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

NGUYỄN THỊ THANH HUYỀN

THIẾT KẾ VÀ SỬ DỤNG BÀI TOÁN PHÂN TÍCH KỸ THUẬT TRONG DẠY HỌC ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG, Ô TÔ CHO SINH VIÊN SƯ PHẠM KỸ THUẬT

Chuyên ngành: **LL&PPDH bộ môn Kĩ thuật Công nghiệp**
Mã số: **62.14.01.11**

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

Hà Nội - 2018

Công trình được hoàn thành tại:
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM HÀ NỘI

Người hướng dẫn khoa học: PGS. TS. NGUYỄN TRỌNG KHANH

Phản biện 1: PGS. TS. Lê Hồng Quân
Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

Phản biện 2: PGS. TS. Nguyễn Thanh Quang
Trường ĐHSP Kĩ thuật Hưng Yên

Phản biện 3: PGS.TS. Tạ Thị Phương
Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

Luận án được bảo vệ tại Hội đồng chấm luận án cấp Trường,
họp tại Trường Đại học Sư phạm Hà Nội
Vào hồi ..... giờ ..... ngày ..... tháng .... Năm 2018

Có thể tìm hiểu luận án tại:
- Thư viện Quốc gia, Hà Nội
- Thư viện Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

MỞ ĐẦU

I. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Trong Nghị quyết 29 của Hội nghị Trung ương 8, khóa XI, Đảng ta đã chỉ rõ: "Tiếp tục đổi mới mạnh mẽ phương pháp dạy và học theo hướng hiện đại; phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo và vận dụng kiến thức, kỹ năng của người học; khắc phục lối truyền thụ áp đặt một chiều, ghi nhớ máy móc. Tập trung dạy cách học, cách nghĩ, khuyến khích tự học, tạo cơ sở để người học tự cập nhật và đổi mới tri thức, kỹ năng, phát triển năng lực".

Trong thời đại khoa học và công nghệ phát triển mạnh mẽ như hiện nay, giáo dục và đào tạo phải đổi mới toàn diện, mạnh mẽ cả về nội dung, chương trình, phương thức đào tạo và đặc biệt quan trọng là về phương pháp đào tạo. Giảng dạy không đơn thuần chỉ cung cấp kiến thức mà còn cần phải tổ chức các hoạt động trí tuệ nhằm hình thành, rèn luyện và phát triển các thao tác trí tuệ cho người học.

Theo định hướng dạy học phát huy tính tích cực, chủ động và sáng tạo của người học, vai trò của người GV chuyển từ chủ yếu giảng giải sang đóng vai trò là người nêu vấn đề, dẫn dắt, hướng dẫn, gợi ý và trợ giúp người học trong việc tìm hiểu, phân tích, giải thích kiến thức. Trong hoạt động đó, các tình huống có vấn đề, bài toán nhận thức đóng vai trò là những công cụ rất hiệu quả.

Bài toán phân tích kỹ thuật (PTKT) là một loại bài toán nhận thức được sử dụng trong dạy học kỹ thuật. Với những đặc điểm đặc thù, bài toán PTKT giúp người học hiểu được kiến thức một cách sâu sắc, qua đó vừa nắm vững kiến thức vừa phát triển tư duy kỹ thuật (TDKT). Tuy nhiên, việc xây dựng lý luận về bài toán PTKT cũng như việc nghiên cứu xây dựng và sử dụng chúng trong dạy học kỹ thuật vẫn chưa được quan tâm nghiên cứu một cách đầy đủ. Xét riêng với quá trình dạy học về

động cơ đốt trong và ô tô (ĐCĐT, OT) trong chương trình đào tạo GV ngành Sư phạm kỹ thuật (SPKT), việc xây dựng và sử dụng bài toán PTKT trong dạy học cũng hầu như chưa được nghiên cứu và ứng dụng. Vì những lý do như vậy, tác giả lựa chọn đề tài luận án của mình là "***Thiết kế và sử dụng bài toán phân tích kỹ thuật trong dạy học động cơ đốt trong, ô tô cho sinh viên sư phạm kỹ thuật***".

II. MỤC ĐÍCH NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu lý luận về bài toán PTKT, về thiết kế và sử dụng bài toán PTKT trong dạy học ĐCĐT, OT, thuộc chương trình đào tạo GV ngành SPKT, nhằm phát triển TDKT cho sinh viên (SV), góp phần nâng cao chất lượng dạy học.

III. KHÁCH THỂ, ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

1. Khách thể nghiên cứu: Quá trình đào tạo giáo viên ngành SPKT.

2. Đối tượng nghiên cứu: Bài toán kỹ thuật, bài toán PTKT, TDKT và quá trình dạy học các nội dung về ĐCĐT,OT.

3. Phạm vi nghiên cứu: Thiết kế và sử dụng bài toán PTKT trong dạy học về ĐCĐT, OT trong chương trình đào tạo GV ngành SPKT.

IV. GIẢ THUYẾT KHOA HỌC

Nếu thiết kế được hệ thống bài toán PTKT thoả mãn các yêu cầu của bài toán kỹ thuật, yêu cầu sư phạm và sử dụng chúng trong dạy học về ĐCĐT,OT trong quá trình đào tạo GV ngành SPKT thì sẽ giúp SV phát triển được TDKT, qua đó nâng cao chất lượng dạy học.

V. NHIỆM VỤ NGHIÊN CỨU

1. Nghiên cứu cơ sở lý luận về bài toán phân tích kỹ thuật (PTKT), về TDKT và vai trò của bài toán PTKT trong việc phát triển TDKT cho người học nhằm nâng cao chất lượng quá trình dạy học kỹ thuật.

2. Nghiên cứu quá trình dạy học các học phần về ĐCĐT, OT trong chương trình đào tạo GV ngành SPKT.

3. Nghiên cứu xác lập quy trình thiết kế và sử dụng bài toán PTKT trong dạy học về ĐCĐT, OT nhằm nâng cao chất lượng dạy học.

