

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
VIỆN KHOA HỌC GIÁO DỤC VIỆT NAM**

THỊNH THỊ BẠCH TUYẾT

**DẠY HỌC GIẢI TÍCH
Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG THEO HƯỚNG
BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ THÔNG QUA
TRANG BỊ MỘT SỐ THỦ PHÁP HOẠT ĐỘNG NHẬN THỨC
CHO HỌC SINH**

**Chuyên ngành: Lí luận và phương pháp dạy học bộ môn Toán
Mã số: 62.14.01.11**

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

HÀ NỘI, 2016

Công trình được hoàn thành tại:
VIỆN KHOA HỌC GIÁO DỤC VIỆT NAM

Người hướng dẫn khoa học:

1. TS. TRẦN LUẬN

2. PGS. TS. ĐÀO THÁI LAI

Phản biện 1: **GS. TS. BÙI VĂN NGHỊ**

Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

Phản biện 2: **PGS. TS. TRỊNH THANH HẢI**

Trường Đại học Thái Nguyên

Phản biện 3: **PGS.TS. NGUYỄN THỊ LAN PHƯƠNG**

Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Viện họp tại Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam, 101 Trần Hưng Đạo, Hà Nội.

Vào hồi giờ ngày tháng năm 2016

Có thể tìm hiểu luận án tại:

- Thư viện Quốc gia

- Thư viện Viện Khoa học giáo dục Việt Nam

**DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH CỦA TÁC GIẢ
ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN ĐỀ TÀI LUẬN ÁN**

1 Sách:

1. Thịnh Thị Bạch Tuyết (2012), “*Sử dụng chiều biến thiên của hàm số tìm số nghiệm của phương trình*”, *Tuyển chọn các chuyên đề Toán học và tuổi trẻ*, quyển 6, NXB Giáo dục Việt Nam, tr 34-36.

2. Thịnh Thị Bạch Tuyết (2014), “*Một kỹ thuật nhỏ khi giải bất phương trình dạng $A > 0$* ”, *Tuyển chọn theo chuyên đề chuẩn bị cho kì thi tốt nghiệp THPT và thi vào ĐH, CĐ*, Tập 1, Đại số, Lượng giác, Giải tích, NXB Giáo dục Việt Nam, tr 129-132.

2 Bài báo:

1. Thịnh Thị Bạch Tuyết (2013), “*Sử dụng thủ pháp trong dạy học giải bài tập toán ở trung học phổ thông*”, *Tạp chí Giáo dục*, số đặc biệt tháng 8, tr 86-88.

2. Thịnh Thị Bạch Tuyết (2014), “*Sử dụng thủ pháp trong dạy học một số khái niệm Giải tích Trung học phổ thông*”, *Tạp chí khoa học giáo dục*, số đặc biệt tháng 1, tr 4-6.

3. Thịnh Thị Bạch Tuyết (2014), “*Sử dụng thủ pháp biểu tượng hóa trong dạy học khái niệm Giải tích ở trung học phổ thông*”, *Kỷ yếu hội thảo khoa học Quốc gia, Nghiên cứu giáo dục toán học theo hướng phát triển năng lực người học*, giai đoạn 2014-2020, Nxb Đại học Sư phạm Hà Nội, tr 141-146.

4. Thịnh Thị Bạch Tuyết (2015), “*Ứng dụng thủ pháp đồ thị hàm số trong dạy học giải bài tập toán học ở trường trung học phổ thông*”, *Kỷ yếu hội thảo khoa học, Phát triển năng lực nghề nghiệp giáo viên Toán phổ thông Việt Nam*, Nxb Đại học Sư phạm Hà Nội, tr 187-192.

5. Thịnh Thị Bạch Tuyết (2015), “*Hình thành thủ pháp hoạt động nhận thức cho học sinh trong dạy học Toán ở trung học phổ thông*”, *Tạp chí Khoa học Đại học Sư phạm Hà Nội*, tr 198-204.

PHẦN MỞ ĐẦU

1. Lí do chọn đề tài

1.1 Hình thành và phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh là một mục tiêu quan trọng của môn toán

GQVĐ có ý nghĩa quan trọng trong giảng dạy toán và đã được đưa vào chương trình giảng dạy của nhiều nước trên thế giới. Nghiên cứu về mối quan hệ giữa nội dung môn Toán ở trường phổ thông Việt Nam và các năng lực chung cần hình thành và phát triển cho HS, Trần Kiều xác định năng lực GQVĐ là một trong 6 năng lực đặc thù môn toán cần hình thành và phát triển cho HS. Do đó, bồi dưỡng năng lực GQVĐ là một nhiệm vụ quan trọng trong dạy học Toán ở nhà trường phổ thông nước ta hiện nay.

1.2 Giải tích là một nội dung có nhiều tiềm năng để bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề

Nội dung giải tích chứa đựng nhiều bối cảnh nảy sinh tình huống có vấn đề và có thể khai thác để bồi dưỡng năng lực GQVĐ.

1.3 Thủ pháp hoạt động nhận thức có vai trò quan trọng đối với HS trong lĩnh vực kiến thức toán học, cũng như giải quyết các vấn đề đặt ra trong học toán

Polya đã khẳng định dạy chiến thuật (gọi là TPHĐNT) thì phát triển được khả năng GQVĐ cho HS. Thực tế dạy học Toán, những cách thức tìm hiểu, biến đổi đối tượng mang tính độc đáo, khéo léo để tìm kiếm giải pháp đúng đắn, tìm kiếm giải pháp tối ưu giúp HS cảm nhận được vẻ đẹp của toán học, hình thành cho HS cảm xúc thẩm mỹ, khơi dậy niềm say mê và hứng thú học toán. Những cách thức này có vai trò như là phương tiện, như là công cụ giúp HS chiếm lĩnh trọn vẹn tri thức toán học và giải quyết thành công các vấn đề trong học toán. Và những cách thức này được xem là TPHĐNT.

Trang bị TPHĐNT cho HS trong dạy học giải tích là việc làm cần thiết và có thể xem là một trong những con đường góp phần hình thành và phát triển năng lực GQVĐ.

Xuất phát từ những vấn đề trên chúng tôi lựa chọn nghiên cứu đề tài: ***“Dạy học Giải tích ở trường THPT theo hướng bồi dưỡng năng lực GQVĐ thông qua trang bị một số thủ pháp hoạt động nhận thức cho HS”***.

2. Tổng quan về vấn đề nghiên cứu

2.1 Một số nghiên cứu về thủ pháp và thủ pháp hoạt động nhận thức

Từ một số nghiên cứu về TPHĐNT cho thấy khi được trang bị TPHĐNT thì việc nắm bắt vấn đề hiệu quả hơn; TPHĐNT được vận dụng trong quá trình GQVĐ; TPHĐNT là một công cụ hiệu quả để đưa khái niệm, tri thức và kĩ năng vào GQVĐ; HS không chỉ cần phải “học” về thủ pháp mà cần có khả năng chọn xem thủ pháp nào là thích hợp nhất đối trong từng thời điểm của quá trình GQVĐ. Nghiên cứu về trang bị TPHĐNT để bồi dưỡng năng lực GQVĐ là vấn đề cần thiết.

2.2 Một số nghiên cứu về bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề và về dạy học giải tích ở trường trung học phổ thông

Từ các nghiên cứu đã có cho thấy chưa có nghiên cứu về dạy học giải tích theo hướng tiếp cận năng lực, phân tích nội dung giải tích trong chương trình THPT.

Như vậy, dạy học theo định hướng hình thành và phát triển năng lực là xu hướng trong giáo dục Việt Nam hiện nay. Đã có các nghiên cứu thực sự ý nghĩa về dạy học toán nói chung, dạy học đại số, dạy học hình học nói riêng theo hướng bồi dưỡng năng lực GQVĐ ở trường THPT. Giải tích là một môn học khó, quan trọng và có nhiều ứng dụng, cũng đã có các công trình nghiên cứu dạy học giải tích ở trường THPT, nhưng chưa có nghiên cứu về dạy học giải tích theo định hướng phát triển năng lực GQVĐ. TPHĐNT được sử dụng trong GQVĐ. Vấn đề nghiên cứu về dạy học giải tích theo hướng tiếp cận năng lực giải quyết vấn đề thông qua trang bị một số TPHĐNT vẫn còn bỏ ngỏ, chưa có một công trình nào đề cập đến, vì vậy luận án sẽ đi nghiên cứu vấn đề này.

3. Mục đích nghiên cứu

Nghiên cứu đề xuất các biện pháp trang bị một số TPHĐNT cho HS trong dạy học giải tích nhằm bồi dưỡng năng lực GQVĐ và góp phần nâng cao hiệu quả dạy học môn giải tích trong nhà trường THPT.

4. Khách thể, đối tượng nghiên cứu, phạm vi nghiên cứu

3.1 Khách thể nghiên cứu: Hoạt động dạy học môn Giải tích ở trường THPT.

3.2 Đối tượng nghiên cứu: Một số TPHĐNT trong dạy học toán giải tích để bồi dưỡng năng lực GQVĐ cho HS THPT.

3.3 Phạm vi nghiên cứu: Nội dung giải tích trong chương trình và sách giáo khoa THPT.

5. Giả thuyết khoa học

Nếu xác định và trang bị được một số TPHĐNT phù hợp cho HS trong dạy học giải tích thì sẽ bồi dưỡng được năng lực GQVĐ và góp phần nâng cao chất lượng học tập môn Giải tích cho HS

6. Nhiệm vụ nghiên cứu

Luận án có nhiệm vụ nghiên cứu các vấn đề sau:

- Làm rõ hoạt động giải quyết vấn đề trong toán học; Làm rõ khái niệm năng lực GQVĐ; Các thành tố của năng lực GQVĐ; Mối quan hệ giữa hoạt động giải quyết vấn đề và năng lực giải quyết vấn đề.

- Tổng hợp một số nghiên cứu liên quan đến thủ pháp; Đề xuất quan niệm về TPHĐNT toán học; Đề xuất một số TPHĐNT toán học cụ thể cần trang bị cho HS.

- Nghiên cứu về nội dung và chương trình môn toán nói chung và giải tích nói riêng ở THPT.

- Nghiên cứu về thực trạng dạy học giải tích theo hướng trang bị một số TPHĐNT cho HS ở THPT.

- Đề xuất các biện pháp sư phạm dạy học giải tích theo hướng bồi dưỡng năng lực GQVĐ cho HS thông qua trang bị một số TPHĐNT.

- Thực nghiệm sư phạm để bước đầu kiểm tra tính khả thi và tính hiệu quả của các biện pháp sư phạm luận án đề xuất.

7. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu lý luận; Phương pháp điều tra và quan sát; Phương pháp thực nghiệm sư phạm; Phương pháp thống kê toán học trong khoa học giáo dục; Phương pháp chuyên gia.

8. Những đóng góp mới của luận án

8.1. Về mặt lí luận

- Làm rõ những vấn đề về năng lực GQVĐ và các thành tố của năng lực GQVĐ.

- Góp phần làm sáng tỏ quan niệm về TPHĐNT toán học, một số TPHĐNT cụ thể trong giải tích. Làm rõ ý tưởng trang bị TPHĐNT và những tình huống cụ thể sử dụng TPHĐNT.

- Làm rõ đặc điểm của nội dung giải tích ở THPT, cơ hội hình thành và phát triển năng lực GQVĐ qua dạy học giải tích, mối quan hệ giữa trang bị TPHĐNT và năng lực GQVĐ trong dạy học giải tích.

