực hiện nghiên cứu trong nhóm.

- Bước 1.7: Báo cáo kết quả

* Mục đích: HS trình bày toàn bộ hoạt động, kết quả thu được trong quá trình NCKH thành một bản báo cáo theo phương pháp NCKH hoàn chỉnh.

* *Hoạt động của GV và HS:* HS lập dàn ý của một báo cáo khoa học → Sắp xếp các dữ liệu thu được và sử dụng ngôn ngữ, văn phong khoa học để viết thành bản báo cáo hoàn chỉnh → Thuyết trình bài báo cáo → Trao đổi, thảo luận → GV tổng kết, rút kinh nghiệm.

+ Bước 1.8: Đánh giá

* Mục đích: Đánh giá việc rèn luyện kĩ năng của năng lực NCKH với mục đích điều chỉnh quá trình dạy của Thầy và học của Trò.

** Hoạt động của GV và HS:*

+ GV và HS đánh giá lại quá trình rèn năng lực NCKH, phân tích được những điểm đạt được và chưa đạt được khi thực hiện quy trình NCKH. GV có thể sử dụng câu hỏi trắc nghiệm khách quan hoặc câu hỏi, bài tập tự luận để kiểm tra kiến thức khoa học thu được, đồng thời xây dựng các phiếu chấm (kế hoạch, hồ sơ học tập) kèm theo để đánh giá kĩ năng của HS.

+ Tổng kết, rút kinh nghiệm để rèn luyện năng lực NCKH qua những đề tài khoa học sau.

2.4.2. Biện pháp sử dụng quy trình dạy học khám phá qua đề tài khoa học

Biện pháp sử dụng quy trình vào dạy học gồm 2 giai đoạn được thể hiện ở sơ đồ 2.2.

Sơ đồ 2.2. Biện pháp sử dụng quy trình dạy học khám phá qua đề tài khoa học

Giải thích quy trình:

2.4.1.1. Giai đoạn 1

Đây là giai đoạn đầu tiên của quy trình dạy học khám phá qua đề tài khoa học. Thời gian của giai đoạn này thường kéo dài 2-3 tiết và được thực hiện trước khi HS học một phân môn hoặc khi HS vừa bước vào lớp 10 chuyên. Giai đoạn này gồm 2 bước sau:

- Bước 1: GV tập huấn, hướng dẫn cho HS các bước thực hiện tiến trình xây dựng và triển khai một đề tài khoa học

Mục đích: Nhằm giúp HS có những kiến thức cơ bản về phương pháp NCKH.

** Hoạt động của GV:*

+ Giới thiệu vai trò của NCKH và các bước của quy trình NCKH.

+ Giải thích mỗi bước của quy trình nghiên cứu khoa học.

** Hoạt động của HS:*

+ Lắng nghe GV giới thiệu về vai trò của nghiên cứu khoa học và hướng dẫn thực hiện quy trình NCKH.

Bước 2: Giáo viên giới thiệu một đề tài khoa học và thực hiện theo các bước.
Mục đích: HS hiểu rõ thao tác của từng bước trong quy trình NCKH để thực hiện có hiệu quả.
** Hoạt động của GV:*
+ Giới thiệu một đề tài khoa học; Thực hiện đề tài khoa học theo từng bước.
** Hoạt động của HS:*
+ Quan sát GV thực hiện các bước của quy trình NCKH thông qua một đề tài khoa học cụ thể.
+ Thảo luận để hiểu ý nghĩa của mỗi bước trong quy trình NCKH.
2.4.1.2. Giai đoạn 2: Hình thành năng lực NCKH thông qua hoạt động NCKH ở các mức độ khác nhau

Sau khi HS đã có được nhận thức về quy trình NCKH và quan sát GV làm mẫu một đề tài khoa học, GV rèn luyện cho HS khám phá đề tài khoa học nhằm hình thành và phát triển năng lực NCKH cho HS. Trong giai đoạn này, HS được trải nghiệm các hoạt động NCKH qua một đề tài khoa học. Tùy vào mức độ tham gia của GV và mức độ tự định hướng của HS trong quá trình dạy học, chúng tôi thực hiện qua 4 mức độ dạy học khám phá như sau:

➢ **Mức 1:** ***GV thực hiện 5 bước đầu tiên của quy trình NCKH để xây dựng kế hoạch nghiên cứu, HS thực hiện từ bước 6 trở đi***

Ở mức này, GV thực hiện 5 bước đầu tiên của quy trình NCKH, xây dựng kế hoạch nghiên cứu chi tiết còn HS quan sát và thực hiện nghiên cứu, báo cáo kết quả, đánh giá. Đây là mức độ đòi hỏi tính tự định hướng của HS ít nhất còn mức độ trợ giúp của GV nhiều nhất.

GV có thể tổ chức rèn luyện cho HS thực hiện theo các bước sau:
+ *Bước 1.1:* GV thực hiện 5 bước đầu tiên của quy trình NCKH để lập một bản kế hoạch đầy đủ, chi tiết những công việc để thực hiện một đề tài khoa học còn HS quan sát ghi nhớ các sự kiện của từng bước và suy ngẫm.

Trong bản kế hoạch nghiên cứu, GV cần chỉ rõ những nội dung chính cần nghiên cứu, phương pháp thực hiện mỗi nội dung, thứ tự thực hiện công việc, ấn định thời gian hoàn thành,...
+ *Bước 1.2:* GV giao kế hoạch nghiên cứu để học sinh thực hiện.

Việc giao kế hoạch cho học sinh có thể được thực hiện trước khi diễn ra bài học mới; hoặc có thể được giao cho học sinh ngay trên lớp trong quá trình học bài mới hoặc có thể giao về nhà cho học sinh thực hiện sau khi học xong bài học. Để thực hiện kế hoạch nghiên cứu, GV chia HS thành các nhóm, mỗi nhóm thường có từ 5-8 thành viên, có nhóm trưởng, thư kí và các bạn thành viên. Việc phân chia nhóm HS phải dựa trên nhu cầu và trình độ của HS, cần đảm bảo sự đồng đều tương đối giữa các nhóm về trình độ.
+ *Bước 1.3:* Giáo viên tổ chức cho HS thực hiện kế hoạch nghiên cứu.