4. Thiết kế hệ thống bài toán PTKT thuộc nội dung về ĐCĐT, OT; đề xuất phương pháp sử dụng chúng trong chương trình đào tạo GV ngành SPKT.

5. Kiểm nghiệm đánh giá tính khả thi và hiệu quả của biện pháp đã đề xuất.

VI. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Các phương pháp nghiên cứu lý thuyết như: phân tích, tổng hợp, phân loại, hệ thống hóa, sơ đồ,…nhằm nghiên cứu các công trình có liên quan về tâm lý học tư duy, về lý luận dạy học, về bài toán kỹ thuật,… để xây dựng cơ sở lý luận của đề tài.

2. Các phương pháp nghiên cứu thực tiễn như: điều tra, thực nghiệm sư phạm, phương pháp chuyên gia nhằm khảo sát thực tế, kiểm nghiệm và đánh giá các biện pháp đã đề xuất.

3. Phương pháp thống kê toán học để xử lí số liệu trong khảo sát thực trạng và kiểm nghiệm, đánh giá các biện pháp đã đề xuất.

VII. ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

1. Xây dựng được hệ thống lý luận về bài toán PTKT. Đó là, xây dựng khái niệm, đặc điểm của bài toán PTKT; quy trình thiết kế và sử dụng bài toán PTKT trong dạy học, trong kiểm tra đánh giá; xây dựng các tiêu chí đánh giá mức độ phát triển TDKT của người học.

2. Khảo sát, đánh giá thực trạng dạy học các nội dung về ĐCĐT, OT dưới góc độ thiết kế và sử dụng bài toán PTKT.

3. Với những quy trình đã đề xuất, đề tài đã xây dựng được hệ thống bài toán PTKT và hướng dẫn cách sử dụng chúng trong quá trình dạy học các nội dung về ĐCĐT, OT và trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập, đánh giá mức độ phát triển TDKT của người học.

Kết quả nghiên cứu của đề tài góp phần làm phong phú thêm lý luận về BTKT, đề xuất được một biện pháp góp phần nâng cao chất lượng dạy học về ĐCĐT, OT nói riêng và dạy học kỹ thuật nói chung.

VIII. CẤU TRÚC CỦA LUẬN ÁN

Nội dung chính của luận án gồm 3 chương và phần kết luận, khuyến nghị (126 trang),trong đó có 14 bảng và 16 hình. Ngoài ra còn có: phần mở đầu (5 trang), số tài liệu tham khảo: 80; phụ lục: 6 (33 trang); số bài toán do tác giả xây dựng: 25.

NỘI DUNG CHÍNH CỦA LUẬN ÁN

Chương 1

CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN VỀ THIẾT KẾ, SỬ DỤNG BÀI TOÁN PHÂN TÍCH KỸ THUẬT TRONG DẠY HỌC

1.1. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VỀ THIẾT KẾ VÀ SỬ DỤNG BÀI TOÁN KỸ THUẬT TRONG DẠY HỌC

Mục này trình bày khái quát, ngắn gọn tình hình nghiên cứu về thiết kế và sử dụng bài toán nhận thức, bài toán kỹ thuật, bài toán PTKT trong dạy học của các nhà nghiên cứu trong và ngoài nước.

Kết quả nghiên cứu cho thấy bài toán kỹ thuật đóng vai trò rất quan trọng trong việc phát triển TDKT cho người học, góp phần nâng cao chất lượng dạy học kỹ thuật. Bài toán kỹ thuật có nhiều loại, trong đó bài toán PTKT chưa được nghiên cứu về lý luận cũng như ứng dụng trong dạy học.

1.2. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.2.1. Phân tích kỹ thuật

Mục này trình bày kết quả nghiên cứu về một số khái niệm có liên quan như: hệ thống, phân tích, kỹ thuật và tập trung nghiên cứu xây dựng khái niệm PTKT: *Phân tích kỹ thuật là sự chia, tách quá trình kỹ thuật*

hoặc đối tượng kỹ thuật thành các thành tố và huy động các thao tác, hình thức của tư duy để nghiên cứu từng thành tố và mối liên kết, tác động giữa chúng nhằm tìm hiểu, giải thích, cải tiến,... thành tố hoặc quá trình, đối tượng kỹ thuật đó.

Đối tượng kỹ thuật ở đây là thuật ngữ dùng để chỉ các vật phẩm kỹ thuật, còn quá trình kỹ thuật là thuật ngữ để chỉ các hiện tượng kỹ thuật, diễn biến kỹ thuật,… của đối tượng kỹ thuật.

Một trong những nhiệm vụ chủ yếu của việc PTKT là lý giải kết cấu đối tượng kỹ thuật hoặc diễn biến, hiện tượng của quá trình kỹ thuật hoặc cả hai. Phân tích kết cấu của đối tượng kỹ thuật thường nhằm lý giải hình dạng, kích thước, trọng lượng, vật liệu chế tạo, đặc điểm mối liên kết trong lắp ghép,… của đối tượng đó. Phân tích quá trình kỹ thuật thường nhằm lý giải diễn biến, nguyên nhân của những hiện tượng bất thường, kết quả tất yếu,… của quá trình kỹ thuật đó.

1.2.2. Bài toán phân tích kỹ thuật

1.2.2.1. Bài toán kỹ thuật

Trong mục này, luận án trình bày kết quả nghiên cứu về bài toán kỹ thuật. Qua đó cho thấy bài toán PTKT được coi là một loại bài toán kỹ thuật, nhưng chưa được nghiên cứu về khái niệm, đặc điểm, cấu trúc cũng như quy trình thiết kế và sử dụng chúng trong dạy học.

1.2.2.2. Khái niệm bài toán phân tích kỹ thuật

Khái niệm bài toán PTKT được xây dựng dựa trên sự kết hợp hai khái niệm: khái niệm về bài toán kỹ thuật và khái niệm về PTKT: *Bài toán phân tích kỹ thuật là một loại bài toán kỹ thuật đặt ra yêu cầu lý giải đặc điểm kết cấu hoặc hiện tượng, diễn biến của đối tượng kỹ thuật mà trong quá trình giải bài toán người ta phải sử dụng sự phân tích kỹ thuật*.