- Đề xuất các biện pháp sư phạm làm sáng tỏ cách dạy học nội dung giải tích theo hướng bồi dưỡng năng lực GQVĐ thông qua trang bị một số TPHĐNT.

8.2. Về mặt thực tiễn

- Chỉ ra một số hạn chế trong dạy học giải tích do GV chưa **quan tâm đúng mức** đến trang bị một số TPHĐNT.

- Đưa ra các hướng dẫn sư phạm cụ thể cho việc trang bị một số TPHĐNT trong dạy học nội dung Giải tích. Cung cấp tài liệu tham khảo cho GV, góp phần nâng cao hiệu quả dạy học môn Toán ở trường THPT.

- Góp phần đổi mới phương pháp dạy học môn Toán, chứng minh cho tính khả thi **và tính hiệu quả** của dạy học Giải tích theo hướng bồi dưỡng năng lực GQVĐ thông qua trang bị một số TPHĐNT.

9. Nội dung đưa ra bảo vệ

- Quan niệm về TPHĐNT, các nhóm TPHĐNT cụ thể cho môn toán và đặc thù cho giải tích, đặc điểm của TPHĐNT, mức độ biểu hiện của TPHĐNT và tình huống sử dụng TPHĐNT.

- Vấn đề trang bị TPHĐNT cho HS, cơ hội hình thành và phát triển năng lực GQVĐ qua dạy học giải tích, mối quan hệ giữa trang bị TPHĐNT và năng lực GQVĐ trong dạy học giải tích.

- Quá trình trang bị TPHĐNT đã bồi dưỡng được các thành tố của năng lực GQVĐ thông qua các tình huống cụ thể như học khái niệm, học định lý, học quy tắc, học phương pháp và vận dụng kiến thức giải tích, đồng thời quan tâm hợp lí đến việc nâng cao hiệu quả dạy học giải tích.

- Các biện pháp sư phạm dạy học giải tích theo hướng bồi dưỡng năng lực GQVĐ thông qua trang bị một số TPHĐNT là khả thi và hiệu quả.

Chương 1. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN

1.1 Về năng lực giải quyết vấn đề

1.1.1 Dạy học giải quyết vấn đề

1.1.1.1. Vấn đề trong dạy học toán

Bài toán trong dạy học toán THPT là một yêu cầu đặt ra, HS nhận thức được sự cần thiết, mong muốn và tích cực suy nghĩ tìm cách thức để giải quyết.

Vấn đề trong dạy học toán THPT là một bài toán mà HS chưa biết cách giải quyết nhưng có đủ kiến thức và kĩ năng cần thiết để giải quyết.

1.1.1.2 Tình huống gợi vấn đề

Tình huống gợi vấn đề là tồn tại một vấn đề, HS mong muốn giải quyết và có niềm tin là sẽ giải quyết được.

1.1.1.3 Dạy học giải quyết vấn đề

Dạy học GQVĐ nhằm phát triển khả năng nhận thức của HS, đặc biệt là khả năng tư duy và năng lực GQVĐ. Dạy học GQVĐ có một mục tiêu là hình thành năng lực GQVĐ, một năng lực có vị trí quan trọng để con người có thể thích ứng với sự phát triển của xã hội tương lai.

1.1.2 Quá trình giải quyết vấn đề

Quá trình GQVĐ gồm bốn bước sau: Bước 1. Tìm hiểu và nhận biết vấn đề; Bước 2. Tìm giải pháp; Bước 3. Thực hiện giải pháp; Bước 4. Nghiên cứu sâu giải pháp.

1.1.3 Năng lực giải quyết vấn đề

1.1.3.1 Năng lực

Năng lực của HS trong học toán là khả năng huy động kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm và các phẩm chất cá nhân khác như ý chí, niềm tin... của HS đáp ứng các yêu cầu phức hợp và thực hiện thành công các nhiệm vụ trong hoạt động học tập toán.

1.1.3.2 Năng lực toán học

- Năng lực Toán học là những đặc điểm tâm lí về hoạt động trí tuệ của HS, giúp họ nắm vững và vận dụng tương đối nhanh, dễ dàng, sâu sắc, những kiến thức, kỹ năng, kỹ xảo trong môn Toán.

- Năng lực Toán học được hình thành, phát triển, thể hiện thông qua (và gắn liền với) các hoạt động của HS nhằm giải quyết những nhiệm vụ học tập trong môn Toán: xây dựng và vận dụng khái niệm, chứng minh và vận dụng định lí, giải bài toán,...

1.1.3.3 Năng lực giải quyết vấn đề

Năng lực GQVĐ của HS là khả năng huy động kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm và các phẩm chất cá nhân khác của HS để thực hiện hoạt động GQVĐ khi phải đối mặt với các vấn đề trong học toán mà ở đó con đường tìm ra lời giải không rõ ràng ngay lập tức.

1.1.3.4 Các thành tố của năng lực giải quyết vấn đề

Năng lực GQVĐ gồm có 4 thành tố sau: Năng lực hiểu vấn đề; Năng lực tìm ra giải pháp; Năng lực thực hiện giải pháp; Năng lực nghiên cứu sâu giải pháp.

1.1.3.5 Mối quan hệ giữa hoạt động giải quyết vấn đề và năng lực giải quyết vấn đề

Năng lực GQVĐ được thể hiện thông qua kết quả của hoạt động GQVĐ và hoạt động GQVĐ làm bộc lộ năng lực GQVĐ. Như vậy, để hình thành và phát triển năng lực GQVĐ cần phải cho HS được thực hiện các hoạt động GQVĐ.

1.2 Thủ pháp hoạt động nhận thức

1.2.1 Quan điểm hoạt động

Hoạt động là một quá trình thực hiện sự chuyển hóa lẫn nhau giữa hai cực chủ thể và khách thể. Hoạt động luôn nhằm tác động vào cái gì đấy, để thay đổi nó hoặc để tiếp nhận nó chuyển vào đầu óc mình. Mục đích của hoạt động là tạo ra sản phẩm có liên quan đến việc thỏa mãn nhu cầu của con người và xã hội.

1.2.2 Hoạt động nhận thức

Hoạt động nhận thức toán học là quá trình tư duy dẫn tới lĩnh hội các tri thức toán học, nắm được ý nghĩa của các tri thức đó: Xác định được các mối liên hệ nhân quả và các mối liên hệ khác của các đối tượng toán học được nghiên cứu (khái niệm; quan hệ; quy luật toán học...); từ đó vận dụng được tri thức toán học giải quyết các vấn đề thực tiễn.

1.2.3 Tri thức phương pháp theo quan điểm hoạt động

Xét trên quan điểm hoạt động tri thức phương pháp trong dạy học môn toán là những tri thức về phương pháp thực hiện các hoạt động nhận thức toán học. Cụ thể đó là những tri thức về việc thực hiện hoạt động lĩnh hội tri thức toán học, hiểu tri thức toán học và vận dụng các tri thức toán học.

1.2.4 Về cách hiểu quan niệm thủ pháp hoạt động nhận thức

Xét trên bình diện tri thức phương pháp theo quan điểm hoạt động, có thể hiểu TPHĐNT như sau:

TPHĐNT toán học là tri thức về cách thức tìm hiểu, biến đổi đối tượng (mang tính độc đáo hoặc khéo léo) để giải quyết những tình huống cụ thể trong hoạt động nhận thức toán học.

Điều này có nghĩa là TPHĐNT thuộc về cách thức thực hiện của HS, mà sản phẩm đạt được do HS trải nghiệm mà có được, sản phẩm này mang tính độc đáo hoặc khéo léo. Tri thức phương pháp là sản phẩm đằng sau là kết quả của thực hiện TPHĐNT. Kết quả này được vận hành trên một lớp đối tượng nó trở thành tri thức phương pháp. TPHĐNT được triển khai, thực hiện trên một lớp vấn đề nó trở thành tri thức phương pháp. Tri thức này được sử dụng để giải quyết một tình huống cụ thể trong quá trình thực hiện hoạt động nhận thức toán học.

TPHĐNT là tri thức về cách thức tìm hiểu, biến đổi đối tượng giúp HS lĩnh hội tri thức, hiểu ý nghĩa của tri thức và vận dụng tri thức đạt hiệu quả cao. Tri thức này nảy sinh khi HS gặp những khó khăn, chướng ngại, giúp HS giải quyết những khó khăn chướng ngại trong thực hiện hoạt động nhận thức Toán học.

1.2.5 Một số thủ pháp hoạt động nhận thức toán học cụ thể

1.2.5.1 Thủ pháp hoạt động nhận thức thuộc tri thức về phương pháp thực hiện hoạt động trí tuệ chung

a) Thủ pháp chia nhỏ đối tượng phức hợp

Thủ pháp chia nhỏ đối tượng phức hợp là cách thức tìm hiểu đặc điểm, mối quan hệ của các đối tượng nhằm mục đích phân chia khéo léo một vấn đề phức tạp thành các vấn đề đơn giản có thể giải quyết được.

Ví dụ 1.3. Sử dụng thủ pháp chia nhỏ đối tượng phức hợp trong tính giới hạn dạng $\infty.0$:

$$I = \lim_{x \rightarrow +\infty} x^2 \left(\sqrt{\frac{x+2}{x}} - \sqrt[3]{\frac{x+3}{x}} \right)$$

b) Thủ pháp kết hợp

Thủ pháp kết hợp là cách thức tìm hiểu đặc điểm, mối quan hệ của các đối tượng nhằm mục đích tổ hợp các đối tượng thành đối tượng mới thuận lợi hơn trong QVĐ.

Ví dụ 1.4. Sử dụng thủ pháp kết hợp giải hệ phương trình:

$$\begin{cases} x^3 - 3x^2 - 9x + 22 = y^3 + 3y^2 - 9y & (1) \\ x^2 + y^2 - x + y = \frac{1}{2} & (2) \end{cases}$$

1.2.5.2 Thủ pháp hoạt động nhận thức thuộc tri thức về thực hiện những hoạt động ngôn ngữ logic

a) Thủ pháp đảo ngược

Thủ pháp đảo ngược là cách thức tìm hiểu đặc điểm, mối quan hệ của các đối tượng nhằm mục đích chuyển đổi các theo chiều hướng ngược để giải quyết một tình huống thuận lợi hơn.

Ví dụ 1.5. Vận dụng thủ pháp đảo ngược xây dựng phương pháp tìm giới hạn của hàm số bằng cách sử dụng định nghĩa đạo hàm.

b) Thủ pháp dịch chuyển bài toán sang dạng khác

Thủ pháp dịch chuyển bài toán là cách thức tìm hiểu đặc điểm, mối quan hệ của các đối tượng nhằm mục đích chuyển đổi khéo léo một đối tượng từ ngôn ngữ này sang ngôn ngữ khác để giải quyết một tình huống cụ thể thuận lợi hơn.

Ví dụ 1.6. Sử dụng thủ pháp dịch chuyển bài toán, giải bài toán: “Cho ba số thực x, y, z thỏa mãn $x + y + z = 3$. Chứng minh rằng: $\sqrt{x^2 - x + 1} + \sqrt{y^2 - y + 1} + \sqrt{z^2 - z + 1} \geq 3$ ”.