Trong quá trình này, HS sử dụng các phương pháp nghiên cứu đã được nêu cụ thể trong bản kế hoạch để tiến hành thu thập dữ liệu. HS tự tìm kiếm thông tin từ nguồn tài liệu khác nhau, theo các cách khác nhau như làm thí nghiệm, tiến hành điều tra, phỏng vấn,.. ; sau đó phân tích, tổng hợp các dữ

liệu thu được, tạo ra những lập luận logic để rút ra các kết luận chứng minh cho giả thuyết đã đưa ra. GV đóng vai trò là người tổ chức, định hướng và hỗ trợ, giám sát để các em thực hiện tốt nhất nhiệm vụ được giao.

+ *Bước 1.4:* Giáo viên tổ chức cho HS báo cáo kết quả.

Sau khi HS viết xong báo cáo, giáo viên tổ chức hội thảo khoa học, các nhóm HS sẽ đăng kí với GV để báo cáo lại toàn bộ quá trình nghiên cứu. Trong buổi báo cáo, các nhóm HS thực hiện đề tài cử đại diện trình bày sản phẩm học tập. Giáo viên tổ chức cho HS trao đổi, thảo luận, nhận xét và đưa ra kết luận khoa học. Căn cứ vào những ý kiến phản biện, ý kiến đóng góp của các bạn trong lớp, HS có thể chỉnh sửa để tạo ra một sản phẩm hoàn thiện nhất. Ngoài ra, HS có thể chia sẻ kết quả nghiên cứu trên các diễn đàn để nhằm thu nhận các ý kiến đóng góp của chuyên gia, bạn bè nhằm hoàn thiện đề tài khoa học.

+ *Bước 1.5:* GV hướng dẫn HS đánh giá kết quả.

Để đánh giá việc học sinh xây dựng và thực hiện đề tài khoa học cần đánh giá quá trình nghiên cứu và kết quả nghiên cứu, trong đó quá trình nghiên cứu để tạo ra sản phẩm cần được chú trọng hơn. Đánh giá việc thực hiện trong suốt quá trình triển khai thực hiện đề tài khoa học. GV đánh giá HS thông qua sản phẩm, bài kiểm tra, hồ sơ nghiên cứu, thái độ học tập.

Ngoài kênh đánh giá của GV, GV còn hướng dẫn các nhóm HS tự đánh giá toàn bộ quá trình thực hiện đề tài cho đến khi tạo ra sản phẩm hoàn chỉnh dựa trên những tiêu chí cụ thể, rõ ràng.

➢ **Mức 2:** ***GV xác định tên đề tài khoa học và mục tiêu nghiên cứu, HS thực hiện các bước còn lại.***

Mức này được sử dụng khi HS đã có được nhận thức tương đối vững chắc về quy trình NCKH, có thể tự tiến hành thêm một bước so với mức 1. Quy trình tổ chức dạy học ở mức độ này có thể theo các bước như sau:

+ *Bước 2.1:* Giáo viên xây dựng một đề tài khoa học với tên đầy đủ và mục tiêu nghiên cứu cụ thể, rõ ràng.

+ *Bước 2.2:* Giáo viên giao đề tài khoa học cho HS thực hiện.

Trong quá trình này, HS chủ động trong việc phân chia lớp thành nhóm để thực hiện đề tài. HS tự lực thực hiện toàn bộ các bước còn lại của quy trình NCKH dựa trên những kiến thức về NCKH đã được GV trang bị và những thao tác hành động của GV khi quan sát GV làm mẫu. Ở mức độ rèn luyện này, GV có thể tổ chức cho HS thảo luận nhằm xác định những cái đã biết, những cái cần tìm hiểu và mối quan hệ nhân quả giữa chúng để hình thành giả thuyết khoa học.

➢ **Mức 3:** ***GV hình thành ý tưởng nghiên cứu, HS xác định tên đề tài và thực hiện các bước còn lại.***

Mức này được sử dụng khi HS đã có được nhận thức vững chắc về quy trình NCKH, có thể tự tiến hành hoạt động học tập của mình theo các bước của quy trình NCKH; đồng thời sử dụng được các kĩ năng NCKH một cách thành thạo. Ở mức độ này, HS có thể tự xác định tên đề tài khoa học, mục đích

nghiên cứu. Sau đó bằng những kĩ năng đã có, HS tự thực hiện hoạt động để tạo ra sản phẩm.

Để hình thành ý tưởng nghiên cứu cho một đề tài khoa học, trước tiên giáo viên cần nghiên cứu toàn bộ chương trình môn học, mục tiêu tổng quát chương trình môn học, của cả chương rồi đến mục tiêu chi tiết của chủ đề/bài học đó xem học sinh cần đạt được yêu cầu gì về kiến thức, về kĩ năng, từ đó giáo viên dự kiến những nội dung nào của chủ đề/bài học có thể hình thành ý tưởng nghiên cứu cho một đề tài khoa học để tổ chức hoạt động dạy học khám phá cho HS.

Sau khi hình thành và đưa ra ý tưởng nghiên cứu, GV tổ chức cho học sinh thảo luận để chỉ ra những kiến thức đã biết liên quan đến vấn đề này. Thông qua thảo luận, HS tìm ra mối liên hệ giữa các vấn đề nghiên cứu với mục tiêu cần đạt để xác định tên và mục tiêu của đề tài.

Khi đã xác định được tên và mục tiêu của đề tài khoa học, HS chủ động tiến hành các bước còn lại của quy trình NCKH dưới sự giám sát của GV.

➢ **Mức 4:** ***GV tạo bối cảnh, HS đề xuất ý tưởng nghiên cứu và thực hiện các bước còn lại.***

Đây là mức cao nhất trong các mức độ tổ chức dạy học khám phá qua đề tài khoa học, đòi hỏi mức độ tự định hướng cao nhất của HS còn GV chỉ giữ vai trò tạo bối cảnh để HS hình thành ý tưởng nghiên cứu cũng như tổ chức, giám sát định hướng cho hoạt động của học sinh.

