SỞ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO ĐỒNG NAI
TRƯỜNG THPT KIỆM TÂN
Mã số: .....

SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM
SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM TRONG GIẢNG DẠY BÀI CÁC HIỆN TƯỢNG BỀ MẶT CHẤT LỎNG

Người thực hiện: Đinh Công Sơn

Lĩnh vực nghiên cứu:
Quản lý giáo dục ☐
Phương pháp dạy học bộ môn: ☐
Phương pháp giáo dục ☐
Lĩnh vực khác ☐

Có đính kèm:
☐ Mô hình ☐ Phần mềm ☐ Phim ảnh ☐ Hiện vật khác

Năm học: 2011- 2012

Sở Giáo Dục – Đào Tạo Đồng Nai
Trường THPT Kiệm Tân

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc Lập - Tự Do - Hạnh Phúc

Thống Nhất, ngày 15 tháng 03 năm 2012

PHIẾU NHẬN XÉT, ĐÁNH GIÁ SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM NĂM HỌC 2011-2012

Tên sáng kiến kinh nghiệm: **ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM KHOA HỌC VẬT LÍ VÀO DẠY HỌC Ở BÀI CÁC HIỆN TƯỢNG BỀ MẶT CHẤT LỎNG.**

Họ và Tên tác giả: Đinh Công Sơn

Đơn vị (tổ): Vật lí

Lĩnh vực:

Quản lý giáo dục ☐ Phương pháp dạy học bộ môn ☐

Phương pháp giáo dục ☐ Lĩnh vực khác ☐

1. Tính mới:

- Có giải pháp hoàn toàn mới ☐
- Có giải pháp cải tiến, đổi mới từ giải pháp đã có ☐

2. Hiệu quả:

- Hoàn toàn mới và đã triển khai áp dụng trong toàn ngành có hiệu quả cao ☐
- Có tính cải tiến hoặc đổi mới từ những giải pháp đã có và đã triển khai áp dụng trong toàn ngành có hiệu quả cao ☐
- Hoàn toàn mới và đã triển khai áp dụng tại đơn vị có hiệu quả cao ☐
- Có tính cải tiến hoặc đổi mới từ những giải pháp đã có và đã triển khai áp dụng tại đơn vị có hiệu quả cao ☐

3. Khả năng áp dụng:

- Cung cấp được các luận cứ khoa học cho việc hoạch định đường lối, chính sách:

Tốt ☐ Khá ☐ Đạt ☐

- Đưa các giải pháp khuyến nghị có khả năng áp dụng thực tiễn, dễ thực hiện và dễ đi vào cuộc sống:

Tốt ☐ Khá ☐ Đạt ☐

- Đã được áp dụng trong thực tế đạt hiệu quả hoặc có khả năng áp đạt hiệu quả trong phạm vi rộng:

Tốt ☐ Khá ☐ Đạt ☐

XÁC NHẬN CỦA TỔ CHUYÊN MÔN THỦ TRƯỞNG ĐƠN VỊ
HIỆU TRƯỞNG

SƠ LƯỢC LÝ LỊCH KHOA HỌC

I. THÔNG TIN CHUNG VỀ CÁ NHÂN

1. Họ và tên : **ĐINH CÔNG SƠN**

2. Ngày tháng năm sinh : 30-09-1982

3. Nam,Nữ : Nam

4. Địa chỉ : B3/070B ẤP BẮC SƠN XÃ QUANG TRUNG
Huyện Thống Nhất - Tỉnh Đồng Nai.

5. Điện thoại : (ĐTDĐ): 01267738974

6. Fax :

7. Emai: :

8. Chức vụ : Giáo viên.

9. Đơn vị công tác : Trường THPT Kiệm Tân – Huyện Thống Nhất
Tỉnh Đồng Nai.