1.2.2.3. Đặc điểm của bài toán phân tích kỹ thuật

Bài toán PTKT là một loại bài toán kỹ thuật nên nó cũng mang hầu hết các đặc điểm đặc thù của bài toán kỹ thuật. Tuy nhiên, xét riêng bài toán PTKT thì nó mang một số đặc điểm nổi bật sau:

- Bài toán PTKT thường thiếu dữ kiện hoặc dữ kiện không rõ ràng.
- Bài toán PTKT thường là bài toán định tính, đòi hỏi sự lập luận lôgic, sự suy luận nhiều hơn là sự tính toán các con số.
- Đối tượng hoặc vấn đề của bài toán PTKT phải có các bộ phận, thành phần có mối quan hệ nhân quả với nhau theo một quy luật, logic nhất định.
- Bài toán PTKT đôi khi đòi hỏi người giải phải có đủ cả kiến thức lý thuyết và kinh nghiệm thực tiễn.

1.2.2.4. Cấu trúc của bài toán phân tích kỹ thuật

Bài toán PTKT thường là bài toán định tính nên nó mang đặc điểm và cấu trúc riêng. Cấu trúc một bài toán PTKT thường gồm các thành phần sau (Hình 1.1):

Hình 1.1. Cấu trúc bài toán phân tích kỹ thuật

- *Nêu vấn đề:* là các thông tin mà bài toán hướng người học tập trung chú ý quan sát, tìm hiểu khi giải bài toán.
- *Dữ kiện:* là những cơ sở khoa học, những căn cứ hoặc giới hạn phạm vi tìm hiểu, phạm vi giải quyết mà bài toán gợi ý, định hướng cho người học khi giải bài toán.
- *Yêu cầu:* là nhiệm vụ mà bài toán đặt ra cho người học cần phải giải quyết.

1.2.2.5. Phân loại bài toán phân tích kỹ thuật

Bài toán PTKT được chia ra 2 loại:

- Bài toán phân tích kết cấu kỹ thuật.
- Bài toán phân tích quá trình kỹ thuật.

1.2.2.6. Vai trò của bài toán phân tích kỹ thuật trong việc phát triển tư duy kỹ thuật cho người học

Trong dạy học kỹ thuật, với đặc điểm đặc trưng, bài toán PTKT có những vai trò chủ yếu sau:

- Giúp người học và nắm vững kiến thức một cách có hệ thống.
- Tăng hứng thú nhận thức, rèn luyện tính tích cực, độc lập, kiên nhẫn và tính khoa học.
- Góp phần trang bị kiến thức mới cho người học.
- Hình thành và rèn luyện kỹ năng, kỹ xảo vận dụng kiến thức.
- Là phương tiện tốt, thậm chí chủ yếu trong khâu ôn tập, hệ thống kiến thức.
- Phát triển tư duy nói chung và TDKT nói riêng.

Chính nhờ có những đặc điểm đặc thù mà bài toán PTKT có tác dụng rất lớn trong việc phát triển TDKT cho người học.

1.2.3. Tư duy kỹ thuật

Trong mục này, luận án trình bày khái quát lý luận về TDKT và xác lập các tiêu chí đánh giá mức độ phát triển TDKT. Đó là:

- Năng lực phát hiện vấn đề và tốc độ giải quyết vấn đề, trong đó đặc biệt chú trọng tới yếu tố người học tìm ra được phương án giải quyết đúng và sáng tạo.
- Tính chính xác và sự lập luận logic trong lời giải.
- Những lời giải sáng tạo mà đôi khi trong đáp án của GV còn chưa đề cập đến.

1.3. THIẾT KẾ VÀ SỬ DỤNG BÀI TOÁN PHÂN TÍCH KỸ THUẬT TRONG DẠY HỌC

1.3.1. Cơ sở khoa học của việc thiết kế và sử dụng bài toán phân tích kỹ thuật

Khi tiến hành thiết kế hoặc sử dụng một bài toán PTKT cần dựa vào một số cơ sở khoa học sau:

- Mục đích sử dụng bài toán.
- Các yêu cầu đối với bài toán.
- Hình thức suy luận của tư duy.
- Một số yếu tố khác như mục tiêu, nội dung, điều kiện dạy học,...

Hình 1.2. Quy trình thiết kế bài toán phân tích kết cấu kỹ thuật

1.3.2. Thiết kế bài toán phân tích kỹ thuật

Trên cơ sở nghiên cứu, luận án đã thiết lập được quy trình thiết kế hai loại bài toán PTKT, mỗi loại có những bước và cách thức khác nhau, được thể hiện trên hình 1.2 và 1.3.

Hình 1.3. Quy trình thiết kế bài toán phân tích quá trình kỹ thuật

Hình 1.4. Quy trình sử dụng bài toán phân tích kỹ thuật

1.3.3. Sử dụng bài toán phân tích kỹ thuật trong dạy học

Bài toán PTKT rất đa dạng, thời điểm sử dụng cũng không chịu sự ràng buộc chặt chẽ nên mỗi bài toán có thể sử dụng theo những cách khác nhau. Tuy vậy, một cách khái quát, việc sử dụng bài toán PTKT thường được tiến hành gồm 3 bước như trên sơ đồ hình 1.4.