Bối cảnh sẽ làm nảy sinh ý tưởng nghiên cứu đồng thời còn hướng HS tới mục tiêu môn học, vì vậy đòi hỏi GV phải nghiên cứu kĩ nội dung chương trình, mục tiêu môn học, lựa chọn những nội dung có thể phát triển thành ý tưởng nghiên cứu đáp ứng được mục tiêu môn học.

Sau khi cho HS trải nghiệm trong bối cảnh đã tạo ra, GV cần tổ chức cho HS sử dụng những câu hỏi cốt lõi để tiếp cận vấn đề nhằm nảy sinh ý tưởng nghiên cứu trong HS. Các câu hỏi cốt lõi thường sử dụng bằng cụm từ "là gì", "như thế nào" và "tại sao" với một hiện tượng xảy ra và mệnh đề nhân – quả "nếu ... thì...",... Ngoài ra, GV còn đóng một vai trò quan trọng trong việc hướng dẫn HS xác định, lựa chọn các câu hỏi. GV có thể tổ chức cho các nhóm HS thảo luận để lựa chọn câu hỏi hướng tới mục tiêu của môn học.

Như vậy, thông qua trải nghiệm bằng những hoạt động khám phá theo quy trình NCKH, những kĩ năng của năng lực NCKH sẽ được hình thành và phát triển ở HS.

2.4.2. Ví dụ minh họa về việc vận dụng quy trình tổ chức dạy học khám phá qua đề tài khoa học

** Tổ chức dạy học khám phá đề tài khoa học: "Xác định tính thống nhất và đa dạng của sinh giới ở cấp phân tử qua tìm hiểu các dạng cấu trúc của axit nuclêic ở mức 1".*

Bước 1: GV sẽ thực hiện các bước đầu tiên của quy trình để lập bản kế hoạch nghiên cứu. HS sẽ quan sát, suy ngẫm và thảo luận về các thao tác mà GV thực hiện.

- GV xây dựng giả thuyết khoa học: Nếu xác định được cấu trúc của axit nuclêic ở các nhóm sinh vật thì sẽ chứng minh được tính thống nhất và đa dạng của sinh giới ở cấp phân tử. Sau đó, GV lập kế hoạch nghiên cứu với những nội dung cụ thể như sau:

STT	Nội dung khám phá khoa học	Phương pháp nghiên cứu	Thời gian thực hiện	Người thực hiện
1	Tìm hiểu các dạng cấu trúc của axit nuclêic ở các nhóm sinh vật	Thu thập, tổng hợp tài liệu	2-3 ngày	
2	Tìm điểm giống nhau và khác nhau giữa các dạng cấu trúc của axit nuclêic ở các nhóm sinh vật	Phân tích, tổng hợp, so sánh	2 ngày	
3	Giải thích sự giống nhau và khác nhau giữa các dạng cấu trúc của axit nuclêic ở các nhóm sinh vật. Tìm hiểu ý nghĩa về mặt tiến hóa: tính thống nhất và đa dạng.	Giải thích, suy luận, khái quát hóa	1 ngày	

Bước 2: GV giao kế hoạch nghiên cứu để học sinh thực hiện.

Do HS đã được trang bị kiến thức cơ bản về axit nuclêic từ lớp 9, bởi vậy đề tài này có thể được thực hiện trước khi học bài học mới.

Trước hết, GV chia lớp thành các nhóm và phân công nhiệm vụ giữa các thành viên: nhóm trưởng, thư kí,... Giáo viên giao kế hoạch nghiên cứu cho nhóm trưởng, các nhóm HS thảo luận phân công nhiệm vụ cụ thể để thực hiện các nội dung nghiên cứu. Giáo viên có thể yêu cầu mỗi nhóm HS nộp lại 1 bản kế hoạch nghiên cứu để theo dõi, giám sát và điều chỉnh.

Bước 3: Giáo viên tổ chức cho HS thực hiện kế hoạch nghiên cứu.

Sau khoảng 2-3 ngày, các nhóm HS đã thu thập dữ liệu cho nhiệm vụ nghiên cứu 1, giáo viên yêu cầu các nhóm trưởng báo cáo kết quả thực hiện. Dựa vào thông tin đã thu thập được ở nhiệm vụ 1, các nhóm HS sẽ phân tích, tổng hợp, khái quát hóa, tìm mối liên hệ giữa các thông tin đó để thực hiện nhiệm vụ 2 và 3. Trong quá trình thực hiện các công việc còn lại, giáo viên yêu cầu các nhóm trưởng báo cáo lại tiến độ thực hiện nhiệm vụ qua email...

Bước 4: Giáo viên tổ chức cho HS báo cáo kết quả.

GV yêu cầu các nhóm chuẩn bị tài liệu báo cáo, bao gồm: phân công nhiệm vụ, triển khai thực hiện, biên bản họp nhóm, sổ làm việc, sổ tay lưu trữ dữ liệu thu thập (có thể là sổ trực tuyến) và kết quả thực hiện nhiệm vụ (dưới hình thức PowerPoint). Giáo viên gọi đại diện từng nhóm trình bày kết quả; sau đó học sinh các nhóm khác trao đổi, góp ý, đặt câu hỏi.

Bước 5: GV hướng dẫn HS đánh giá kết quả.

GV cung cấp tiêu chí đánh giá cho mỗi nhóm, các nhóm thảo luận để chấm các nhóm còn lại.