II. TRÌNH ĐỘ ĐÀO TẠO

1. Học vị : Cử nhân Vật lí.

2. Năm nhận bằng : 2006.

3. Chuyên ngành đào tạo : vật lý.

III. KINH NGHIỆM GIAO DỤC:

1. Liñh vực chuyên môn giảng dạy môn vật li.́

2. Sốnăm giảng dạy kinh nghiệm 6 năm.

3. Chuyên đề̀cócách đây khoảng 2 năm.

MỤC LỤC

A. MỞ ĐẦU

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

1. Thực trạng

1.1. Học sinh

1.2. Giáo viên

1.3. Nhà trường

II. LÍ DO CHỌN ĐỀ TÀI

III. NHIỆM VỤ NGHIÊN CỨU

IV. CƠ SỞ LÍ LUẬN

B. **GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ**

I. CƠ SỞ LÍ THUYẾT

1. Định nghĩa phương pháp thực nghiệm

2. Vị trí phương pháp thực nghiệm trong quá trình nhận thức thực tại khách quan

3. Các bước của phương pháp thực nghiệm trong dạy học Vật Lý

II. NỘI DUNG

C. **KẾT THÚC VẤN ĐỀ**

A. MỞ ĐẦU:

I. Đặt vấn đề:

Trong những năm gần đây, việc đổi mới dạy học nói chung, dạy học vật lí nói riêng, đã thu hút nhiều sự quan tâm của xã hội. Việc đổi mới được thực hiện đồng bộ ở các mặt như nội dung, chương trình sách giáo khoa, phương pháp, phương tiện dạy học… Đặc biệt, đổi phương pháp dạy học theo hướng tích cực hoá hoạt động nhận thức của học sinh rất được đề cao. Điểm nhấn của việc đổi mới phương pháp dạy học theo hướng chính là sự thay đổi vị trí, vai trò của giáo viên và học sinh. Giáo viên từ chỗ là trung tâm, chủ thể, người "độc thoại" ở trên lớp thành người tổ chức, hướng dẫn học sinh tiếp nhận kiến thức mới, học sinh từ chỗ tiếp thu kiến thức một cách thụ động, ghi nhớ thuộc lòng những gì giáo viên cung cấp trở thành trung tâm của quá trình tiếp nhận tri thức, giải quyết vấn đề có tính sáng tạo, tự mình giải quyết những tình huống khi không có giáo viên bên cạnh.

Vật lí là môn khoa học của thực nghiệm, vì vậy trong giảng dạy môn vật lí làm thí nghiệm là một khâu có vai trò rất quan trọng, nó không chỉ làm tăng tính hấp dẫn và hiếu kì của môn học, việc làm thí nghiệm giúp học sinh:

Hiểu sâu về kiến thức lí thuyết.

Tạo một trực quan nhạy bén.

Phát triển trí tuệ.

Giáo dục kĩ thuật tổng hợp.

Giáo dục thế giới quan.

Trong thực tế giáo viên giảng dạy môn vật lí luôn muốn lồng ghép các thí nghiệm biểu diễn trong quá trình truyền đạt các nội dung kiến thức, để học sinh lĩnh hội kiến thức theo hướng tích cực nhưng vì một lí do nào đó có thể chủ quan và khách quan dẫn đến việc làm thí nghiệm biểu diễn trong mỗi bài giảng không thể thực hiện được:

Không đủ thời gian để chuẩn bị thí nghiệm.

Thiết bị thí nghiệm không đồng bộ, kém chất lượng, sai số lớn…..

Thí nghiệm được thực hiện trong thời gian quá nhanh hoặc quá chậm.

Khi gặp các trở ngại nêu trên, giáo viện sẽ phải dạy theo hướng thuyết trình một chiều, còn học sinh lĩnh hội kiến thức một cách thụ động, thiếu tính tích cực và sáng tạo. Dẫn đến tốn thời gian, chất lượng giờ học không cao và học sinh không thích học môn vật lí.