1.2.5.3 Thủ pháp hoạt động nhận thức thuộc tri thức về thực hiện những hoạt động trí tuệ phổ biến

a) Thủ pháp sử dụng yếu tố trung gian

Thủ pháp sử dụng yếu tố trung gian là cách thức tìm hiểu đặc điểm, mối quan hệ của các đối tượng nhằm mục đích lựa chọn khéo léo một đối tượng làm cầu nối trung gian để giải quyết tình huống thuận lợi hơn.

Ví dụ 1.7. Sử dụng thủ pháp yếu tố trung gian tính $I = \lim_{x \rightarrow \infty} x^2 \left(\sqrt{\frac{x+2}{x}} - \sqrt[3]{\frac{x+3}{x}} \right)$.

b) Thủ pháp tạo tình huống cụ thể

Thủ pháp tạo tình huống cụ thể là cách thức tìm hiểu đặc điểm, mối quan hệ của các đối tượng nhằm mục đích tạo ra một tình huống cụ thể mang tính chất điển hình, thông qua cách thức giải quyết tình huống cụ thể này để giải quyết vấn đề tổng quát hơn.

Ví dụ 1.8. Sử dụng thủ pháp tạo tình huống tìm cách tính giới hạn sau:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x \cdot \cos 2x \cdot \dots \cdot \cos nx}{x^2}, \quad n \in \mathbb{N}^*.$$

c) Thủ pháp sử dụng hình ảnh trực quan

Thủ pháp sử dụng hình ảnh trực quan là cách thức tìm hiểu đặc điểm, mối quan hệ của các đối tượng nhằm mục đích biểu diễn các đối tượng bằng biểu tượng, hình ảnh để đặc điểm đối tượng và mối quan hệ giữa các đối tượng trở nên trực quan thuận lợi cho việc tìm kiếm cách giải quyết.

Ví dụ 1.8. Sử dụng thủ pháp biểu tượng hóa hình thành khái niệm “dãy số có giới hạn 0”.

d) Thủ pháp sử dụng chiều biến thiên của hàm số

Thủ pháp sử dụng chiều biến thiên của hàm số là cách thức tìm hiểu đặc điểm, mối quan hệ của các đối tượng nhằm mục đích biến đổi thông tin phức tạp, lựa chọn thông tin trong mối tương quan với hàm số và xét chiều biến thiên của hàm số để giải quyết yêu cầu thuận lợi hơn.

Ví dụ 1.9. Áp dụng thủ pháp sử dụng chiều biến thiên của hàm số “Tìm m để phương trình sau có nghiệm $x\sqrt{x} + \sqrt{x+12} = m(\sqrt{5-x} + \sqrt{4-x})$ ”.

e) Thủ pháp sử dụng đồ thị hàm số

Thủ pháp sử dụng đồ thị hàm số là cách thức tìm hiểu đặc điểm, mối quan hệ của các đối tượng nhằm mục đích biểu diễn thông tin bằng ngôn ngữ đồ thị hàm số để giải quyết các yêu cầu thông qua hình ảnh của đồ thị hàm số.

Ví dụ 1.10. Áp dụng thủ pháp sử dụng đồ thị “Tìm $m \in (0; \frac{5}{6})$ sao cho hình phẳng giới hạn bởi đồ thị hàm số $y = \frac{1}{3}x^3 + mx^2 - 2x - 2m - \frac{1}{3}$ và các đường thẳng $x = 0$, $x = 2$, $y = 0$ có diện tích bằng 4”.

f) Thủ pháp sử dụng tính liên tục của hàm số

Thủ pháp sử dụng tính liên tục của hàm số là cách thức tìm hiểu đặc điểm, mối quan hệ của các đối tượng nhằm mục đích lựa chọn hàm số và sử dụng ý nghĩa của tính liên tục của hàm số để giải quyết yêu cầu.

Ví dụ 1.11. Sử dụng tính liên tục của hàm số giải bất phương trình:

$$\sqrt{x^2 - 4x + 1} \geq 3\sqrt{x} - x - 1.$$

g) Thủ pháp sử dụng tính đơn điệu của hàm số

Thủ pháp sử dụng tính đơn điệu là cách thức tìm hiểu đặc điểm, mối quan hệ của các đối tượng nhằm mục đích biến đổi đối tượng thiết lập mối quan hệ với hàm số đơn điệu để giải quyết yêu cầu.

Ví dụ 1.12. Sử dụng tính đơn điệu của hàm số giải bài toán “Cho $a \geq b > 0$. Chứng minh rằng $\left(2^a + \frac{1}{2^a}\right)^b \leq \left(2^b + \frac{1}{2^b}\right)^a$ ”.

h) Thủ pháp dồn biến

Thủ pháp dồn biến là cách thức tìm hiểu đặc điểm, mối quan hệ của các đối tượng nhằm mục đích làm giảm số lượng các biến của đối tượng giúp QVĐ thuận lợi hơn.

Ví dụ 1.14. Sử dụng thủ pháp dồn biến giải bài toán: “Cho x, y, z là ba số thực thuộc đoạn $[1;4]$ và $x \geq y$, $x \geq z$. Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức

$$P = \frac{x}{2x+3y} + \frac{y}{y+z} + \frac{z}{z+x}.$$

1.2.6 Đặc điểm của thủ pháp hoạt động nhận thức

1.2.6.1 Thủ pháp hoạt động nhận thức hỗ trợ việc ghi nhớ và lĩnh hội kiến thức

Ví dụ 1.15. Khi làm các bài toán giới hạn phải áp dụng các giới hạn $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$,

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$, đôi khi HS quên và không nhớ các giới hạn này bằng bao nhiêu. HS có thể sử dụng thủ pháp đảo ngược để kiểm tra lại trí nhớ của mình.

1.2.6.2 Thủ pháp hoạt động nhận thức giúp rút ngắn quá trình GQVĐ

Thủ pháp hoạt động nhận thức có lợi thế rút ngắn quá trình suy nghĩ và giúp việc thực hiện hoạt động GQVĐ diễn ra một cách nhanh chóng. Thủ pháp hoạt động nhận thức là cách thức tìm hiểu, biến đổi đối tượng mang tính độc đáo, nên nó có lợi thế rút ngắn quá trình GQVĐ.

Ví dụ 1.16. Thủ pháp chia nhỏ đối tượng phức hợp giúp rút ngắn quá trình giải quyết bài toán “Tìm m để đồ thị hàm số $y = \frac{2x-1}{x+1}$ cắt đường thẳng d có hệ số góc là m và đi qua $A(-2;2)$ tại hai điểm phân biệt, thuộc hai nhánh của đồ thị”.

1.2.6.3 Thủ pháp hoạt động nhận thức mang tính có điều kiện

Ví dụ 1.17. Suy nghĩ tìm cách giải bài toán “Với $y \in [0;3]$. Tìm giá trị nhỏ nhất

của biểu thức: $f = \sqrt{10x^2 - 10xy + 5y^2} + \sqrt{10x^2 - 26xy + 17y^2} - \frac{\sqrt{10}}{3}y^3 - 2014$ ”

Chướng ngại gặp phải là trong biểu thức có phần rắc rối, nhưng lại gần so với biểu thức độ dài vector: $P = \sqrt{10x^2 - 10xy + 5y^2} + \sqrt{10x^2 - 26xy + 17y^2}$

Nên nảy sinh ý nghĩ dịch chuyển bài toán từ bài toán đại số về bài toán véctor trong mặt phẳng tọa độ.

1.2.6.4 Thủ pháp hoạt động nhận thức có mối liên hệ với nhau

TPHĐNT không độc lập với nhau, khi đứng trước một vấn đề hay phải giải quyết một nhiệm vụ đặt ra HS phải sử dụng phối hợp một số TPHĐNT.

1.2.7 Mức độ biểu hiện của thủ pháp hoạt động nhận thức của học sinh

Mức độ 1. HS nhận thức được TPHĐNT sử dụng trong tình huống cụ thể.

Mức độ 2. HS sử dụng TPHĐNT để GQVĐ trong tình huống có hướng dẫn.

Mức độ 3. HS tự sử dụng các TPHĐNT để giải quyết các vấn đề trong tình huống cụ thể.

1.3 Vấn đề về trang bị các thủ pháp hoạt động nhận thức cho học sinh trong dạy học giải tích ở trường Trung học phổ thông

1.3.1 Trang bị một số ý tưởng về vận dụng thủ pháp hoạt động nhận thức cho học sinh

Trang bị ý tưởng của các TPHĐNT, giúp HS nhận thức sâu sắc về vai trò và ý nghĩa của các TPHĐNT trong lĩnh hội kiến thức, hiểu kiến thức và vận dụng kiến thức.

1.3.2 Trang bị kiến thức về thủ pháp hoạt động nhận thức cho học sinh

1.3.2.1 Trang bị cách thức vận dụng một số thủ pháp hoạt động nhận thức cho HS

GV trang bị cấu trúc và cách thức vận dụng TPHĐNT trên cơ sở các tình huống cụ thể.

1.3.2.2 Trang bị các thủ pháp hoạt động nhận thức cho HS theo các giai đoạn

Việc trang bị các TPHĐNT cho HS là một quá trình liên tục và trải qua nhiều giai đoạn: chẩn đoán, tạo động cơ, hiểu bản chất, áp dụng và chuyên giao.

1.3.3 Thiết kế hệ thống một số nội dung đặc biệt để trang bị thủ pháp hoạt động nhận thức cho học sinh

GV cần thiết kế bài tập theo một hệ thống có chủ định có mang lại thuận lợi cho việc trang bị TPHĐNT cho HS. Dạy các TPHĐNT phải gắn với dạy nội dung kiến thức cụ thể. Việc trang bị một số TPHĐNT cần phải được lên kế hoạch cụ thể và đưa vào mục tiêu của từng bài học, cũng như việc dạy các nội dung của môn học theo chương trình và sách giáo khoa.

1.4 Nội dung giải tích trong chương trình môn toán ở trường Trung học phổ thông

1.4.1 Vài nét về giải tích cổ điển

Giải tích toán học, xem như một phương tiện để nghiên cứu các hàm số. Giải tích có liên hệ chặt chẽ với hình học và đại số.

1.4.2 Nội dung và đặc điểm giải tích trong chương trình toán ở trường Trung học phổ thông hiện hành

Giới hạn là công cụ xây dựng đạo hàm, đạo hàm được sử dụng để khảo sát các tính chất của hàm số, nguyên hàm được xây dựng là phép toán ngược của đạo hàm, tích phân được xây dựng trên cơ sở nguyên hàm và được ứng dụng trong bài toán tính diện tích và thể tích.

1.4.3 Cơ hội hình thành và phát triển năng lực giải quyết vấn đề qua dạy học giải tích

Nội dung giải tích ở THPT có thể tạo ra cơ hội để hình thành và phát triển năng lực GQVĐ cho HS. Bởi vì kiến thức giải tích có thể gắn kết với các bối cảnh nảy sinh tình huống có vấn đề và để giải quyết được tình huống này, đòi hỏi HS phải tìm tòi, khám phá, thu thập, xử lý thông tin, đề xuất giải pháp và đánh giá giải pháp.

1.4.4 Một số thủ pháp hoạt động nhận thức được sử dụng trong giải tích ở trường Trung học phổ thông

Để HS có thể vượt qua những khó khăn gặp phải trong học giải tích cần phải trang bị cho HS một số TPHĐNT phù hợp.