2.5. Đánh giá năng lực NCKH Sinh học của học sinh THPT

2.5.1. Tiêu chí đánh giá năng lực nghiên cứu khoa học

Bảng 2.1. Thang đánh giá mức độ năng lực NCKH của HS

Mức độ / Kĩ năng	Mức 1 (Bắt đầu) (M_0) (1-3 điểm)	Mức 2 (Phát triển) (M_1) (từ 3-7 điểm)	Mức 3 (Mẫu mực) (M_2) (từ 7-10 điểm)	Điểm tối đa
Đặt câu hỏi nghiên cứu	Lựa chọn câu hỏi nghiên cứu trong số các câu hỏi mà giáo viên đưa ra.	Tự đặt câu hỏi nghiên cứu từ việc phân tích đề tài cho trước hoặc từ những tình huống thực tiễn có sẵn.	Đặt được câu hỏi nghiên cứu xuất phát từ ý tưởng tự đề xuất hoặc đề tài tự xây dựng.	10
Hình thành giả thuyết khoa học	Không tự hình thành giả thuyết khoa học mà phải dựa vào giả thuyết khoa học mà giáo viên đưa ra.	Đưa ra giả thuyết khoa học chưa thật tường minh để có thể chứng minh trong kết quả nghiên cứu.	Đưa ra giả thuyết khoa học một cách tường minh để có thể chứng minh trong kết quả nghiên cứu.	10
Lập kế hoạch và thực hiện	Đưa ra một số phương pháp nghiên cứu nhưng chưa phù hợp với mục tiêu và nội dung nghiên cứu. Đưa ra được một số giải pháp để kiểm chứng giả thuyết. Đã phân chia được tiến trình thực hiện cho mỗi nội dung, chưa phân chia chi tiết thời gian thực hiện mỗi nội dung. - Đã thu thập được một số thông tin nhưng nguồn thông tin còn hạn chế cả về tính cập nhật và độ tin cậy.	Đã đưa ra được một số phương pháp nghiên cứu phù hợp với mục tiêu và nội dung nghiên cứu nhưng chưa đầy đủ. Đưa ra được một số giải pháp và thực hiện để kiểm chứng giả thuyết. Đã phân chia được tiến trình thực hiện nội dung nhưng chưa đủ. - Thu thập nhiều thông tin liên quan đến chủ đề nghiên cứu nhưng tính cập nhật và độ tin cậy chưa cao.	Lựa chọn đúng các phương pháp nghiên cứu phù hợp với mục tiêu và nội dung nghiên cứu. Đưa ra các giải pháp hiệu quả để thực hiện kiểm chứng giả thuyết. Phân chia thời gian được tiến trình thực hiện đầy đủ các nội dung. - Thu thập nhiều thông tin đều liên quan đến chủ đề nghiên cứu từ nhiều kênh khác nhau, cập nhật và có độ tin cậy cao.	10

Xử lí kết quả và rút ra kết luận	Sử dụng các kết quả không liên quan đến giả thuyết và chưa đưa ra được kết luận hoặc sử dụng kết quả ở dạng đơn giản.	Sử dụng các kết quả liên quan đến giả thuyết nhưng chưa thực sự đầy đủ; phân tích, tổng hợp, khái quát để rút ra kết luận nhưng chưa tường minh.	Sử dụng đầy đủ các kết quả liên quan đến giả thuyết; phân tích, tổng hợp, khái quát để rút ra kết luận triệt để, chính xác, tường minh.	10
Viết báo cáo	- Viết được báo cáo nhưng không rõ ràng và không đúng bố cục hoặc đúng bố cục nhưng phân bổ các phần chưa hợp lí - Mắc nhiều lỗi khi sử dụng văn phong khoa học.	- Viết báo cáo đúng bố cục và phân bổ các phần hợp lí nhưng nội dung chưa chi tiết - Sử dụng chưa thực sự chính xác văn phong khoa học, diễn đạt còn lủng củng.	- Viết báo cáo đúng bố cục và phân bổ các phần hợp lí, nội dung chi tiết và đầy đủ - Sử dụng văn phong khoa học, diễn đạt dễ hiểu.	10

Từ tổng điểm của năng lực NCKH, chúng tôi quy thành 4 mức độ đạt được của tất cả các kĩ năng cấu thành năng lực NCKH của HS (bảng 2.2).

Bảng 2.2. Phân loại mức độ năng lực nghiên cứu khoa học của học sinh

TT	Mức độ năng lực NCKH	Tổng điểm	Điều kiện kèm theo
1	Mức 1	Từ 40 đến 50 điểm	Không kĩ năng nào dưới 7 điểm
2	Mức 2	Từ 31 điểm đến 39 điểm	Không có kĩ năng nào dưới 5 điểm
3	Mức 3	Từ 21 điểm đến 30 điểm	Có kĩ năng đặt câu hỏi nghiên cứu phải đạt từ 5 điểm trở lên
4	Mức 4	Dưới 20 điểm	

2.5.2. Công cụ được sử dụng để đánh giá năng lực NCKH

Bảng 2.3. Các công cụ phù hợp để đánh giá năng lực NCKH

Các kĩ năng	Công cụ đánh giá		
	Câu hỏi, bài tập tự luận	Câu hỏi, bài tập trắc nghiệm khách quan	Sổ tay nghiên cứu
Đặt câu hỏi nghiên cứu	x	x	
Hình thành giả thuyết	x	x	
Lập kế hoạch và thực hiện	x		x
Xử lí kết quả và rút ra kết luận	x	x	x
Viết báo cáo			x

CHƯƠNG 3: THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

3.1. Mục đích thực nghiệm

Nhằm kiểm tra tính khả thi và hiệu quả của giả thuyết khoa học mà luận án đã đặt ra: Nếu xây dựng được quy trình thiết kế đề tài khoa học và dạy học khám phá qua đề tài khoa học đó theo quy trình NCKH trong dạy học phần Cơ sở di truyền học thì sẽ phát triển được năng lực NCKH cho học sinh chuyên Sinh.