Trong chương trình THPT vật lí 10, chương VI chất rắn, chất lỏng sự chuyển thể , đây cũng là chương cuối của chương trình, cụ thể bài "Các hiện tượng bề mặt chất lỏng" thường không có trong ma trận đề thi nên đa phần giáo viên và học sinh không chú trọng đến. Là một giáo viên giảng dạy môn vật lí Tôi thường nhắc nhở mình rằng, phải thay đổi phương pháp sao cho tính sáng tạo và linh hoạt trong các bài giảng .

1. Thực trạng:(Qua điều tra và quan sát tại trường THPT Kiệm Tân)

1.1 Học sinh:

Trong thời đại phát triển công nghệ thông tin, đặc biệt các game trên mạng internet đã lôi cuốn học sinh mất nhiêu thời gian, hậu quả nhiều học sinh trì trệ việc học tập. Mặt khác, nhiều học sinh bị gia đình ép học, và đối tượng học sinh sống trong môi trường có địa vị xã hội khác nhau dẫn đến:

* Khả năng tiếp thu kiến thức của học sinh trong lớp không đồng đều.

* Học sinh thường tiếp thu kiến thức một cách thụ động, ít phát biểu xây dựng bài.

* Khả năng tư duy của học sinh còn hạn chế.

* Khả năng tự học chưa đồng bộ.

Nhưng đa số học sinh rất hứng thú và tích cực trong các bài giảng có thí nghiệm, thực nghiệm và sử dụng hình ảnh liên quan đến đời sống thực

1.2 Giáo Viên

Đội ngũ giáo viên những năm gần đây đã được bồi dưỡng phương pháp thực nghiệm để ứng dụng trong việc thay đổi soạn giáo án.Vì vậy để biên soạn một giáo án có kèm theo thí nghiệm , thực nghiệm là không khó

1.3 Nhà trường:

Đã trang bị phòng thí nghiệm và dụng cụ thí nghiệm tương đối đầy đủ để tạo điều kiện cho việc giảng dạy các giáo án có thí nghiệm thực nghiệm trong môn vật lí. Vì vậy, việc đổi mới phương pháp dạy học theo hướng "**Sử dụng phương pháp thực nghiệm vào dạy học"** là cần thiết

II. Lí do chọn đề tài:

Trong chương trình môn vật lý 10 có bài "Các hiện tượng bề mặt của chất lỏng", là một trong những bài cuối cùng của môn học. Muốn học sinh chú ý vào bài học đó người giáo viên phải làm thế nào? Để giúp các em hiểu bài và thích thú hơn trong giờ học, người giáo viên phải làm thí nghiệm về các

hiện tượng bề mặt của chất lỏng. Riêng bản thân tôi, là giáo viên vật lí đã thay đổi cách dạy và "**sử dụng phương pháp thực nghiệm vào dạy học"**

III. Nhiệm vụ nghiên cứu:

Thông qua các thí nghiệm thực nghiệm trong dạy học giúp học sinh hiểu được sâu sắc hơn các hiện tượng bề mặt chất lỏng, làm cơ sở cho học sinh tiếp thu các kiến thức liên quan đến hiện tượng vật lí trong thực tế cũng như trong khoa học đời sống .

B. GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ

I. Cơ sở lý thuyết:

1.Định nghĩa phương pháp thực nghiệm:

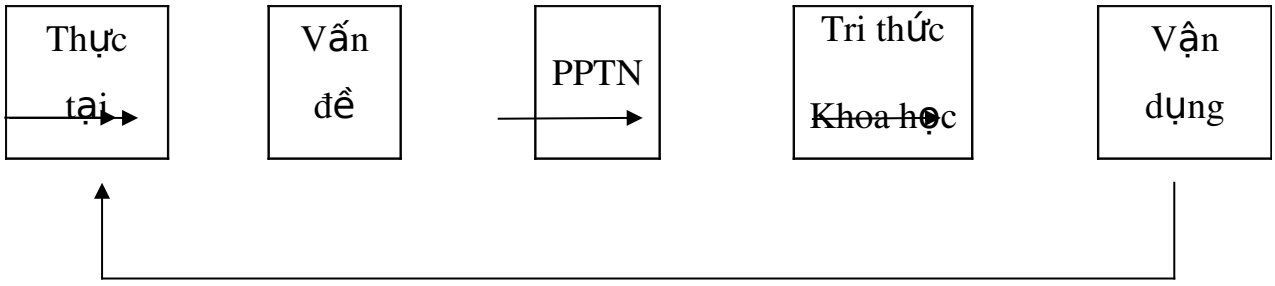
Phương pháp thực nghiệm là phương pháp thu lượm thông tin bằng cách sắp đặt các điều kiện tác động để sự vật bộc lộ những quy luật tự nhiên cả chúng, nhờ đó nhà nghiên cứu có thể xây dựng hoặc kiểm tra được các tri thức mới.