1.4. THỰC TRẠNG TÌNH HÌNH SỬ DỤNG BÀI TOÁN PHÂN TÍCH KỸ THUẬT TRONG DẠY HỌC

Với phương pháp điều tra bằng phiếu hỏi và phỏng vấn (49 GV), đề tài đã tiến hành khảo sát thực trạng tình hình sử dụng phương pháp PTKT, bài toán PTKT trong dạy học về ĐCĐT, OT tại một số cơ sở đào tạo như: ĐHBK Hà Nội, ĐH SPKT Tp.HCM, ĐH SPKT Hưng Yên, Học viện KTQS,… Kết quả khảo sát (định tính và định lượng) cho thấy:

- Trong quá trình dạy học về ĐCĐT, OT vẫn chủ yếu tập trung đề cập tới cấu tạo và nguyên lý làm việc, còn việc lý giải kết cấu hoặc các diễn biến, quá trình,... thường chưa được chú trọng. Cũng có những vấn đề được GV đưa ra để SV giải quyết dưới dạng bài toán nhưng chưa thể hiện rõ được đó là bài toán, vấn đề hay là bài toán PTKT.
- Yêu cầu trong kiểm tra đánh giá chủ yếu vẫn là trình bày cấu tạo, nguyên lý làm việc; hầu như rất ít đòi hỏi sự PTKT.
- Nhiều GV cũng chưa biết hoặc chưa chú trọng đến việc thiết kế và sử dụng BTKT trong quá trình dạy học.

Có thể nhận xét chung là lý luận về BTKT nói chung và bài toán PTKT nói riêng chưa được GV chú trọng nghiên cứu để xây dựng và sử dụngtrong quá trình dạy học.

Kết luận chương I

Thông qua việc nghiên cứu lý luận và khảo sát thực tiễn về việc thiết kế và sử dụng bài toán PTKT trong dạy học về ĐCĐT, OT, có thể rút ra một số nhận định sau:

1. Bài toán nhận thức nói chung và bài toán PTKT nói riêng là một nội dung dạy học đóng vai trò quan trọng, có hiệu quả cao trong việc truyền thụ kiến thức, củng cố ôn tập, kiểm tra đánh giá kết quả học tập của người học.

2. Với đặc điểm đặc trưng của bài toán PTKT, khi xây dựng và lựa chọn được các bài toán PTKT phù hợp, sử dụng đúng quy trình, với nghệ thuật sư phạm của GV thì sẽ nâng cao được chất lượng dạy học kỹ thuật. Với đặc điểm đặc trưng của TDKT, thông qua quá trình giải các bài toán PTKT, người học không chỉ củng cố, nắm vững kiến thức, rèn luyện kỹ năng giải quyết vấn đề mà còn phát triển TDKT.

3. Bài toán PTKT là một dạng của BTKT mang đầy đủ các nét đặc trưng của BTKT. Đây là một dạng bài toán phù hợp với nhiều nội dung kiến thức của các môn học chuyên ngành kỹ thuật. Để xây dựng các bài toán PTKT cần phải nghiên cứu để xây dựng một quy trình chung. Trên cơ sở phân tích lý luận về xây dựng BTKT và khái quát kinh nghiệm thực tiễn trong dạy học, đề tài đã thiết lập được các quy trình thiết kế bài toán PTKCKT, PTQTKT và quy trình sử dụng bài toán PTKT.

4. Đề tài xây dựng được một số tiêu chí dùng trong đánh giá mức độ phát triển của TDKT của người học.

5. Qua khảo sát thực tiễn dạy học về ĐCĐT, OT ở một số trường đại học, cao đẳng kỹ thuật cho thấy việc PTKT trong dạy học là quan trọng và rất cần thiết. Tuy nhiên, việc xây dựng và sử dụng bài toán PTKT vẫn còn mang tính cá nhân, kinh nghiệm chứ chưa thực sự đầu tư nghiên cứu một cách đầy đủ nên hiệu quả chưa cao.

Kết quả nghiên cứu lý luận và thực tiễn cho thấy tính cấp thiết của việc thiết kế và sử dụng bài toán PTKT trong dạy học kỹ thuật nói chung và dạy học về ĐCĐT, OT nói riêng.

Chương 2
THIẾT KẾ VÀ SỬ DỤNG BÀI TOÁN PHÂN TÍCH KỸ THUẬT TRONG DẠY HỌC VỀ ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG, Ô TÔ

2.1. KHẢ NĂNG THIẾT KẾ VÀ SỬ DỤNG BÀI TOÁN PHÂN TÍCH KỸ THUẬT TRONG DẠY HỌC ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG, Ô TÔ

2.1.1. Đặc điểm nội dung kiến thức và quá trình dạy học về động cơ đốt trong, ô tô

Mục này trình bày đặc điểm kiến thức và quá trình dạy học về ĐCĐT, OTvà thực tế điều kiện dạy học về nội dung này hiện nay.

2.1.2. Điều kiện để thiết kế và sử dụng bài toán phân tích kỹ thuật trong dạy học về động cơ đốt trong, ô tô

Qua nghiên cứu lý luận về bài toán PTKT, qua tìm hiểu về nội dung và chương trình đào tạo về ĐCĐT, OT; qua nghiên cứu thực tiễn quá trình dạy học và khảo sát ý kiến của các GVcho thấy nội dung kiến thức và quá trình dạy học về ĐCĐT, OT có điều kiện thuận lợi để thiết kế và sử dụng các bài toán PTKT.

2.1.3. Năng lực thiết kế và sử dụng bài toán phân tích kỹ thuật trong dạy học động cơ đốt trong, ô tô của đội ngũ giảng viên

Kết quả khảo sát cho thấy nếu xây dựng được quy trình thiết kế và sử dụng bài toán PTKT để triển khai, phổ biến, hướng dẫn thì đội ngũ GV giảng dạy về ĐCĐT, OT hoàn toàn có đủ năng lực để tự xây dựng và sử dụng các bài toán PTKT.

2.2. THIẾT KẾ BÀI TOÁN PHÂN TÍCH KỸ THUẬT DÙNG TRONG DẠY HỌC VỀ ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG, Ô TÔ

2.2.1. Thiết kế bài toán phân tích kết cấu kỹ thuật

Trong thực tiễn giảng dạy về ĐCĐT, OT có rất nhiều vấn đề cần lý giải về cấu tạo của cơ cấu, hệ thống, bộ phận, thiết bị hoặc chỉ là một chi tiết nào đó. Các vấn đề này chính là cơ sở để thiết kế thành bài toán

PTKT. Tuy nhiên, để các vấn đề này thực sự trở thành bài toán thì GV phải có sự gia công sư phạm, đó chính là thiết kế bài toán. Luận án trình bày 2 ví dụ về thiết kế bài toán phân tích kết cấu kỹ thuật theo quy trình đã nêu ở hình 1.2.