3.2. Nội dung thực nghiệm

Chúng tôi triển khai dạy học khám phá với 4 giáo án ở các trường thực nghiệm như sau: *1. Xác định tính thống nhất và đa dạng của sinh giới ở cấp phân tử qua tìm hiểu các dạng cấu trúc của axit nuclêic (Mức 1); 2. Xác định các quy luật di truyền của một cặp alen và nhiều gen không alen (Mức 2); 3. Điều tra thực trạng và xác định nguyên nhân của hiện tượng lệch lạc giới tính ở thanh thiếu niên hiện nay (Mức 3); Nghiên cứu sự di truyền của bệnh điếc câm bẩm sinh ở người bằng phương pháp phả hệ qua điều tra thực trạng ở một số trường học Việt Nam (Mức 4).*

3.3.1. Chọn GV dạy thực nghiệm theo hướng triển khai đề tài khoa học

- Chọn giáo viên có hứng thú với việc phát triển năng lực NCKH và có ít nhất 3 năm kinh nghiệm dạy học phần Cơ sở di truyền học.

3.3.2. Chọn đối tượng thực nghiệm

Việc triển khai thực nghiệm sư phạm được chúng tôi tiến hành ở 5 trường THPT chuyên trong năm học 2014 – 2015, cụ thể như sau: Trường THPT chuyên Vĩnh Phúc - Vĩnh Phúc; Trường THPT chuyên Lào Cai - Lào Cai; Trường THPT chuyên Lê Hồng Phong - Nam Định; Trường THPT chuyên Nguyễn Trãi - Hải Dương; Trường THPT chuyên Lê Quý Đôn - Đà Nẵng. Tổng số: 161 học sinh.

3.3.3. Quy trình thực nghiệm

- Trao đổi, thống nhất với giáo viên về mục đích, phương pháp và các yêu cầu trong quá trình thực nghiệm sư phạm.
- Chuyển tài liệu cho giáo viên nghiên cứu bao gồm các nội dung cơ bản về NCKH, giáo án, công cụ đánh giá.
- Trước khi bắt đầu dạy thực nghiệm, chúng tôi yêu cầu các giáo viên dạy thực nghiệm thực hiện giai đoạn 1:

+ Dành khoảng 1 tiết học để hướng dẫn học sinh các lớp thực nghiệm về các bước trong quy trình NCKH.

+ Tiến hành làm mẫu 1 đề tài khoa học trong khoảng 1-2 tiết học.

- Sau đó, tiếp tục triển khai giai đoạn 2 của quy trình dạy học khám phá qua đề tài khoa học:

+ Rèn luyện năng lực NCKH cho HS thông qua 4 giáo án thực nghiệm.

+ Đo nghiệm để đánh giá kết quả thực nghiệm.

3.4. Đo nghiệm, công cụ đo nghiệm và phương pháp đo nghiệm

Để đánh giá định lượng các kĩ năng đặt câu hỏi nghiên cứu, kĩ năng hình thành giả thuyết, kĩ năng lập kế hoạch và thực hiện, xử lí dữ liệu và rút ra kết luận, viết báo cáo, chúng tôi xây dựng 4 đề kiểm tra với thời gian làm bài 45 phút để đo nghiệm tất cả học sinh ở 5 lớp thực nghiệm. Ngoài ra, chúng tôi gửi tóm tắt quy trình thiết kế đề tài khoa học, dạy học khám phá qua đề tài, công cụ đánh giá năng lực NCKH cho các GV trường THPT chuyên để lấy ý kiến đóng góp.

3.5. Kết quả thực nghiệm

3.5.1. Phân tích định lượng kết quả thực nghiệm

3.5.1.1. Kĩ năng đặt câu hỏi nghiên cứu

**** Kiểm định sự sai khác giữa điểm trung bình cộng của các bài kiểm tra ở các lớp thực nghiệm (phép kiểm chứng T-test độc lập)***

Bảng 3.1. Cơ cấu HS chia theo mức độ đạt được về kĩ năng đặt câu hỏi nghiên cứu

Thời điểm theo dõi	**Số học sinh**	Mức độ đạt được của KN đặt câu hỏi nghiên cứu			Tham số thống kê			
		M_0 (từ 0 đến 3 điểm)	**M_1** (từ trên 3 đến 7 điểm)	**M_2** (từ 7-10 điểm)	Điểm trung bình	Trung vị	Mode	Độ lệch chuẩn
KT1	161	53 (32,9%)	101 (62,7%)	7 (4,3%)	4,5	1,7	4	4
KT2	161	9 (5,6%)	119 (73,9%)	33 (20,5%)	6,4	1,3	7	7
KT3	161	0 (0,0%)	126 (78,3%)	35 (21,7%)	6,9	0,9	7	7
KT4	161	0 (0,0%)	66 (41,0%)	95 (59,0%)	7,9	0,8	8	7

Số liệu bảng 3.1 cho thấy, qua mỗi bài KT, tỉ lệ HS đạt mức M_0 giảm dần và tỉ lệ HS đạt mức M_2 lên.

Để kiểm chứng ý nghĩa của sự chênh lệch điểm trung bình các bài kiểm tra, chúng tôi sử dụng phép kiểm chứng T-test theo cặp (thủ tục *Compare Mean/Paired Sample T-test* trong SPSS) để kiểm định.

Bảng 3.2. Kết quả kiểm định sự sai khác về điểm trung bình cộng (Sktb) giữa các bài kiểm tra của cùng một nhóm thực nghiệm

Cặp KT	**Sktb**	**t**	**Bậc tự do (df)**	**Giá trị p**
KT2-KT1	1,9	12,7	160	0,00
KT3-KT2	0,5	5,3	160	0,00
KT4-KT3	1,0	13,6	160	0,00

Kết quả được thể hiện trong bảng 3.2 cho thấy sự sai khác về điểm trung bình cộng giữa các bài kiểm tra của nhóm thực nghiệm lần lượt là 1,9; 0,5 và 1,0 với các giá trị p đều nhỏ hơn 0,05; có ý nghĩa về mặt thống kê.

Bảng 3.3. Kết quả kiểm định Khi-bình phương (χ^2) sự sai khác về điểm kiểm tra giữa các trường thực nghiệm

Lần kiểm tra	χ^2	**Bậc tự do** df	**Giá trị p**
KT1	0,38	8	0,000
KT2	0,60	8	0,000
KT3	0,12	4	0,019
KT4	0,17	4	0,002

Kết quả được thể hiện trong bảng 3.3 cho thấy sự khác biệt về điểm kiểm tra giữa các trường có các giá trị p đều nhỏ hơn 0,05; có ý nghĩa thống kê.