1.4.5 Mối liên hệ giữa thủ pháp hoạt động nhận thức và năng lực giải quyết vấn đề trong dạy học giải tích

TPHĐNT giúp HS thực hiện hiệu quả hoạt động tìm hiểu vấn đề và hoạt động tìm giải pháp GQVĐ trong học toán, từ đó thực hiện được giải pháp. TPHĐNT cũng giúp HS thực hiện hiệu quả hoạt động nghiên cứu sâu giải pháp, để đề xuất giải pháp mới, xây dựng vấn đề mới, áp dụng giải pháp vào tình huống mới, xây dựng phương pháp giải toán. TPHĐNT tác động tích cực đến quá trình GQVĐ và có thể nâng cao hơn năng lực GQVĐ.

1.5 Thực trạng dạy học giải tích cho học sinh ở trường Trung học phổ thông theo hướng bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề thông qua trang bị một số thủ pháp hoạt động nhận thức

Trong quá trình dạy học các nội dung, GV chưa đặt ra mục đích cụ thể phải trang bị thủ pháp nào cho HS. Việc trang bị TPHĐNT cho HS còn mang tính bột phát.

GV gặp khó khăn trong xác định TPHĐNT cần trang bị, cách thức trang bị và xây dựng hệ thống bài tập để trang bị TPHĐNT.

Số lượng HS có khả năng sử dụng TPHĐNT trong lĩnh hội, hiểu, vận dụng kiến thức còn ít. Phần đông HS **chưa** chú ý đến cách thức tìm hiểu, biến đổi đối tượng nhằm hiểu khái niệm giải tích, định lý giải tích, tính chất giải tích và việc vận dụng kiến thức giải tích một cách hiệu quả trong quá trình giải toán.

1.6 Kết luận chương 1

Chương 1 nghiên cứu cơ sở lý luận và cơ sở thực tiễn của việc trang bị TPHĐNT cho HS THPT, với các kết quả đạt được như sau:

- Làm rõ những vấn đề về quá trình GQVĐ, năng lực GQVĐ và các thành tố của năng lực GQVĐ.

- Đưa ra ví dụ minh họa về cách tìm hiểu, biến đổi đối tượng mang tính khéo léo, độc đáo và cách hiểu về quan niệm TPHĐNT. Xác định một số nhóm TPHĐNT cụ thể trong sử dụng trong các tình huống vận dụng kiến thức giải tích. Tìm hiểu đặc điểm của TPHĐNT, từ đó nhận thấy vai trò quan trọng của TPHĐNT trong quá trình học tập và thấy được sự cần thiết của việc trang bị cho HS cùng với việc lĩnh hội kiến thức.

- Nghiên cứu về nội dung, đối tượng, mục tiêu và đặc điểm nội dung giải tích ở trường THPT hiện nay. Xác định một số TPHĐNT được sử dụng trong giải tích ở trường THPT. Mối liên hệ giữa TPHĐNT và năng lực GQVĐ trong dạy học giải tích.

- Điều tra thực tiễn việc trang bị TPHĐNT cho HS thông qua sử dụng phiếu hỏi, dự một số tiết học toán, phỏng vấn một số GV.

Những vấn đề lý luận và thực tiễn đã được nghiên cứu và phân tích trên là cơ sở quan trọng giúp chúng tôi đưa ra những định hướng cũng như các biện pháp trang bị TPHĐNT cho HS.

Chương 2. MỘT SỐ BIỆN PHÁP DẠY HỌC GIẢI TÍCH Ở TRƯỜNG THPT THEO HƯỚNG BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC GQVĐ THÔNG QUA TRANG BỊ MỘT SỐ THỦ PHÁP HOẠT ĐỘNG NHẬN THỨC

2.1 Định hướng xây dựng các biện pháp dạy học giải tích ở trường trung học phổ thông theo hướng bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề thông qua trang bị một số thủ pháp hoạt động nhận thức

2.2 Một số biện pháp dạy học giải tích ở trung học phổ thông theo hướng bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề thông qua trang bị một số thủ pháp hoạt động nhận thức

2.2.1 Biện pháp 1. Trang bị một số thủ pháp hoạt động nhận thức cho học sinh trong dạy học khái niệm, định lý, quy tắc, phương pháp

2.2.1.1 Mục đích của biện pháp

Biện pháp này nhằm mục đích giúp HS lĩnh hội một cách hiệu quả các khái niệm, định lý giải tích, tính chất giải tích thông qua trang bị một số TPHĐNT. Hình thành cho HS một nền tảng kiến thức giải tích tốt chuẩn bị cho quá trình GQVĐ, và trang bị cho HS một số TPHĐNT để vận dụng trong học Toán. Góp phần bồi dưỡng cho HS khả năng tìm hiểu thông tin Toán học, thu thập thông tin Toán học và lưu trữ các thông tin Toán học.

2.2.1.2 Cơ sở của biện pháp

Trần Kiều cho rằng: Kiến thức, kỹ năng toán học là nền tảng của quá trình hình thành và phát triển năng lực qua việc học toán; Đồng thời khẳng định năng lực GQVĐ là một trong những năng lực mà môn Toán có nhiều thuận lợi để phát triển cho người học qua việc tiếp nhận khái niệm, chứng minh các mệnh đề toán học và đặc biệt là qua giải toán.

Nguyễn Bá Kim, khẳng định rằng tri thức không phải là cái dễ dàng cho không. Để truyền thụ được một tri thức nào đó cho HS là việc làm không dễ nếu không có cách thức và con đường đúng đắn. Để HS có được một nền tảng kiến thức toán học chắc chắn thì người thầy cần hướng dẫn HS cách lĩnh hội thông qua TPHĐNT. Với bài học được thiết kế đặc biệt HS không những chiếm lĩnh được các tri thức mà còn được hình thành cách thức, phương pháp chiếm lĩnh các tri thức đó.

2.2.1.3 Tổ chức thực hiện biện pháp

a) *Hướng dẫn và tập luyện cho HS vận dụng các thủ pháp hoạt động nhận thức trong học khái niệm Giải tích*

*) *Hướng dẫn và tập luyện HS sử dụng thủ pháp tạo tình huống cụ thể trong học khái niệm*

Nguyễn Cảnh Toàn cho rằng: Trong quá trình giải quyết một đề tài, những khái quát có tính chất lí luận thường không ra đời một cách đơn giản, có khi phải xem xét rất nhiều trường hợp đặc biệt, cụ thể để rồi từ đó lần mò dần ra cái trừu tượng, khái quát; Có nhiều trừu tượng khó mà nghĩ ra nếu như không có những gợi ý của những phát hiện cụ thể đi trước.

Ví dụ 2.1. GV thiết kế tình huống có vấn đề, thông qua thủ pháp tạo tình huống cụ thể, tổ chức dạy học hợp tác cho HS trong học khái niệm hàm số đồng biến, hàm số nghịch biến.

Thông qua thảo luận nhóm trong tình huống cụ thể, HS hiểu cách tạo ra tình huống cụ thể và có thể tự tạo ra những tình huống cụ thể để hiểu khái niệm sâu sắc hơn, củng cố khái niệm và ghi nhớ khái niệm bền vững hơn. HS học được cách khai thác các thông tin từ tình huống điển hình để hiểu khái niệm, ghi nhớ khái niệm và nhận dạng được các tình huống vận dụng khái niệm.

*) *Hướng dẫn và tập luyện HS vận dụng thủ pháp chia nhỏ đối tượng phức hợp*

Perkins (DT [3]), để hình thành một khái niệm hiệu quả cần phải cung cấp một cách hệ thống việc giải thích một khái niệm, làm cho khái niệm trở nên rõ ràng về mục đích, cấu trúc, mô hình và lập luận.

Ví dụ 2.2. GV hướng dẫn cho HS sử dụng thủ pháp chia nhỏ trong cách phân chia các thông tin trong học khái niệm giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất của hàm số.

Được hướng dẫn và tập luyện cách sử dụng thủ pháp tạo tình huống cụ thể và chia nhỏ đối tượng phức hợp trong dạy học khái niệm, HS hiểu và biết cách sử dụng, đồng thời nắm được tư tưởng của hai thủ pháp này làm đơn giản vấn đề phức tạp.

*) *Hướng dẫn HS vận dụng thủ pháp sử dụng hình ảnh trực quan*

Nhà giáo dục học Komensky cho rằng để có tri thức vững chắc, nhất định phải dùng phương tiện trực quan. Các khái niệm giải tích gắn liền với hình ảnh chiều biến thiên và hình ảnh hình học của đồ thị. Việc khai thác thông tin từ các hình ảnh trực

quan, giúp HS tự mình tìm tòi, nhận diện, phát hiện ra được nội hàm và ngoại diên của khái niệm.

Ví dụ 2.3. Dạy học vấn đáp gợi mở, hướng dẫn HS sử dụng hình ảnh hình thành biểu tượng trực quan về khái niệm hàm liên tục.

Học khái niệm gắn với hình ảnh trực quan giúp HS hiểu bản chất của khái niệm và ghi nhớ khái niệm dễ dàng hơn. Sử dụng hình ảnh trực quan là một công cụ đặc lực hỗ trợ HS tiếp cận và lĩnh hội các khái niệm Giải tích. Với những hình ảnh của các khái niệm được xây dựng nên, đó là cơ sở là nguyên liệu để HS kết nối để sử dụng các hình ảnh để giải quyết các bài toán đặt ra.

**) Hướng dẫn và tập luyện cho HS sử dụng thủ pháp đảo ngược*

Trong toán học, nhiều kiến thức được xây dựng một cách tự nhiên thông qua hoạt động đảo ngược quá trình suy nghĩ.

Ví dụ 2.4. Hướng dẫn HS sử dụng thủ pháp đảo ngược trong xây dựng khái niệm nguyên hàm.

b) Hướng dẫn và tập luyện cho HS vận dụng thủ pháp hoạt động nhận thức trong dạy học định lí

**) Hướng dẫn HS sử dụng thủ pháp chia nhỏ đối tượng phức hợp*

Trong dạy học định lí, thủ pháp chia nhỏ giúp cho việc nhấn mạnh các đặc điểm của định lí, những đặc điểm bản chất cần lưu ý, ghi nhớ trong vận dụng định lí được tách ra để nhấn mạnh làm cho HS hiểu sâu sắc hơn, nhớ lâu hơn và tránh được sai sót khi vận dụng.

**) Hướng dẫn HS vận dụng thủ pháp sử dụng hình ảnh trực quan*

Trong dạy học định lý GV hướng dẫn cho HS sử dụng thủ pháp hình ảnh trực quan để biểu diễn từng yếu tố trong giả thiết của định lý thông qua hình ảnh trực quan giúp HS thấy rõ ý nghĩa của từng yếu tố của giả thiết, từ những hình ảnh trực quan giúp HS có thể đưa ra kết luận của định lý. GV hướng dẫn HS thông qua sử dụng hình ảnh trực quan của đồ thị để xác định cấu trúc logic của định lý, hiểu được vai trò của từng yếu tố trong giả thiết, từ đó HS sẽ hiểu rõ hơn về định lý và vận dụng được định lý vào các tình huống cụ thể.