2.2.2. Thiết kế bài toán phân tích quá trình kỹ thuật

Mục này luận án trình bày một ví dụ về việc thiết kế bài toán phân tích quá trình kỹ thuật theo quy trình đã được trình bày trên hình1.3.

2.2.3. Một số bài toán phân tích kỹ thuật

Theo quy trình thiết kế bài toán phân tích kết cấu kỹ thuật và quá trình kỹ thuật đã nêu ở chương 1 (Hình 1.2 và 1.3), qua việc nghiên cứu tài liệu, giáo trình về ĐCĐT, OT trong đào tạo GV ngành SPKT, tác giả đã xây dựng được 17 bài toán phân tích kết cấu kỹ thuật và 8 bài toán phân tích quá trình kỹ thuật.

2.3. SỬ DỤNG BÀI TOÁN PHÂN TÍCH KỸ THUẬT TRONG DẠY HỌC VỀ ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG, Ô TÔ

2.3.1. Xây dựng lời giải và nội dung hướng dẫn người học giải bài toán

Để sử dụng bài toán PTKT trong dạy học, người GV phải biết được lời giải và cách hướng dẫn người học giải bài toán, mục này trình bày ví dụ cụ thể về lời giải và hướng dẫn giải 2 bài toán phân tích kết cấu kỹ thuật và 2 bài toán phân tích quá trình kỹ thuật. Lời giải và hướng dẫn giải các bài toán còn lại được trình bày trong phụ lục.

2.3.2. Sử dụng bài toán phân tích kỹ thuật trong dạy học

Sử dụng bài toán PTKT như thế nào để phát huy được vai trò của nó là một việc rất quan trọng và phụ thuộc khá nhiều vào nghệ thuật của người GV. Mục này trình bày ví dụ sử dụng 2 bài toán PTKT trong dạy học.

2.3.3. Sử dụng bài toán phân tích kỹ thuật trong kiểm tra đánh giá

Cũng giống như mọi bài toán bất kỳ được sử dụng trong khâu kiểm tra đánh giá, bài toán PTKT dùng trong kiểm tra đánh giá cũng phải đảm bảo thỏa mãn một số điều kiện để phát huy được tối đa hiệu quả của nó. Mục này trình bày một số điểm cần lưu ý khi xây dựng, lựa chọn bài toán PTKT dùng trong kiểm tra đánh giá. Đặc biệt là cách sử dụng bài toán PTKT để đánh giá mức độ phát triển TDKT của người học.

Kết luận chương 2

Qua nghiên cứu chương trình, đặc điểm, điều kiện và nội dung dạy học về ĐCĐT, OT; vận dụng quy trình thiết kế, sử dụng bài toán PTKT đã được đề xuất để tiến hành xây dựng và sử dụng bài toán PTKT, có thể rút ra một số nhận định sau:

1. Nội dung dạy học về ĐCĐT và OT có nhiều vấn đề có thể xây dựng thành bài toán PTKT để sử dụng trong dạy học nhằm phát triển TDKT, nâng cao chất lượng dạy học.

2. Các bài toán PTKT đã được xây dựng, tuy mới chỉ là bước đầu, cũng cho phép nhận định quy trình thiết kế bài toán đã được đề tài đề xuất ở chương I là đúng đắn và phù hợp.

3. Các bài toán PTKT được xây dựng đã đáp ứng được yêu cầu sư phạm, có thể sử dụng chúng trong dạy học ĐCĐT, OT trong chương trình đào tạo cử nhân SPKT. Qua đó có thể áp dụng các quy trình về thiết kế và sử dụng bài toán PTKT trong dạy học các nội dung kỹ thuật khác.

4. Việc xây dựng và sử dụng bài toán PTKT trong quá trình dạy học cũng đòi hỏi GV phải nỗ lực nâng cao năng lực về chuyên môn và nghiệp vụ, phải đầu tư cho bài giảng để tự xây dựng những bài toán PTKT phù hợp, để đề ra được những phương án sử dụng bài toán sao cho hiệu quả nhất.

5. Sử dụng bài toán PTKT trong dạy học về ĐCĐT, OT sẽ tạo hứng thú cho người học, phát triển khả năng tư duy động lập, sáng tạo;kích thích người học phát huy sự vận dụng kiến thức một cách linh hoạt, sáng tạo vào giải quyết vấn đề thực tiễn, qua đó giúp người học nắm vững kiến thức và phát triển TDKT.

Chương 3
KIỂM NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ

3.1. MỤC ĐÍCH, ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM NGHIỆM

3.1.1. Mục đích kiểm nghiệm

Mục đích chung của kiểm nghiệm là nhằm kiểm tra tính đúng đắn của giả thuyết khoa học mà đề tài đã nêu: Thiết kế và sử dụng hệ thống bài toán PTKT trong dạy học các nội dung về ĐCĐT,OT trong quá trình đào tạo GV ngành SPKT thì sẽ giúp SV phát triển được TDKT, qua đó nâng cao được chất lượng dạy học.

Mục đích cụ thể của kiểm nghiệm là nhằm đánh giá tính đúng đắn, khả thi của quy trình xây dựng và sử dụng bài toán PTKT do đề tài đề xuất; đánh giá chất lượng, tính khả thi và hiệu quả của các bài toán PTKT do đề tài xây dựng; đánh giá tính khả thi, hiệu quả của biện pháp đo mức độ phát triển TDKT của người học.