3.5.1.2. Kĩ năng hình thành giả thuyết

Bảng 3.4. Cơ cấu HS chia theo mức độ đạt được về kĩ năng hình thành giả thuyết

Thời điểm theo dõi	**Số học sinh**	Mức độ đạt được của KN hình thành giả thuyết			Tham số thống kê			
		M_0 (từ 0 đến 3 điểm)	**M_1** (từ trên 3 đến 7 điểm)	**M_2** (từ 7-10 điểm)	Điểm trung bình	Trung vị	Mode	Độ lệch chuẩn
KT1	161	98 (60,9%)	63 (39,1%)	0 (0,0 %)	3,4	3	3	1,4
KT2	161	6 (3,7%)	139 (80,9%)	16 (9,9%)	5,8	6	6	1,3
KT3	161	2 (1,2%)	129 (80,1%)	30 (18,6%)	6,4	6	6	1,2
KT4	161	0 (0,0%)	98 (60,9%)	63 (39,1%)	7,1	7	6	1,2

Số liệu bảng 3.4 cho thấy, qua mỗi bài KT, tỉ lệ HS đạt mức M_0 giảm dần và tỉ lệ HS đạt mức M_2 lên.

Chúng tôi sử dụng phép kiểm chứng T-test theo cặp để kiểm định ý nghĩa của sự chênh lệch điểm trung bình các bài kiểm tra. Kết quả được trình bày trong bảng 3.5.

Bảng 3.5. Kết quả kiểm định sự sai khác về điểm trung bình cộng (Sktb) giữa các bài kiểm tra của cùng một nhóm thực nghiệm

Cặp KT	**Sktb**	**t**	**Bậc tự do (df)**	**Giá trị p**
KT2-KT1	2,4	23,9	160	0,00
KT3-KT2	0,6	7,9	160	0,00
KT4-KT3	0,7	9,5	160	0,00

Kết quả được thể hiện trong bảng 3.5 cho thấy sự sai khác về điểm trung bình cộng giữa các bài kiểm tra của nhóm thực nghiệm lần lượt là 2,4; 0,6 và 0,7 với các giá trị p đều nhỏ hơn 0,05; có ý nghĩa về mặt thống kê.

Bảng 3.6. Kết quả kiểm định Khi-bình phương (χ^2) sự sai khác về điểm kiểm tra giữa các trường thực nghiệm

Lần kiểm tra	χ^2	Bậc tự do (df)	Giá trị p
KT1	0,35	4	0,037
KT2	0,17	8	0,029
KT3	0,29	8	0,000
KT4	0,08	4	0,008

Kết quả được thể hiện trong bảng 3.6 cho thấy sự khác biệt về điểm kiểm tra giữa các trường có các giá trị p đều nhỏ hơn 0,05; có ý nghĩa thống kê.

3.5.1.3. KN lập kế hoạch và thực hiện

**** Kiểm định sự sai khác giữa điểm trung bình cộng của các bài kiểm tra ở các lớp thực nghiệm (phép kiểm chứng T-test độc lập)***

Bảng 3.7. Cơ cấu HS chia theo mức độ đạt được về kĩ năng lập kế hoạch và thực hiện

Thời điểm theo dõi	**Số học sinh**	Mức độ đạt được của KN lập kế hoạch và thực hiện			Tham số thống kê			
		M_0 (từ 0 đến 3 điểm)	**M_1** (từ trên 3 đến 7 điểm)	**M_2** (từ 7-10 điểm)	Điểm trung bình	Trung vị	Mode	Độ lệch chuẩn
KT1	161	81 (50,3%)	75 (46,6%)	5 (3,1 %)	4,0	3	4	1,4
KT2	161	28 (17,4%)	112 (69,6%)	21 (13%)	5,5	6	5	1,5
KT3	161	16 (9,9%)	122 (75,8%)	23 (14,3%)	5,7	6	6	1,5
KT4	161	12 (7,5%)	111 (68,9%)	38 (23,6%)	6,6	7	7	1,5

Số liệu bảng 3.7 cho thấy, qua mỗi bài KT, tỉ lệ HS đạt mức M_0 giảm dần và tỉ lệ HS đạt mức M_2 lên.

Để kiểm chứng ý nghĩa của sự chênh lệch điểm trung bình các bài KT của các trường, chúng tôi sử dụng phép kiểm chứng T-test theo cặp và kết quả được trình bày trong bảng 3.8.

Bảng 3.8. Kết quả kiểm định sự sai khác về điểm trung bình cộng (Sktb) giữa các bài kiểm tra của cùng một nhóm thực nghiệm

Cặp KT	**Sktb**	**t**	**Bậc tự do (df)**	**Giá trị p**
KT2-KT1	1,5	14,7	160	0,000
KT3-KT2	0,2	3,3	160	0,001
KT4-KT3	0,9	8,2	160	0,000

Kết quả được thể hiện trong bảng 3.8 cho thấy sự sai khác về điểm trung bình cộng giữa các bài kiểm tra của nhóm thực nghiệm lần lượt là 1,5; 0,3 và 0,9 với các giá trị p đều nhỏ hơn 0,05; có ý nghĩa về mặt thống kê.

Bảng 3.9. Kết quả kiểm định Khi-bình phương (χ^2) sự sai khác về điểm kiểm tra giữa các trường thực nghiệm

Điểm kiểm tra	χ^2	Bậc tự do (df)	Giá trị p
KT1	0,31	8	0,000
KT2	0,24	8	0,002
KT3	0,62	8	0,000
KT4	0,30	8	0,000

Kết quả được thể hiện trong bảng 3.9 cho thấy sự khác biệt về điểm kiểm tra giữa các trường có các giá trị p đều nhỏ hơn 0,05; có ý nghĩa thống kê.