Ví dụ 2.5. Sử dụng vấn đáp gợi mở dạy học định lý về tính liên tục của hàm số: “Nếu hàm số $y = f(x)$ liên tục trên đoạn $[a; b]$ và $f(a)f(b) < 0$ thì tồn tại ít nhất một điểm $c \in (a; b)$ sao cho $f(c) = 0$ ” thông qua trang bị thủ pháp sử dụng hình ảnh.

c) Hướng dẫn và tập luyện cho HS sử dụng thủ pháp hoạt động nhận thức để hiểu và tìm kiếm các quy tắc, phương pháp

Trong dạy học quy tắc phương pháp, GV cần giúp HS hiểu được, nắm vững quy tắc, phương pháp và khẳng định được tính đúng đắn của chúng. Có như vậy HS mới vận dụng đúng vào giải quyết các bài toán. Nếu HS chỉ học thuộc lòng quy tắc và tin rằng nó đúng rồi áp dụng vào thực hành thì có thể dẫn đến những sai lầm. Vì vậy, trong dạy học quy tắc phương pháp GV cần phải phân tích làm cho HS hiểu rõ đầy đủ về các điều kiện khi sử dụng quy tắc. Để giúp HS hiểu các quy tắc GV có thể hướng dẫn HS sử dụng các thủ pháp để xem xét, tìm hiểu, phân tích những yếu tố, những thông tin được đưa ra trong quy tắc. Qua đó HS có thể hiểu được cấu trúc logic, điều kiện áp dụng và có cơ sở để tin tưởng vào tính đúng đắn của quy tắc, phương pháp khi áp dụng.

*) *Hướng dẫn và tập luyện cho HS sử dụng thủ pháp tạo tình huống cụ thể*

Ví dụ 2.6. Tổ chức dạy học hợp tác, hướng dẫn HS tìm kiếm quy tắc “tìm giá trị lớn nhất nhỏ nhất của hàm số trên một đoạn”.

Tạo ra các tình huống riêng giúp HS hiểu được quy tắc và tránh được sai lầm khi vận dụng. Với dạy học quy tắc, phương pháp GV có thể sử dụng TPHĐNT hướng dẫn và tập luyện cho HS cách thức liên kết các kiến thức đã có để tìm kiếm các quy tắc, phương pháp. Việc tìm kiếm các quy tắc, phương pháp giúp HS lí giải được dựa trên cơ sở nào lại có quy tắc, có phương pháp này, HS không những hiểu được các bước thực hiện mà còn hiểu được bản chất của các bước.

*) *Hướng dẫn và tập luyện cho HS sử dụng thủ pháp đảo ngược*

Lịch sử phát triển của giải tích cho thấy, có khái niệm mới ra đời trên cơ sở đặt ra những suy nghĩ theo chiều hướng ngược. Trong các bài toán tính tích phân từng phần HS không biết, lựa chọn u và dv . Thủ pháp đảo ngược giúp HS biết cách suy nghĩ phù hợp để lựa chọn cách tính hiệu quả.

Ví dụ 2.8. Dạy HS sử dụng phương pháp tính tích phân từng phần để tính tích phân. Cơ sở của phương pháp này là áp dụng công thức $\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du$.

Sử dụng *thủ pháp đảo ngược* giải thích lí do tại sao lại sử dụng tích phân từng phần và sử dụng như thế nào để mang lại hiệu quả.

Như vậy, trang bị TPHĐNT sẽ đem lại nhiều lợi ích trong lĩnh hội kiến thức. Mối quan hệ giữa các thủ pháp và kiến thức là có thể hỗ trợ lẫn nhau, củng cố và tăng cường lẫn nhau. Việc sử dụng các thủ pháp trong học các kiến thức sẽ giúp HS tiếp thu kiến thức tốt hơn, vững chắc và hệ thống hơn. Để HS có thể lĩnh hội tốt các kiến thức toán học điều cần thiết là phải trang bị các thủ pháp cho HS. Việc trang bị các thủ pháp không độc lập mà nó phải gắn liền với các nội dung toán học cụ thể.

Sử dụng TPHĐNT để phân tích định nghĩa, định lý, tính chất, hình thành định nghĩa, xây dựng định lý. Biện pháp đã làm rõ vai trò quan trọng của TPHĐNT trong việc giúp HS dễ nhớ, dễ hiểu, dễ vận dụng và có thể vận dụng sáng tạo các khái niệm, định lý và tính chất. Trong dạy học toán, không chỉ hướng đến việc tích lũy kiến thức, mà phải tạo ra ở HS khả năng suy nghĩ cụ thể độc đáo và với sự hỗ trợ của các cách thức suy nghĩ này mà kiến thức đạt hiệu quả và có tác động tích cực phát triển trí tuệ. Với cách thức sử dụng TPHĐNT để chiếm lĩnh tri thức, không những HS chiếm lĩnh được trọn vẹn kiến thức cả về độ sâu và độ bền mà còn khám phá ra cách dùng của TPHĐNT và hình thành được TPHĐNT. Vấn đề cần thiết trong dạy học toán là phải sát nhập việc lĩnh hội tri thức và trang bị một số TPHĐNT thành một quá trình chặt chẽ duy nhất.

2.2.2 Biện pháp 2. Trang bị một số thủ pháp hoạt động nhận thức cho học sinh trong dạy học một số tình huống vận dụng kiến thức giải tích thông qua tìm hiểu và nhận biết vấn đề, tìm giải pháp

2.2.2.1 Mục đích của biện pháp

Biện pháp này nhằm trang bị một số TPHĐNT cho HS, đồng thời củng cố các kiến thức giải tích và nâng cao khả năng ứng dụng kiến thức giải tích cho HS. Hướng dẫn và tập luyện cho HS sử dụng TPHĐNT trong các tình huống vận dụng kiến thức

khi thực hiện các hoạt động tìm hiểu vấn đề, tìm giải pháp và thực hiện giải pháp GQVĐ.

2.2.2.2 Cơ sở của biện pháp

TPHĐTN nảy sinh khi gặp khó khăn chướng ngại. GV cần thiết kế tình huống vận dụng kiến thức giải tích, chứa đựng khó khăn, chướng ngại hướng dẫn và tập luyện cho HS căn cứ vào đặc điểm của tình huống lựa chọn TPHĐNT phù hợp. Tôn Thân cho rằng năng lực chỉ có thể hình thành và phát triển trong hoạt động, để phát triển năng lực tư duy sáng tạo cần tập luyện cho HS hoạt động tư duy sáng tạo mà đặc trưng quan trọng nhất là tạo ra được sản phẩm tư duy mang tính mới mẻ. Nguyễn Thị Lan Phương cho rằng: “Cơ chế của sự phát triển nhận thức là tuân theo quy luật “lượng đổi thì chất đổi và ngược lại”, trong đó “lượng” chính là số lượng những vấn đề được lĩnh hội theo kiểu GQVĐ, “chất” chính là năng lực giải quyết các vấn đề nảy sinh trong quá trình học tập, trong hoạt động thực tiễn”. Từ quan điểm này của Tôn Thân và Nguyễn Thị Lan Phương cho thấy: Năng lực GQVĐ chỉ có thể hình thành và phát triển khi HS thực hiện hoạt động GQVĐ đủ về “lượng”, và để trở thành một người GQVĐ tốt thì cần phải được tập luyện các hoạt động GQVĐ. Thông qua tổ chức các hoạt động tìm hiểu vấn đề, tìm giải pháp, GV trang bị thủ pháp chia nhỏ đối tượng phức hợp, kết hợp, tạo tình huống cụ thể, dịch chuyển bài toán, sử dụng hình ảnh trực quan, sử dụng các yếu tố trung gian, sử dụng đảo ngược, ... và từ đó phát triển năng lực hiểu vấn đề và năng lực tìm giải pháp cho HS.

2.2.2.3 Tổ chức thực hiện biện pháp

a) *Hướng dẫn HS thực hiện hoạt động tìm hiểu và nhận biết vấn đề, tìm giải pháp và thực hiện giải pháp GQVĐ*

Trong dạy học theo hướng bồi dưỡng năng lực GQVĐ cần phải chú trọng bồi dưỡng các thành tố của năng lực GQVĐ thông qua thực hiện hoạt động GQVĐ. GV tập luyện cho HS sử dụng TPHĐNT thực hiện các hoạt động sau:

- Tìm hiểu và nhận biết vấn đề, nhằm phân tích làm rõ ý nghĩa quan trọng của việc hiểu các thông tin với việc tìm ra cách giải.

- Tìm giải pháp GQVĐ, nhằm thu thập và kết nối các thông tin để xác định cách thức và chiến lược giải.

Để tìm được giải pháp, HS phải thực hiện lần lượt 2 hoạt động tìm hiểu và nhận biết vấn đề và hoạt động tìm giải pháp. Hai hoạt động này lặp đi lặp lại trong quá trình giải quyết vấn đề. Nếu chưa tìm được giải pháp lại quay trở lại hoạt động tìm hiểu và nhận biết vấn đề.

b) *Hướng dẫn và tập luyện cho HS vận dụng thủ pháp hoạt động nhận thức trong các tình huống vận dụng kiến thức*

*) *Hướng dẫn HS sử dụng thủ pháp đảo ngược trong tình huống tìm giới hạn của dãy số bằng cách sử dụng hệ thức truy hồi*

Cách thức suy nghĩ theo chiều hướng ngược là một cách suy nghĩ thường được sử dụng trong các tình huống khó trong toán học.

Ví dụ 2.10. Giải bài toán tìm giới hạn của dãy số “Cho dãy số (u_n) xác định bởi $u_1 = 10$ và $u_{n+1} = \frac{u_n}{5} + 3$ (1) với mọi $n \geq 1$. Tìm $\lim u_n$ ” thông qua sử dụng thủ pháp đảo ngược.

Thông qua ví dụ trang bị cho HS tư tưởng khi gặp một vấn đề mà khi giải quyết trực tiếp gặp khó khăn, thì cần chuyển hướng suy nghĩ, nảy sinh cách nghĩ gián tiếp, nghĩ theo chiều hướng ngược. Trang bị cho HS cách thức suy nghĩ đảo ngược trong một tình huống cụ thể (cần chuyển dãy số về dạng đơn giản đã biết). Với cách suy nghĩ linh hoạt theo chiều hướng ngược, nhiều bài toán có thể được giải quyết dễ dàng và nhanh gọn.

*) *Tập luyện cho HS sử dụng thủ pháp chia nhỏ đối tượng phức hợp trong tình huống tính giới hạn và tính tích phân*

Ví dụ 2.11. GV hướng dẫn HS sử dụng thủ pháp chia nhỏ đối tượng phức hợp tính giới hạn $I = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{2x^2 + 3x + 2} + x^2 - 5x + 2}{x^2 - 4}$.

*) *Hướng dẫn và tập luyện cho HS sử dụng thủ pháp sử dụng hình ảnh trong tình huống tìm điều kiện về sự tương giao của đồ thị hàm số*

Sử dụng hình ảnh trực quan, không những có vị trí quan trọng trong dạy học khái niệm, định lý mà còn có vai trò quan trọng trong dạy học giải bài tập. Khi giải các bài tập giải tích, biểu tượng bằng đồ thị là phổ biến và có vai trò quan trọng trong quá trình tìm lời giải.

Ví dụ 2.12. Giải bài toán “Tìm m để đồ thị hàm số $y = x^3 - 3mx^2 + 3(m^2 - 1)x - (m^2 - 1)$ cắt trục hoành tại 3 điểm phân biệt có hoành độ dương” thông qua thủ pháp sử dụng hình ảnh trực quan.

Mục đích của các câu hỏi thông qua quá trình tìm hiểu vấn đề, tìm giải pháp nhằm trang bị TPHĐNT cho HS.