3.1.2. Đối tượng kiểm nghiệm

- Với phương pháp chuyên gia (PPCG), luận án tham khảo ý kiến của 79 GV đang nghiên cứu, giảng dạy về chuyên ngành ĐCĐT, OT tại một số cơ sở đào tạo như: ĐHBK Hà Nội, ĐH SPKT Tp.HCM, ĐH SPKT Hưng Yên, Học viện KTQS,... Đó là những người có trình độ, có kinh nghiệm trong nghiên cứu và giảng dạy về ĐCĐT, OT.

- Với phương pháp thực nghiệm sư phạm (TNSP), do quy mô đào tạo GV ngành SPKT nên số lượng SV tham gia thực nghiệm không nhiều.

Việc TNSP chỉ thực hiện ở trường ĐH SPKT Hưng Yên với số SV ở các lớp đối chứng (ĐC) và thực nghiệm (TN) là: 150 và 165.

3.1.3. Phương pháp kiểm nghiệm

Để kiểm nghiệm giả thuyết khoa học mà đề tài đã nêu, đề tài đã sử dụng hai phương pháp kiểm nghiệm là PPCG và phương pháp TNSP. Đề tài cũng sử dụng phương pháp thống kê toán học để tính toán kết quả kiểm nghiệm.

3.2. KIỂM NGHIỆM BẰNG PHƯƠNG PHÁP CHUYÊN GIA

3.2.1. Nội dung và tiến trình thực hiện

Nội dung PPCG được tiến hành qua phương pháp hội đồng, phỏng vấn và phương pháp sử dụng phiếu hỏi.

- Phương pháp hội đồng được thực hiện thông qua một số buổi xemina tại Khoa SPKT, Trường ĐHSP Hà Nội. Mặc dù số buổi xemina không nhiều nhưng tác giả cũng đã nhận được nhiều ý kiến nhận xét, đánh giá, góp ý về đề tài nghiên cứu, về cơ sở lý luận và thực tiễn của đề tài, về các biện pháp đã đề xuất của đề tài.

- Phương pháp phỏng vấn và sử dụng phiếu hỏi được thực hiện để xin ý kiến nhận xét, đánh giá của các chuyên gia về xây dựng và sử dụng bài toán PTKT trong dạy học về ĐCĐT, OT.

3.2.2. Kết quả kiểm nghiệm

a) Đánh giá định tính:

Tổng hợp thông tin qua các buổi xemina và các phiếu xin ý kiến chuyên gia, có thể rút ra một số nhận định sau:

- Quy trình xây dựng bài toán PTKT về cơ bản đảm bảo tính khoa học, khả thi. GVcần đầu tư thời gian,công sức và thực hiện phải nghiêm túc, tích cực, vận dụng quy trình một cách linh hoạt.

- Các bài toán PTKT đã biên soạn phù hợp với nội dung, chương trình của một số học phần, mô đun về ĐCĐT, OT.

- Quy trình sử dụng bài toán PTKT có tính tổng quát cao, phù hợp khi áp dụng đối với nhiều đối tượng (SV đại học, cao đẳng).

- Việc sử dụng bài toán PTKT sẽ tạo hứng thú học tập cho người học. Các bài toán PTKT này là phương tiện tốt để giúp người học phát triển được TDKT.

b) Đánh giá định lượng:

Kết quả đánh giá định lượng được tổng hợp từ 79 phiếu xin ý kiến chuyên gia, cụ thể như sau (các bảng 3.2; 3.3; 3.4):

Bảng 3.2. Đánh giá quy trình xây dựng, sử dụng và chất lượng bài toán

Nội dung đánh giá	**Số ý kiến đánh giá**			
	Tốt	Khá	TB	Kém
I. Về quy trình xây dựng bài toán				
1. Đánh giá chung về quy trình xây dựng bài toán phân tích kết cấu kỹ thuật	58	20	1	
2. Đánh giá chung về quy trình xây dựng bài toán phân tích quá trình kỹ thuật	52	26	1	
3. Đánh giá tính logic của các bước trong quy trình	51	27	1	
4. Đánh giá tính dễ ứng dụng của quy trình	42	35	2	
5. Đánh giá khả năng ứng dụng quy trình để xây dựng bài toán trong dạy học các môn kỹ thuật khác	49	24	6	
II. Về quy trình sử dụng bài toán				
1. Đánh giá chung về quy trình sử dụng bài toán	51	24	4	
2. Đánh giá tính logic của các bước trong quy trình	51	26	2	
3. Đánh giá tính dễ ứng dụng của quy trình	49	29	1	
4. Đánh giá khả năng ứng dụng quy trình để sử dụng bài toán trong dạy học các môn kỹ thuật khác	44	31	4	
III. Về chất lượng các bài toán đã xây dựng				
1. Sự đảm bảo độ chính xác về khoa học, kỹ thuật	43	35	1	
2. Sự chính xác, dễ hiểutrong diễn đạt	38	36	5	
3. Tính khả thi của bài toán trong dạy học	50	28	1	

4. Tính hấp dẫn của các bài toán	47	26	6	
5. Tác dụng của bài toán trong việc nâng cao chất lượng dạy học	55	19	5	
IV. Về chất lượng và vai trò của bài toán PTKT				
1. Sự phù hợp của bài toán PTKT đã được xây dựng đối với nội dung dạy học về ĐCĐT, OT	51	27	1	
2. Sử dụng bài toán trong dạy học sẽ phát triển TDKT cho người học	57	22	0	
3. Sử dụng bài toán sẽ hầu như không ảnh hưởng tới tiến trình dạy học môn học	35	41	3	
4. Nhờ bài toán mà người học được mở rộng kiến thức và nâng cao năng lực giải quyết vấn đề	52	25	2	
5. Các bài toán đảm bảo tính khả thi, tính vừa sức	41	38	0	
6. Sử dụng bài toán trong dạy học sẽ tạo được hứng thú học tập cho người học	55	22	2	
7. Sử dụng bài toán trong dạy học sẽ phát huy tính tích cực của người học	62	17	0	