3.5.1.4. Kĩ năng xử lí kết quả và rút ra kết luận

**** Kiểm định sự sai khác giữa điểm trung bình cộng của các bài kiểm tra ở các lớp TN (phép kiểm chứng T-test độc lập)***

Bảng 3.10. Cơ cấu HS chia theo mức độ đạt được về KN xử lí kết quả và rút ra kết luận

Thời điểm theo dõi	**Số học sinh**	Mức độ đạt được của KN xử lí dữ liệu và rút ra kết luận			Tham số thống kê			
		M_0 (từ 0 đến 3 điểm)	**M_1** (từ trên 3 đến 7 điểm)	**M_2** (từ 7-10 điểm)	Điểm trung bình	Trung vị	Mode	Độ lệch chuẩn
KT1	161	29 (18,0%)	113 (70,2%)	19 (11,8 %)	5,4	5	6	1,7
KT2	161	13 (8,1%)	105 (65,2%)	43 (26,7%)	6,2	6	6	1,6
KT3	161	11 (6,8%)	102 (63,4%)	48 (29,8%)	6,5	7	7	1,5
KT4	161	1 (0,6%)	95 (59,0%)	65 (40,4%)	7,0	7	8	1,1

Số liệu bảng 3.10 cho thấy, qua mỗi bài KT, tỉ lệ HS đạt mức M_0 giảm dần và tỉ lệ HS đạt mức M_2 lên.

Để kiểm chứng ý nghĩa của sự chênh lệch điểm trung bình các bài kiểm tra trong cùng một nhóm thực nghiệm, chúng tôi sử dụng phép kiểm chứng T-test theo cặp để kiểm định. Kết quả được trình bày trong bảng 3.11.

Bảng 3.11. Kết quả kiểm định sự sai khác về điểm trung bình cộng (Sktb) giữa các bài kiểm tra của cùng một nhóm thực nghiệm

Cặp KT	**Sktb**	**t**	**Bậc tự do (df)**	**Giá trị p**
KT2-KT1	0,9	6,6	160	0,000
KT3-KT2	0,3	2,3	160	0,022
KT4-KT3	0,5	5,7	160	0,000

Kết quả được thể hiện trong bảng 3.11 cho thấy sự sai khác về điểm trung bình cộng giữa các bài kiểm tra của nhóm thực nghiệm lần lượt là 0,9; 0,3 và 0,5 với các giá trị p đều nhỏ hơn 0,05 nên có ý nghĩa về mặt thống kê.

Kết quả này cho thấy kĩ năng này ở học sinh có sự tiến bộ chậm. Theo chúng tôi, nguyên nhân có thể là do kĩ năng này là một kĩ năng khó vì thế cần phải tiếp tục tổ chức rèn luyện trong thời gian dài.

Bảng 3.12. Kết quả kiểm định Khi-bình phương (χ^2) sự sai khác về điểm kiểm tra giữa các trường thực nghiệm

Điểm kiểm tra	χ^2	Bậc tự do (df)	Giá trị p
KT1	0,20	8	0,009
KT2	0,37	8	0,000
KT3	0,30	8	0,000
KT4	0,17	8	0,021

Kết quả được thể hiện trong bảng 3.12 cho thấy sự khác biệt về điểm KT giữa các trường có các giá trị p đều nhỏ hơn 0,05 nên có ý nghĩa thống kê.

3.5.1.5. Kĩ năng viết báo cáo

**** Kiểm định sự sai khác giữa điểm trung bình cộng của các bài kiểm tra ở các lớp TN (phép kiểm chứng T-test)***

Bảng 3.13. Cơ cấu HS chia theo mức độ đạt được về kĩ năng viết báo cáo

Thời điểm theo dõi	**Số học sinh**	Mức độ đạt được của KN viết báo cáo			Tham số thống kê			
		M_0 (từ 0 đến 3 điểm)	**M_1** (từ trên 3 đến 7 điểm)	**M_2** (từ 7-10 điểm)	Điểm trung bình	Trung vị	Mode	Độ lệch chuẩn
KT1	161	29 (17,9%)	116 (71,6%)	16 (9,9%)	5,3	5	6	1,7
KT2	161	13 (8,1%)	107 (66,5%)	41 (25,5%)	6,2	6	6	1,6
KT3	161	10 (6,2%)	104 (64,6%)	47 (29,2%)	6,5	7	7	1,5
KT4	161	1 (0,6%)	96 (58,5%)	66 (40,9%)	7,2	7	8	1,1

Số liệu bảng 3.13 cho thấy, qua mỗi bài KT, tỉ lệ HS đạt mức M_0 giảm dần và tỉ lệ HS đạt mức M_2 lên. Để kiểm chứng ý nghĩa của sự chênh lệch điểm trung bình các bài kiểm tra trong cùng một nhóm thực nghiệm, chúng tôi sử dụng phép kiểm chứng T-test theo cặp để kiểm định. Kết quả được trình bày trong bảng 3.14.

Bảng 3.14. Kết quả kiểm định sự sai khác về điểm trung bình cộng (Sktb) giữa các bài kiểm tra của cùng một nhóm thực nghiệm

Cặp KT	**Sktb**	**t**	**Bậc tự do (df)**	**Giá trị p**
KT2-KT1	0,9	7,6	160	0,000
KT3-KT2	0,3	2,6	160	0,009
KT4-KT3	0,7	5,8	160	0,000

Kết quả được thể hiện trong bảng 3.14 cho thấy sự sai khác về điểm trung bình cộng giữa các bài kiểm tra của nhóm thực nghiệm lần lượt là 0,9; 0,3 và 0,7 với các giá trị p đều nhỏ hơn 0,05; có ý nghĩa về mặt thống kê.

Bảng 3.15. Kết quả kiểm định Khi-bình phương (χ^2) sự sai khác về điểm kiểm tra giữa các trường thực nghiệm

Lần kiểm tra	χ^2	Bậc tự do (df)	Giá trị p
KT1	0,23	8	0,004
KT2	0,43	8	0,000
KT3	0,31	8	0,000
KT4	0,18	8	0,021

Kết quả kiểm định ở bảng 3.15 cho thấy giá trị p ở mỗi lần kiểm tra đều nhỏ hơn giá trị p cho phép là 0,05. Điều này chứng tỏ sự sai khác về điểm số giữa các trường thực nghiệm ở mỗi lần kiểm tra là có ý nghĩa.