*) *Tổ chức cho HS thảo luận nhóm tập luyện vận dụng thủ pháp tạo tình huống cụ thể, thủ pháp đảo ngược trong tình huống tìm điều kiện để hàm số có cực trị*

Đối với bài toán tìm điều kiện để hàm đa thức bậc ba, bậc 4 (phụ thuộc tham số) có cực trị. GV tập luyện cho HS chia dạng đồ thị hàm số thành các trường hợp riêng. Từ xem xét các trường hợp riêng để tìm cách giải.

Ví dụ 2.13. GV hướng dẫn HS sử dụng thủ pháp tạo tình huống cụ thể giải bài toán: “Tìm m để hàm số $y = x^4 + 4mx^3 + 3(m+1)x^2 + 1$ có cực tiểu và cực đại”.

*) *Tập luyện cho HS sử dụng thủ pháp sử dụng yếu tố trung gian trong tình huống tìm điểm thuộc đồ thị hàm số*

Trong một số bài toán yêu cầu xác định điểm thuộc đồ thị trong nội dung giải tích ở trường phổ thông, việc lựa chọn các yếu tố trung gian thích hợp có vai trò quan trọng đối với việc tìm ra các yếu tố chưa biết. Những yếu tố phụ trong những bài toán mang lại lợi ích, giúp cho việc biến đổi bài toán gọn hơn và con đường đi đến kết quả nhanh hơn.

Ví dụ 2.14. GV hướng dẫn HS thảo luận nhóm trong tình huống sử dụng yếu tố trung gian sau:

Tình huống: Xác định hai điểm A, B lần lượt thuộc hai nhánh của đồ thị hàm số $y = \frac{2x+3}{x+1}$ sao cho độ dài đoạn AB ngắn nhất.

*) *Tập luyện cho HS nghiên cứu vận dụng thủ pháp sử dụng thủ pháp đồ thị trong tình huống bài toán tiếp tuyến qua một điểm.*

Ví dụ 2.15. GV hướng dẫn HS sử dụng TPHĐNT thông qua vấn đáp tìm giải pháp giải quyết bài toán.

Tình huống: Tìm điểm A thuộc trục tung sao cho qua A có thể kẻ được 3 tiếp tuyến tới đồ thị hàm số $y = x^4 - x^2 + 1$.

Trong tình huống này thủ pháp đồ thị nảy sinh khi HS gặp khó khăn với cách giải quyết thông thường. Để thực hiện thành công thủ pháp này, HS phải tìm hiểu đặc điểm của đối tượng hàm số và tìm ra mối quan hệ của các tiếp tuyến.

*) *Tập luyện cho HS sử dụng thủ pháp chia nhỏ đối tượng phức hợp trong tình huống tính tích phân*

Trong học toán THPT, dạng toán tính tích phân không có thuật giải như dạng toán tính đạo hàm. Khi gặp các bài toán, tính tích phân HS phải biết cách đưa về các tích phân có trong bảng nguyên hàm, bằng cách biến đổi hoặc đổi biến hoặc sử dụng tích phân từng phần. Để biến đổi tích phân không quen thuộc về tích phân quen thuộc ta có thể sử dụng thủ pháp chia nhỏ.

Ví dụ 2.16. GV hướng dẫn HS sử dụng thủ pháp chia nhỏ giải bài toán: “*Tính tích phân $I = \int_1^2 \frac{x^2 + 3x + 3}{x^3 + 4x^2 + 3x} dx$* ” và thuật toán giải bài toán ở dạng tổng quát.

*) *Tập luyện cho HS sử dụng thủ pháp sử dụng yếu tố trung gian trong tình huống của hàm logarit theo công thức tính tích phân từng phần*

Tính tích phân bằng phương pháp tích phân từng phần là một nội dung quan trọng trong chương Nguyên hàm, Tích phân và ứng dụng. Để tính được tích phân

bằng phương pháp này HS phải áp dụng công thức $\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du$, trong đó

$u = f(x)$ và $v = g(x)$, ba yếu tố trong công thức trên hàm số u , vi phân dv và vi phân du là những yếu tố không đổi và v là yếu tố xác định không duy nhất và có thể sai khác nhau một hằng số. Để giải được dạng toán này cần phải có sự phân tích tỉ mỉ biểu thức dưới dấu tích phân để chọn lựa u và dv thích hợp. Đối với việc áp dụng phương pháp tích phân từng phần trong tính tích phân HS phải dựa trên đặc điểm của yếu tố cố định du và lựa chọn yếu tố trung gian v phù hợp để tích phân $\int_a^b v du$ được

tính đơn giản và dễ dàng nhất.

Ví dụ 2.17. Hướng dẫn HS sử dụng thủ pháp chọn yếu tố trung gian trong dạy học hợp tác giải quyết tình huống tính tích phân của hàm logarit.

Tình huống: Tính $I = \int_1^3 \frac{1 + \ln(x+1)}{x^2} dx$

*) *Tập luyện cho HS sử dụng thủ pháp sử dụng chiều biến thiên của hàm số trong tình huống ứng dụng giải tích vào hình học*

Ví dụ 2.18. Hướng dẫn HS sử dụng thủ pháp sử dụng chiều biến thiên thông qua thảo luận nhóm.

Tình huống: Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy , cho điểm $E(3;4)$, đường thẳng $d: x + y - 1 = 0$ và đường tròn $(C): x^2 + y^2 + 4x - 2y - 4 = 0$. Gọi M là điểm thuộc đường thẳng d và nằm ngoài đường tròn (C) . Từ M kẻ các tiếp tuyến MA, MB đến

đường tròn (C) (A, B là các tiếp điểm). Gọi (E) là đường tròn tâm E và tiếp xúc với đường thẳng AB . Tìm tọa độ điểm M sao cho đường tròn (E) có chu vi lớn nhất.

**) Tập luyện cho HS sử dụng thủ pháp dịch chuyển bài toán trong tình huống tìm giá trị lớn nhất nhỏ nhất của biểu thức nhiều biến*

Để giải thành thạo các bài tập Giải tích hình thành thủ pháp dịch chuyển bài toán cho HS là điều cần thiết. Khi giải một bài toán HS phải xem xét phân tích các yếu tố khách quan đã có trong bài toán, xem xét chúng dưới những bài toán khác nhau, như liên quan đến bài toán hình học, bài toán lượng giác, bài toán đại số, ... Với mỗi cách nhìn dưới những bài toán khác nhau dẫn đến những giải quyết khác nhau.

Ví dụ 2.19. Tổ chức dạy học hợp tác, giúp HS hiểu rõ cách sử dụng thủ pháp dịch chuyển bài toán. Tổ chức HS thảo luận nhóm trong tình huống sau:

Tình huống: Cho x, y, z là các số thực thỏa mãn $-1-2\sqrt{2} < x < -1+2\sqrt{2}$, $y > 0$, $z > 0$ và $x+y+z=-1$. Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức $P = \frac{1}{(x+y)^2} + \frac{1}{(x+z)^2} + \frac{1}{8-(y+z)^2}$.

Thông qua những tình huống vận dụng kiến thức giải tích, HS được trải nghiệm với việc sử dụng TPHĐNT để giải quyết những khó khăn, chướng ngại trong các tình huống cụ thể. Từ đó HS học được cách thức thực hiện để thoát khỏi khó khăn trong những tình huống cụ thể.

Như vậy, với những tình huống vận dụng kiến thức giải tích được thiết kế theo định hướng bồi dưỡng năng lực GQVĐ có thể trang bị TPHĐNT cho HS. Hướng dẫn và tập luyện cho HS cách thức sử dụng thủ pháp để tìm kiếm cách giải quyết những tình huống cụ thể, giúp HS hấp thụ được một số TPHĐNT, tự mình sử dụng để GQVĐ và góp phần bồi dưỡng cho HS năng lực GQVĐ. Muốn thực hiện hiệu quả biện pháp này đòi hỏi người GV phải xây dựng, thiết kế được các tình huống dạy học phát hiện vấn đề điển hình chứa đựng những khó khăn, chướng ngại mà để vượt qua nó phải sử dụng TPHĐNT. Nếu không có các tình huống học tập được thiết kế đặc biệt thì HS sẽ không thể hiểu được khi nào sử dụng TPHĐNT và biết cách sử dụng chúng như thế nào.

2.2.3 Biện pháp 3. Lựa chọn tình huống ứng dụng kiến thức giải tích tập luyện cho học sinh sử dụng một số thủ pháp hoạt động nhận thức thực hiện hoạt động nghiên cứu sâu giải pháp

2.2.2.1 Mục đích của biện pháp

Biện pháp này rèn luyện cho HS cách thức xem xét lại, phân tích và nghiên cứu sâu quá trình GQVĐ để đánh giá giải pháp, làm rõ hơn cách thức sử dụng một số TPHĐNT. Rèn luyện cho HS vận dụng linh hoạt một số TPHĐNT để đưa ra các giải pháp mới, xây dựng tình huống mới và vấn đề mới, mở rộng vấn đề. Rèn luyện cho HS tìm hiểu nguồn gốc phát sinh một số TPHĐNT để HS lĩnh hội TPHĐNT một cách bền vững hơn. Rèn luyện cho HS khả năng tự mình tạo ra một số TPHĐNT để giải quyết những vấn đề trong quá trình học tập môn toán.

2.2.1.2 Cơ sở của biện pháp

Việc đánh giá giải pháp GQVĐ có thể tạo ra hứng thú cho HS trong học tập toán, khơi gợi óc tò mò của các em, có tác động tích cực đến quá trình học toán của các em. Đánh giá giải pháp GQVĐ và mở rộng vấn đề là giai đoạn quan trọng nhất

của GV, đó chính là các hoạt động cung cấp cơ hội phát triển năng lực phát hiện và GV, năng lực sáng tạo cho HS. Pôlya khẳng định nhìn lại cách giải tìm ra, khảo sát và phân tích lại kết quả và con đường đã đi, các em có thể củng cố thêm kiến thức của mình và phát triển khả năng giải toán. Theo Pôlya [58] một phần lớn những kết quả hay của bài toán có thể mất đi, nếu HS không xem xét lại, không nghiên cứu và phân tích lại cách giải bài toán.

Hướng dẫn cho HS sử dụng các thủ pháp để đánh giá giải pháp, tìm cách giải mới, phát triển phương pháp giải, sáng tạo ra các bài toán mới giúp các em củng cố, nắm vững kiến thức, hình thành được phương pháp học tập toán. Xem xét lại, nghiên cứu sâu và phân tích giải pháp có ý nghĩa quan trọng đối với HS. Khi HS phân tích lại giải pháp đưa ra giúp HS tổng hợp được các thủ pháp đã sử dụng, xem xét lại cách sử dụng các thủ pháp, từ đó lĩnh hội được cách sử dụng các thủ pháp. Trên cơ sở các vấn đề đã được giải quyết, HS có thể khéo léo sử dụng các thủ pháp để rút ngắn giải pháp.

2.2.1.3 Tổ chức thực hiện biện pháp

a) Rèn luyện cho HS khả năng đánh giá giải pháp để đề xuất giải pháp mới trên cơ sở vận dụng một số thủ pháp hoạt động nhận thức

Nguyễn Cảnh Toàn [84] khẳng định nhiều phát minh toán học, trong đó có những phát minh quan trọng, đều bắt đầu ở chỗ tác giả có được cái nhìn mới về một cái cũ kĩ, quen biết đến mức tưởng chừng như không còn gì để tìm tòi, khai thác trên “cái riêng” đó. Nhiều giải pháp rất quen thuộc, nhưng nếu GV biết cách hướng dẫn HS nghiên cứu giải pháp. Trên cơ sở nghiên cứu giải pháp giúp HS phát hiện ra cách tháo gỡ khó khăn của giải pháp và có thể sử dụng TPHĐNT để tháo gỡ và đề xuất được nhiều giải pháp mới thay thế.