Bảng 3.3. Đánh giá, góp ý 25 bài toán do đề tài xây dựng

Bài toán số	**Số ý kiến đánh giá**			
	Bài toán có thể sử dụng được	Bài toán nên chỉnh sửa về diễn đạt	Bài toán chưa đạt yêu cầu, phải chỉnh sửa	Ý kiến khác (*)
BT 1	39	17	2	21
BT 2	45	4	4	26
BT 3	50	4	1	24
BT 4	42	13	1	23
BT 5	43	10	0	26
BT 6	45	11	2	21

BT 7	50	5	0	24
BT 8	50	4	0	25
BT 9	50	4	0	25
BT 10	49	6	0	24
BT 11	50	2	6	21
BT 12	46	11	1	21
BT 13	52	1	0	26
BT 14	51	2	0	23
BT 15	41	14	1	23
BT 16	47	4	0	28
BT 17	39	5	10	25
BT 18	47	4	0	28
BT 19	49	2	0	28
BT 20	32	9	1	37
BT 21	45	3	0	31
BT 22	39	11	8	21
BT 23	41	7	9	22
BT 24	44	4	0	31
BT 25	53	2	0	24

(*) Ý kiến khác: Ý kiến của chuyên gia đề nghị và gợi ý cụ thể những điểm cần chỉnh sửa, bổ sung để hoàn thiện nội dung bài toán.

Từ kết quả tổng hợp phiếu hỏi và các ý kiến nêu thêm của một số chuyên gia, có thể rút ra một số kết luận như sau:

(1) Các quy trình xây dựng, quy trình giải, quy trình sử dụng bài toán PTKT trong quá trình dạy học ĐCĐT, OT về cơ bản đảm bảo được tính khoa học và khả thi.

(2) Ngoài một số bài toán cần chỉnh sửa một chút, nhìn chung các bài toán PTKT được đề tài xây dựng đã đảm bảo được yêu cầu là bài toán nhận thức, có thể sử dụng khá thuận lợi trong các khâu của quá trình dạy học. Việc sử dụng bài toán này sẽ vừa tạo hứng thú cho người học vừa giúp người học phát triển TDKT, phát triển năng lực giải quyết vấn đề.

(3) Có thể vận dụng các quy trình xây dựng và sử dụng bài toán PTKT vào quá trình dạy học các nội dung về các lĩnh vực kỹ thuật khác.

Qua những ý kiến góp ý của các chuyên gia, tác giả hoàn thiện các quy trình xây dựngvà sử dụng bài toán PTKT mà đề tài đã xây dựng.

3.3. KIỂM NGHIỆM BẰNG PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

3.3.1. Nội dung và tiến trình thực nghiệm

- Triển khai kế hoạch thực nghiệm tại trường ĐH SPKT Hưng Yên. Các lớp TN và ĐC có chương trình học, các bài kiểm tra, phương pháp đánh giá giống nhau về nội dung, số bài kiểm tra và biểu điểm.

- Trước khi tiến hành, đề tài đã khảo sát, đánh giá để đảm bảo các lớp TN và ĐCcó sự đồng đều về năng lực nhận thức và kết quả học tập.

Hình 3.2. Đồ thị tần suất số sinh viên đạt điểm X_i trở xuống (Lần kiểm

tra 1)

Hình 3.4. Đồ thị tần suất số sinh viên đạt điểm X_i trở xuống (Lần kiểm tra 2)

Lớp ĐC được giảng dạy bình thường theo phương pháp của GV vẫn thường sử dụng trước đây. Lớp TN được giảng dạy theo phương pháp có sử dụng các bài toán PTKT đã được xây dựng. Cả hai lớp đều trải qua bài kiểm tra đánh giá giữa đợt và cuối đợt thực nghiệm. Kết quả kiểm tra 2 đợt của 2 lớp được xử lý bằng phương pháp toán thống kê và được biểu thị trên các đồ thị hình 3.2 (lần kiểm ra 1), đồ thị hình 3.4 (lần kiểm tra 2) và biểu đồ chung cả 2 đợt (hình 3.5).

Hình 3.5. Biểu đồ so sánh kết quả ($\bar{X}$) sau hai lần kiểm tra trong TNSP

Kết luận chương 3

Từ kết quả kiểm nghiệm các quy trình đã đề xuất và các bài toán PTKT đã xây dựng thông qua 2 phương pháp là PPCG và phương pháp TNSP, có thể rút ra một số nhận định sau:

1. Việc sử dụng bài toán PTKT trong quá trình dạy học về ĐCĐT, OT cho SV SPKT là một hướng đổi mới PPDH, góp phần nâng cao chất lượng và hiệu quả của quá trình dạy học.

2. Kết quả TNSP cho thấy việc sử dụng bài toán PTKT vào dạy học ĐCĐT, OT là phù hợp, khả thi và hiệu quả, giúp SV có hứng thú học tập hơn, phát triển được TDKT. Qua đó, chất lượng dạy học ĐCĐT, OT được nâng cao.

3. Quá trình TNSP cũng cho thấy để sử dụng các bài toán đạt hiệu quả thì GV cần phải đầu tư công sức nhiều hơn nữa trong việc phân tích nội dung dạy học, trau dồi nghiệp vụ sư phạm để sử dụng bài toán trong dạy học một cách phù hợp.

4. Từ kết quả TNSP và đặc biệt là từ kết quả kiểm nghiệm bằng PPCG có thể rút ra nhận định: các quy trình thiết kế, sử dụng bài toán; nội dung bài toán và lời giải, nội dung hướng dẫn sử dụng bài toán PTKT trong dạy học về ĐCĐT, OT do đề tài đề xuất, xây dựng là đúng đắn, phù hợp, khả thi.

KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

I. Kết luận

Qua nghiên cứu lý luận về bài toán kỹ thuật, TDKT cho thấy việc sử dụng bài toán PTKT trong dạy học nói chung hay cụ thể là dạy học về ĐCĐT, OT nói riêng là một trong những biện pháp có tính khả thi và hiệu quả cao. Bài toán PTKT không phải lúc nào cũng là những vấn đề kỹ thuật có trong giáo trình hay là những bài toán đã có sẵn nên người

GV cần phải tự nghiên cứu, tìm tòi để xây dựng. Khi xây dựng bài toán PTKT, cần phải căn cứ vào nội dung kiến thức của môn học, nhiệm vụ, mục tiêu của môn học, căn cứ vào các vấn đề kỹ thuật phát sinh trong thực tiễn. Với mục đích xây dựng và sử dụng bài toán PTKT trong dạy họcnhằm giúp cho người học phát triển TDKT, năng lực kỹ thuật, qua đó nâng cao chất lượng dạy học, đề tài nghiên cứu *"Thiết kế và sử dụng bài toán phân tích kỹ thuật trong dạy học động cơ đốt trong, ô tô cho sinh viên sư phạm kỹ thuật"* đã giải quyết tốt các nhiệm vụ đã đặt ra.Cụ thể là:

1. Trên cơ sở nghiên cứu lý luận về bài toán kỹ thuật, đề tài đã xây dựng được hệ thống lý luận về bài toán PTKT. Cụ thể là đã xây dựng được khái niệm bài toán PTKT, xác định được cấu trúc và đặc điểm đặc trưng của bài toán PTKT; thiết lập được quy trình thiết kế và sử dụng bài toán PTKT trong dạy học; đề xuất được biện pháp và xác định được tiêu chí đánh giá mức độ phát triển TDKT của người học thông qua sử dụng bài toán PTKT.

2. Đề tài đã tiến hành nghiên cứu, khảo sát, đánh giá thực trạng việc dạy học ĐCĐT, OT dưới góc độ thiết kế và sử dụng bài toán PTKT. Kết quả khảo sát, đánh giá là cơ sở thực tiễn để triển khai xây dựng và thiết lập quy trình sử dụng bài toán PTKT trong dạy học về ĐCĐT, OT cho SV SPKT.

3. Vận dụng các quy trình đã đề xuất, dựa trên kết quả khảo sát nội dung và quá trình dạy học về ĐCĐT, OT, đề tài đã thiết kế được một hệ thống bài toán PTKT có thể sử dụng được trong quá trình dạy học về ĐCĐT, OT trong chương trình đào tạo cử nhân SPKT.

4. Tính khoa học, khả thi, hiệu quả của các quy trình do đề tài đề xuất và các bài toán PTKT do đề tài xây dựng đã được kiểm nghiệm và đánh giá bằng các phương pháp khoa học. Từ kết quả kiểm nghiệm bằng phương pháp TNSP và PPCG có thể khẳng định tác dụng của bài toán

PTKT trong việc phát triển TDKT cho SV, nâng cao chất lượng dạy học các học phần về ĐCĐT, OT.

5. Các bài toán được xây dựng trong luận án sẽ là tư liệu tham khảo tốt cho GV và SV trong quá trình dạy học về ĐCĐT, OT nói riêng cũng như tham khảo để ứng dụng cho các nội dung dạy học kỹ thuật khác nói chung.

II. Khuyến nghị

Với kết quả nghiên cứu về bài toán PTKT, tác giả xin đề xuất một số ý kiến như sau:

1. Trong dạy học, GV có thể điều chỉnh, bổ sung nội dung các bài toán PTKT đã xây dựng cho phù hợp với điều kiện dạy học cụ thể.

2. Tiếp tục nghiên cứu và xây dựng nhằm có một hệ thống các bài toán PTKT đầy đủ, hoàn thiện hơn để phục vụquá trình dạy học về ĐCĐT, OT một cách hiệu quả nhất.

3. Trong các giờ dạy học lý thuyết và thực hành, GV cần tăng cường sử dụng các bài toán PTKT nhằm phát triển TDKT, năng lực kỹ thuật cho người học, qua đó nâng cao chất lượng dạy học nói riêng, chất lượng đào tạo nói chung.

4. Xây dựng hệ thống lý luận hoàn chỉnh về bài toán PTKT để có thể tiến hành triển khai mở rộng việc áp dụng các quy trình trên đối với tất cả các cơ sở đào tạo có giảng dạy về ĐCĐT, OT. Hoàn thiện hệ thống lý luận và tập huấn các quy trình xây dựng bài toán, quy trình sử dụng bài toán và quy trình giải bài toán PTKT cho các GV. Ứng dụng quy trình thiết kế và sử dụng bài toán cho các môn học kỹ thuật khác. Trong quá trình triển khai có thể điều chỉnh các quy trình xây dựng và sử dụng nhằm hoàn thiện hơn nữa các nội dung mà đề tài đã xây dựng.

CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. Nguyễn Trọng Khanh, Nguyễn Thị Thanh Huyền (2012), *Vận dụng phương pháp sơ đồ hóa trong dạy học học phần Ứng dụng động cơ đốt trong*, Tạp chí Khoa học số 9 – 2012 (Tháng 11/2012) / ĐHSPHà Nội, ISSN-0868-3719, trang 104-110.
2. Nguyễn Thị Thanh Huyền (2013), *Phát triển tư duy kỹ thuật cho sinh viên thông qua sử dụng bài toán phân tích kỹ thuật*, Báo cáo khoa học, Kỷ yếu Tóm tắt Hội thảo khoa học cán bộ trẻ trường ĐHSP Hà Nội lần thứ VI-2013, tháng 5-2013, trang 39-40.
3. Nguyễn Thị Thanh Huyền (2013), *Bài toán phân tích kỹ thuật và vận dụng trong dạy học về Động cơ đốt trong và Ô tô*, Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt (4/2013), trang 109 – 110.
4. Nguyễn Thị Thanh Huyền (2013), *Xây dựng bộ ký hiệu quy ước dùng trong hình vẽ môn Công nghệ*, Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt (7/2013), trang 110.
5. Nguyễn Thị Thanh Huyền (2017), *Đánh giá mức độ phát triển tư duy của sinh viên khoa Sư phạm kỹ thuật thông qua sử dụng bài toán phân tích kỹ thuật*, Tạp chí Giáo dục, số 416 (kì 2 – 10/2017), trang 31.