Qua thời gian thực nghiệm sư phạm, mức độ về khả năng huy động kiến thức càng mở rộng và mức độ tổ chức dạy học khám phá qua đề tài khoa học càng nâng lên thì đã phát triển được năng lực NCKH cho HS chuyên Sinh. Theo chúng tôi, lý do của sự tiến bộ này là qua 4 đề tài khoa học, học sinh đã được rèn luyện 4 lần, được triển khai hoạt động NCKH lặp lại 4 lần không phải trong một đề tài khoa học mà trên nhiều đề tài khoa học, trên nhiều bối cảnh, nội dung nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu khác nhau và sản phẩm HS tạo ra cũng khác nhau.

3.5.2. Phân tích định tính kết quả thực nghiệm

Trên cơ sở những thông tin thu nhận được từ quá trình trực tiếp triển khai thực nghiệm sư phạm và thường xuyên trao đổi với các giáo viên triển khai thực nghiệm, chúng tôi đưa ra một số nhận xét định tính như sau:

- Các giáo viên đều cho rằng quy trình dạy học khám phá qua đề tài khoa học đã được xây dựng là có giá trị, nhất là trong việc bồi dưỡng học sinh giỏi và nếu được sử dụng hợp lý trong dạy học sẽ phát triển được năng lực NCKH cho HS.
- HS hứng thú với NCKH, khả năng hợp tác, khả năng tự học tăng lên.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

I. Kết luận

Sau thời gian triển khai thực hiện các nhiệm vụ nghiên cứu của luận án, chúng tôi đưa ra một số kết luận sau:

1.1. Đã xây dựng được cơ sở lý luận dạy học khám phá và xác định được thực tiễn của dạy học khám phá ở các trường THPT chuyên.

1.2. Đã xác định được khái niệm dạy học khám phá, theo đó dạy học khám phá qua đề tài được hiểu *là một cách thức tổ chức dạy học, trong đó người học được trải nghiệm thông qua hoạt động khám phá dưới sự định hướng của giáo viên nhằm phát hiện tri thức mới.*

1.3. Đã xác định được khái niệm năng lực NCKH; đồng thời cũng đã xác định cấu trúc năng lực NCKH của HS phổ thông với 5 kĩ năng thành phần: *1) Đặt câu hỏi nghiên cứu; 2) Hình thành giả thuyết; 3) Lập kế hoạch và thực hiện; 4) Xử lí kết quả và rút ra kết luận; 5) Viết báo cáo* và đề xuất các mức chất lượng của từng tiêu chí.

1.4. Đã xác định được mối quan hệ giữa khám phá và hoạt động NCKH, theo đó hoạt động NCKH là một phương thức khám phá theo mô hình triển khai một đề tài khoa học.

1.5. Đã đề xuất quy trình thiết kế đề tài khoa học gồm 7 bước: *1) Chọn nội dung để xây dựng đề tài khoa học; 2) Xác định bối cảnh từ nội dung; 3) Xác định tên đề tài khoa học; 4) Xác định mục tiêu của đề tài khoa học; 5) Xác định giả thuyết khoa học; 6) Dự kiến kế hoạch nghiên cứu; 7) Dự kiến kết quả đạt được.*

1.6. Đã đề xuất quy trình dạy học khám phá qua đề tài khoa học gồm 8 bước: *1) Hình thành ý tưởng nghiên cứu; 2) Xác định tên đề tài; 3) Xác định mục tiêu của đề tài; 4) Hình thành giả thuyết; 5) Lập kế hoạch nghiên cứu; 6) Thực hiện nghiên cứu; 7) Báo cáo kết quả; 8) Đánh giá*. Đồng thời, đề xuất biện pháp sử dụng quy trình dạy học khám phá qua đề tài khoa học gồm 2 giai đoạn theo hướng phát triển năng lực NCKH cho học sinh theo 4 mức độ. Kết quả thực nghiệm sư phạm bước đầu cho thấy quy trình dạy học khám phá qua đề tài khoa học là biện pháp sư phạm để tổ chức dạy học rèn luyện năng lực NCKH cho học sinh chuyên Sinh trong dạy học phần Cơ sở di truyền học. Kết quả này đã chấp nhận giả thuyết khoa học mà đề tài luận án đặt ra ban đầu.

2. Kiến nghị

Sau thời gian nghiên cứu đề tài luận án, chúng tôi có một số kiến nghị sau:

2.1. Tiếp tục triển khai quy trình thiết kế đề tài khoa học và quy trình dạy học khám phá qua đề tài khoa học đã được xây dựng vào dạy học Cơ sở di truyền học cho học sinh chuyên Sinh trong các trường THPT.

2.2. Tiếp tục triển khai hệ thống câu hỏi, bài tập, đề tài khoa học để làm công cụ đánh giá năng lực NCKH cho HS chuyên Sinh trong các trường THPT.

2.3. Cần đưa nội dung quy trình thiết kế đề tài khoa học và quy trình dạy học khám phá qua đề tài khoa học để phát triển năng lực NCKH cho HS vào học phần phương pháp dạy học bộ môn Sinh học trong chương trình đào tạo cử nhân Sư phạm ngành Sinh học và đưa nội dung này vào kế hoạch bồi dưỡng thường xuyên cho giáo viên bộ môn Sinh học ở các trường phổ thông.

2.4. Cần tiếp tục có những nghiên cứu để đề xuất cấu trúc và chuẩn năng lực nghiên cứu khoa học của học sinh Trung học phổ thông Việt Nam trong chương trình giáo dục phổ thông những năm tiếp theo.

2.5. Cần tiếp tục có những nghiên cứu để hoàn thiện bộ tiêu chí đánh giá, cũng như các công cụ đánh giá năng lực NCKH của học sinh phổ thông.