Ví dụ 2.21. Tổ chức cho HS thảo luận nhóm đánh giá giải pháp và đề xuất giải pháp thay thế trong tình huống tính giới hạn của hàm số có chứa căn bậc hai.

Tình huống: Giải pháp tính giới hạn $I_1 = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7}-3}{x-2}$, như sau:

$$I_1 = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{(x-2)(\sqrt{x+7}+3)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{\sqrt{x+7}+3} = \frac{1}{6}$$

Đề xuất giải pháp mới:

Giải pháp 1. $I_1 = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7}-3}{\sqrt{x+7}^2-3^2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7}-3}{(\sqrt{x+7}-3)(\sqrt{x+7}+3)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{\sqrt{x+7}+3} = \frac{1}{6}$

Giải pháp 2. Đặt $t = \sqrt{x+7}$

$$I_1 = \lim_{t \rightarrow 3} \frac{t-3}{t^2-9} = \lim_{t \rightarrow 3} \frac{t-3}{(t-3)(t+3)} = \lim_{t \rightarrow 3} \frac{1}{t+3} = \frac{1}{6}$$

Giải pháp 3. $I_1 = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7}-3}{x-2} = f'(2) = \frac{1}{2\sqrt{2+7}} = \frac{1}{6}$

GV hướng dẫn HS nghiên cứu giải pháp giải quyết vấn đề, tìm hiểu những hạn chế, khó khăn trong thực hiện giải pháp. Từ đó, suy nghĩ sử dụng TPHĐNT để tháo gỡ khó khăn và đề xuất giải pháp mới.

Ví dụ 2.22. Tổ chức cho HS thảo luận nhóm đánh giá giải pháp và đề xuất giải pháp mới:

Tình huống: Giải pháp giải bất phương trình $(2^{1-x} - 2x + 1)(2^x - 1)(x^2 - 5x + 6) > 0$

Sau khi có một giải pháp, cần rèn luyện cho HS nghiên cứu sâu giải pháp, phân tích giải pháp, đánh giá giải pháp để tìm cách rút ngắn các bước lập luận, cải tiến, khắc phục những chướng ngại khó khăn trong giải pháp và tìm giải pháp mới ngắn gọn hơn.

b) *Rèn luyện cho HS khả năng sử dụng thủ pháp kết hợp xây dựng vấn đề mới trên cơ sở vấn đề đã giải quyết*

GV hướng dẫn HS xây dựng vấn đề mới trên cơ sở kết hợp các vấn đề đơn giản đã giải quyết. Thông qua đó HS có thể nhận dạng được các vấn đề đơn giản trong những tình huống phức tạp và biết cách thức chuyển vấn đề phức tạp về vấn đề đơn giản.

Ví dụ 2.23. Thảo luận nhóm xây dựng bài toán mới trên cơ sở kết hợp bài toán tích phân của hàm phân thức hữu tỉ và hàm đa thức thông qua sử dụng thủ pháp kết hợp.

c) *Rèn luyện cho HS khả năng sử dụng thủ pháp hoạt động nhận thức vào tình huống mới*

Sau khi hướng dẫn HS cách thức sử dụng TPHĐNT để tìm giải pháp trong các tình huống cụ thể. GV cần thiết kế các tình huống dạy học mới để rèn luyện cho HS vận dụng một số TPHĐNT đã sử dụng thành công vào tình huống mới có những yếu tố gần với các yếu tố trong tình huống đã giải quyết.

Ví dụ 2.24. Rèn luyện cho HS vận dụng thủ pháp sử dụng tính liên tục của hàm số giải bất phương trình:

Tình huống 1. Giải bất phương trình: $(x^2 - 3x + 2)(16 - 2^x) > 0$

d) *Tổ chức cho HS nghiên cứu sử dụng thủ pháp hoạt động nhận thức để phát triển phương pháp giải các bài toán vận dụng kiến thức giải tích*

Để HS có thể sử dụng một số TPHĐNT hình thành và phát triển các phương pháp giải toán, GV nên nghiên cứu thực hiện theo các bước sau:

Bước 1. Xác định TPHĐNT cần trang bị để HS sử dụng.

Bước 2. Thiết kế tình huống nảy sinh TPHĐNT.

Bước 3. Xây dựng hệ thống bài toán vận dụng TPHĐNT.

Bước 4. Luyện tập phương pháp giải toán cho HS thông qua sử dụng TPHĐNT.

Căn cứ vào nội dung giải tích ở trường THPT, GV hình thành phương pháp giải các bài toán vận dụng giải tích cho HS thông qua tổ chức hướng dẫn và tập luyện cho HS sử dụng thủ pháp tính liên tục của hàm số, thủ pháp sử dụng chiều biến thiên, thủ pháp sử dụng tính đơn điệu của hàm số, thủ pháp sử dụng đồ thị hàm số. GV tập luyện cho HS thủ pháp trong các tình huống sau:

- Nghiên cứu thủ pháp sử dụng tính liên tục của hàm số hình thành phương pháp giải bất phương trình dạng $A(x) > 0$.

- Nghiên cứu thủ pháp sử dụng tính đơn điệu của hàm số để phát triển phương pháp sử dụng tính đơn điệu của hàm số để giải phương trình, hệ phương trình, chứng minh bất đẳng thức.

- Nghiên cứu thủ pháp sử dụng chiều biến thiên của hàm số phát triển phương pháp đánh giá thông qua sử dụng hàm số trong giải phương trình và bất phương trình.

- Nghiên cứu thủ pháp sử dụng chiều biến thiên của hàm số hình thành phương pháp sử dụng chiều biến thiên của hàm số giải các bài toán về tính tồn tại nghiệm của phương trình.

- Nghiên cứu thủ pháp sử dụng đồ thị hàm số xây dựng phương pháp tiếp xúc trong chứng minh bất đẳng thức.

Những dạng bài toán khó vận dụng kiến thức giải tích đã được học, GV cần có kế hoạch chuẩn bị hình thành phương pháp giải toán cho HS, chuẩn các tình huống nảy sinh TPHĐNT, hướng dẫn nội dung lí thuyết cần cho HS khi xây dựng phương pháp này, hướng dẫn HS nghiên cứu tài liệu liên quan đến nội dung lí thuyết và phương pháp giải. Tổ chức dạy học vấn đáp gợi mở kết hợp với thảo luận nhóm.

Sau khi giải quyết xong một vấn đề, không có nghĩa là vấn đề khép lại. Việc phân tích lại giải pháp GQVĐ rất cần thiết và mang lại nhiều tác dụng hữu ích cho HS, nó có thể gợi ra cho HS những suy nghĩ sâu sắc hơn. Những HS có thể đưa ra được những cách giải quyết hay, sáng tạo ra những vấn đề mới không đòi hỏi phải là những HS có trí tuệ đặc biệt, các em cũng sử dụng những kiến thức đã biết và thủ pháp giống như những HS khác nhưng hiệu quả hơn và mềm dẻo hơn. Nếu GV thiết kế được các tình huống dạy học tốt và hướng dẫn HS thực hành với một số TPHĐNT thì HS sẽ vận dụng được TPHĐNT để lĩnh hội các kiến thức, GQVĐ và tạo ra các vấn đề mới.

2.3 Kết luận chương 2

Các biện pháp được đưa ra trong chương này nhằm mục đích trang bị một số TPHĐNT và hình thành cho HS khả năng vận dụng chúng trong quá trình giải quyết các tình huống vận dụng kiến thức giải tích và trong học tập toán, dẫn đến sự thay đổi tích cực trong quá trình GQVĐ của HS.

Biện pháp 1 đề cập đến việc trang bị TPHĐNT thông qua thực hiện hoạt động lĩnh hội tri thức toán học của HS trong dạy học khái niệm, định lí, quy tắc, phương pháp. Biện pháp 1 giúp HS lĩnh hội được tri thức thông qua vận dụng một số TPHĐNT và tạo tiền đề cơ sở giúp HS tìm hiểu và nhận biết vấn đề.

Biện pháp 2 đề cập đến việc trang bị TPHĐNT thông qua quá trình thực hiện hoạt động tìm hiểu và nhận biết vấn đề, tìm giải pháp, thực hiện giải pháp trong tình huống vận dụng kiến thức giải tích và có tác động đến sự phát triển của năng lực tìm hiểu vấn đề và tìm giải pháp.

Biện pháp 3 đề cập đến việc rèn luyện cho HS nghiên cứu một TPHĐNT để đề xuất giải pháp mới, xây dựng vấn đề mới, vận dụng giải pháp vào tình huống mới và phát triển phương pháp giải toán.

HS được trang bị TPHĐNT các em có thể thực hiện tốt các kết nối để tạo ra các nội dung kiến thức trong học tập, nhờ đó các kiến thức lĩnh hội được của HS bền vững và hiệu quả cao. Tổ chức cho HS vấn đáp gợi mở giải quyết vấn đề, thảo luận giải quyết vấn đề, giúp HS nhận ra các chương ngại khó khăn và nảy sinh ra cách giải quyết thông qua sử dụng TPHĐNT. Như vậy, vừa bồi dưỡng các năng lực thành tố của NL GQVĐ, vừa trang bị được TPHĐNT cho HS.

Các biện pháp sư phạm đưa ra không những góp phần trang bị cho HS cách

thức tìm hiểu, cách thức biến đổi để GQVĐ đặt ra trong học giải tích mà còn giải quyết các vấn đề đặt ra trong học tập toán. TPHĐNT chính là con đường và cũng là phương tiện cần thiết để đạt được mục đích bồi dưỡng năng lực GQVĐ cho HS, đồng thời nâng cao hiệu quả học giải tích. GV cần lưu ý trong dạy học toán phải cân bằng giữa trang bị TPHĐNT với dạy học các kiến thức toán học.

Chương 3. THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

3.1 Mục đích và nhiệm vụ thực nghiệm

- *Mục đích:* Thực nghiệm sư phạm được tiến hành nhằm kiểm nghiệm giả thuyết khoa học. Bước đầu khẳng định tính khả thi và tính hiệu quả của các biện pháp sư phạm được đề xuất trong luận án qua thực tiễn dạy học. Cụ thể:

+ Các biện pháp mà luận án đề xuất có thể thực hiện được trong quá trình dạy học môn giải tích ở THPT hay không?

+ Thực hiện các biện pháp có thực sự trang bị được TPHĐNT cho HS, góp phần bồi dưỡng năng lực GQVĐ, đồng thời nâng cao được hiệu quả dạy học giải tích hay không?

- *Nhiệm vụ:*

+ Biên soạn tài liệu thực nghiệm, hướng dẫn GV cách chuẩn bị và thực hiện các tiết dạy học giải tích theo hướng bồi dưỡng năng lực GQVĐ thông qua trang bị một số TPHĐNT cho HS.

+ Phân tích và xử lý số liệu thực nghiệm bằng phương pháp thống kê về kết quả của việc trang bị một số TPHĐNT cho HS.

+ Đánh giá kết quả thực nghiệm theo hai phương diện: tính khả thi và tính hiệu quả của các biện pháp được đề xuất.

3.4 Kết quả thực nghiệm

3.4.1 Đánh giá định tính

*) *Về phía HS*

- Khi được hướng dẫn sử dụng TPHĐNT trong lĩnh hội các khái niệm, định lý tính chất và giải bài tập HS rất hào hứng và sôi nổi. Các nội dung học tập trở nên dễ hiểu và dễ tiếp thu hơn. Đặc biệt, HS rất thích cách thức sử dụng hình ảnh trực quan, sử dụng đồ thị, sử dụng bảng biến thiên. HS có thái độ học tập tích cực, HS học tập sôi nổi hơn và hứng thú hơn, HS yêu thích việc học hơn và HS cảm thấy vui vẻ trong học tập.

- Khả năng tìm hiểu và nhận biết vấn đề; khả năng tìm giải pháp GQVĐ của lớp thực nghiệm tốt hơn lớp đối chứng và sau thực nghiệm tốt hơn trước thực nghiệm. Khả năng nghiên cứu sâu giải pháp ở lớp thực nghiệm tốt hơn lớp đối chứng và sau thực nghiệm tốt hơn trước thực nghiệm. Như vậy, chứng tỏ rằng năng lực GQVĐ của HS lớp thực nghiệm có tiến triển hơn so với lớp đối chứng và sau thực nghiệm có triển triển hơn trước thực nghiệm.

Như vậy, xét về phương diện định tính các biện pháp trang bị TPHĐNT dạy học giải tích được đề ra đã bước đầu mang lại kết quả.

*) *Về phía GV*

Đánh giá chung của nhiều GV cho rằng đây là một đề tài hay và GV rất quan tâm đến việc hình thành cho HS cách thức suy nghĩ linh hoạt, độc đáo để tìm tòi và

GQVĐ. Có một số GV không dạy thực nghiệm cũng rất hứng thú và quan tâm tìm hiểu về đề tài. Đề tài phù hợp với xu hướng giáo dục hiện nay là hình thành năng lực cho HS. Các GV dạy thực nghiệm rất hứng thú khi vận dụng các biện pháp mà người hướng dẫn thực nghiệm đề xuất. GV dạy thực nghiệm ủng hộ và đánh giá cao cách thiết kế các giáo án thực nghiệm. Giáo án thể hiện tinh thần làm đơn giản hóa các nội dung khó và phức tạp. Các kiến thức được hình thành rất tự nhiên và dễ hiểu. Phương pháp giải các bài toán khó được hình thành đơn giản, dễ hiểu trên cơ sở khai thác các khái niệm, định lý và bài tập. Các ví dụ đưa ra hay và mang tính chất điển hình.

*) Ở đợt thực nghiệm thứ nhất

Qua phân tích định tính và định lượng kết quả thực nghiệm sư phạm vòng 1, chúng tôi có thể khẳng định bước đầu việc trang bị thủ pháp hoạt động nhận thức cho HS đã có tác động tích cực đối với GV và HS. Tuy nhiên, chưa đạt kết quả cao như mong muốn. Do cách thức chúng tôi thiết kế bài soạn để hình thành kiến thức, hình thành phương pháp giải cho HS còn nhiều hạn chế. Hệ thống các bài tập thiết kế theo trình tự từ dễ đến khó nhưng còn mang tính áp đặt, chưa tự nhiên và chưa mịn. Chúng tôi đặt ra yêu cầu hơi cao so với mức độ nhận thức của HS. Dẫn đến một số HS vẫn còn gặp khó khăn trong lĩnh hội một số thủ pháp hoạt động nhận thức và vận dụng vào quá trình GQVĐ. Đây là những vấn đề chúng tôi đã nghiên cứu và hoàn thiện chỉnh sửa trong lần thực nghiệm thứ 2.

*) Ở đợt thực nghiệm thứ 2

Rút kinh nghiệm trong đợt thực nghiệm thứ nhất, ở đợt thực nghiệm thứ 2, chúng tôi đã thiết kế các bài soạn phù hợp với mức độ nhận thức của HS và thực tế giảng dạy. HS lớp thực nghiệm Chất lượng học tập của lớp thực nghiệm đã cao hơn chất lượng của lớp đối chứng. Điều này đã minh chứng rằng việc trang bị thủ pháp hoạt động nhận thức cho HS đã mang lại hiệu quả.

3.5 Kết luận chương 3

Nhiệm vụ của thực nghiệm sư phạm là kiểm định giả thuyết khoa học. Cụ thể là liệu các biện pháp sư phạm trang bị một số TPHĐNT cho HS dạy học giải tích theo hướng bồi dưỡng năng lực GQVĐ (đưa ra ở chương 2) có khả thi và có thực sự trang bị được TPHĐNT và góp phần bồi dưỡng năng lực GQVĐ cho HS hay không? Từ các kết quả thu được trong quá trình thực nghiệm sư phạm cho thấy:

- Việc tìm tòi và đưa ra các biện pháp trang bị TPHĐNT cho HS trong dạy học khái niệm, định lý, quy tắc, phương pháp giải tích và các tình huống vận dụng kiến thức giải tích là một việc làm ý nghĩa và đã dành được sự quan tâm của GV và HS.

- Các biện pháp sư phạm hoàn toàn có thể chuyển giao để GV vận dụng vào quá trình dạy học giải tích ở trường THPT thuận lợi và mang lại hiệu quả. Với việc dạy học có mục đích rõ ràng, trang bị một số TPHĐNT trong dạy học khái niệm giải tích, định lý giải tích, quy tắc phương pháp giải tích giúp HS lĩnh hội các kiến thức toán học độc lập hơn, chủ động hơn, tích cực hơn. Trang bị một số TPHĐNT trong giải quyết các tình huống vận dụng kiến thức giải tích, giúp HS GQVĐ trong dạy học giải tích thành công hơn, góp phần bồi dưỡng năng lực GQVĐ và góp phần nâng cao hiệu quả của dạy học giải tích ở THPT.

- Khả năng vận dụng TPHĐNT khi thực hiện hoạt động tìm hiểu và nhận biết vấn đề, hoạt động tìm giải pháp trong tình huống vận dụng kiến thức giải tích của HS

trước thực nghiệm tốt hơn sau thực nghiệm và HS lớp đối chứng tốt hơn lớp thực nghiệm. HS lớp thực nghiệm có khả năng sử dụng thủ pháp đề đề xuất giải pháp mới, đề xuất vấn đề mới, áp dụng vào tình huống mới và xây dựng phương pháp giải. Chất lượng làm bài kiểm tra của HS lớp đối chứng cao hơn lớp thực nghiệm. Điều này chứng tỏ năng lực GQVĐ và chất lượng học tập của HS bước đầu được nâng lên. Thực hiện các biện pháp đó sẽ trang bị được các thủ pháp hoạt động nhận thức cho HS, đồng thời góp phần vào việc bồi dưỡng năng lực GQVĐ và góp phần nâng cao hiệu quả dạy học giải tích ở trường THPT.

- Mục đích thực nghiệm đã hoàn thành, tính khả thi và hiệu quả của các biện pháp đã được khẳng định, đồng thời giả thuyết khoa học của luận án có thể được chấp nhận về mặt thực tiễn.

KẾT LUẬN

Luận án hoàn thành với mong muốn thông qua trang bị một số TPHĐNT làm phương tiện thuận lợi để HS vận dụng giải quyết các tình huống trong học giải tích, giúp HS lĩnh hội kiến thức giải tích và góp phần nâng cao hiệu quả học giải tích. Luận án thu được các kết quả chính bao gồm:

1. Hệ thống hóa các vấn đề về quá trình GQVĐ, dạy học GQVĐ, năng lực GQVĐ. Đưa ra các quan niệm về quá trình GQVĐ, vấn đề, tình huống gợi vấn đề, năng lực, năng lực GQVĐ và các thành tố của năng lực GQVĐ.

2. Hệ thống hóa các nghiên cứu về TPHĐNT, đề xuất cách hiểu về TPHĐNT. Đề xuất một số nhóm TPHĐNT và đặc điểm của TPHĐNT. Hệ thống hóa các nghiên cứu về dạy học giải tích ở trường THPT. Nghiên cứu thực trạng dạy học giải tích theo hướng trang bị TPHĐNT cho HS ở trường THPT.

3. Xác định các định hướng dạy học giải tích theo hướng bồi dưỡng năng lực GQVĐ thông qua trang bị một số TPHĐNT. Xây dựng 3 biện pháp dạy học giải tích theo bồi dưỡng năng lực GQVĐ thông qua trang bị một số TPHĐNT cho HS, cụ thể:

Biện pháp 1. Trang bị một số TPHĐNT trong quá trình chiếm lĩnh khái niệm, định lí, quy tắc, phương pháp. Biện pháp này nhằm hình thành cho HS một nền tảng kiến thức giải tích tốt chuẩn bị cho quá trình GQVĐ, đồng thời qua đó HS lĩnh hội được các TPHĐNT biến chúng thành tài sản riêng để vận dụng trong học Toán.

Biện pháp 2. Trang bị một số TPHĐNT cho HS trong dạy học một số tình huống vận dụng kiến thức giải tích thông qua hoạt động tìm hiểu và nhận biết vấn đề, tìm giải pháp và thực hiện giải pháp GQVĐ. Biện pháp này nhằm hướng dẫn và tập luyện cho HS vận dụng một số thủ pháp hoạt động nhận thức thông qua vấn đáp GQVĐ, thông qua tổ chức cho HS thảo luận nhóm GQVĐ, để bồi dưỡng NL GQVĐ và nâng cao hiệu quả của việc vận dụng kiến thức giải tích.

Biện pháp 3. Rèn luyện cho HS khả năng nghiên cứu sử dụng một số TPHĐNT trong nghiên cứu sâu giải pháp. Biện pháp nhằm rèn luyện cho HS vận dụng linh hoạt một số TPHĐNT để tìm ra các giải pháp mới, xây dựng vấn đề mới, áp dụng vào tình huống mới và phát triển phương pháp giải toán. Rèn luyện cho HS tìm hiểu nguồn gốc phát sinh các TPHĐNT để HS lĩnh hội TPHĐNT một cách bền vững hơn.

4. Tổ chức thực nghiệm để minh họa cho tính khả thi và tính hiệu quả của các biện pháp sư phạm đã đề xuất.

5. Trong giảng dạy ở nhà trường, dạy TPHĐNT phải được tiến hành đồng thời với việc hình thành kiến thức. Dạy TPHĐNT không phải như một nội dung riêng biệt, mà trang bị chúng phải diễn ra một cách tự nhiên, cùng với quá trình lĩnh hội kiến thức, kĩ năng. Kiến thức toán học cần được hình thành bằng cách sử dụng một số TPHĐNT. TPHĐNT cần được dạy thông qua nội dung dạy học trong nhà trường.

Trên cơ sở các kết quả đã đạt được, có thể khẳng định mục đích nghiên cứu đã đạt được, nhiệm vụ nghiên cứu đã hoàn thành và giả thuyết khoa học là chấp nhận được. Nghiên cứu của luận án đã khẳng định trang bị TPHĐNT cho HS là việc làm hết sức cần thiết giúp nâng cao hiệu quả của dạy học giải tích nói riêng, dạy học toán nói chung và có tác động tích cực đến sự phát triển năng lực GQVĐ của HS. Đây là hướng nghiên cứu giúp HS hình thành cách học, cách chiếm lĩnh tri thức, cách GQVĐ trong thời đại kiến thức tăng lên không ngừng và là hướng đi đúng đắn đáp ứng xu hướng của giáo dục hiện nay là hình thành và phát triển năng lực cho HS.