Phương pháp thực nghiệm là một phương pháp nhận thức khoa học, trong đó nhà nghiên cứu:

- Tạo ra những điều kiện tác động xác định để nghiên cứu quá trình diễn biến của hiện tượng.
- Thay đổi các điều kiện tác động để xem hiện tượng thay đổi như thế nào.
- Lặp lại các điều kiện tác động để phát hiện ra tính quy luật của hiện tượng.

2. Vị trí phương pháp thực nghiệm trong quá trình nhận thức thực tại khách quan

Quá trình nhận thức khoa học được trình bày theo sơ đồ sau:



Từ thực tại ban đầu là các đối tượng, hiện tượng cụ thể, người ta xây dựng tri thức khoa học tương ứng gồm các khái niệm, các đai lượng đặc trưng cho các thuộc tính của phần thực tại nghiên cứu, chúng liên hệ với nhau theo các định luật, các mô hình, rồi từ tri thức khoa học này nhà khoa học vận dụng quay lại giải thích không những thực tại ban đầu mà còn giải thích trên một thực tại rộng hơn.

Trong quá trình nhận thức theo sơ đồ trên, vị trí của phương pháp thực nghiệm không chiếm cả một quá trình mà chỉ là bước chuyển từ giai đoạn hình thành vấn đề nhận thức sang kết luận khoa học.

3. Các bước của PPTN trong dạy học vật lí:

- Kích thích hoạt động của học sinh bằng cách đưa ra tình huống có vấn đề.
- Hình thành vấn đề nhận thức.
- Xây dựng các giả thuyết
- Xây dựng các phương án kiểm tra chứng giả thuyết.
- Tiến hành thí nghiệm kiểm chứng giả thuyết
- Rút ra kết luận.
- Vận dụng
- Phát biểu kiến thức thực nghiệm.

II. Nội dung

Tiết 62 - 63 : CÁC HIỆN TƯỢNG BỀ MẶT CỦA CHẤT LỎNG

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức :

- Mô tả được thí nghiệm về hiện tượng căng bề mặt; Nói rõ được phương, chiều và độ lớn của lực căng bề mặt. Nêu được ý nghĩa và đơn vị đo của hệ số căng bề mặt.

- Mô tả được thí nghiệm về hiện tượng dính ướt và hiện tượng không dính ướt; mô tả được sự tạo thành mặt khum của bề mặt chất lỏng ở sát thành bình chứa nó trong trường hợp dính ướt và không dính ướt.

- Mô tả được thí nghiệm về hiện tượng mao dẫn.

2. Kỹ năng :

- Vận dụng được công thức tính lực căng bề mặt để giải các bài tập.

- Vận dụng được công thức tính độ chênh của mức chất lỏng bên trong ống mao dẫn so với bề mặt chất lỏng bên ngoài ống để giải các bài tập đã cho trong bài.

II. CHUẨN BỊ

Giáo viên : Bộ dụng cụ thí nghiệm chứng minh các hiện tượng bề mặt của chất lỏng, hiện tượng căng bề mặt, hiện tượng dính ướt và hiện tượng không dính ướt, hiện tượng mao dẫn.

Học sinh : - Ôn lại nội dung về lực tương tác phân tử và các trạng thái cấu tạo chất.

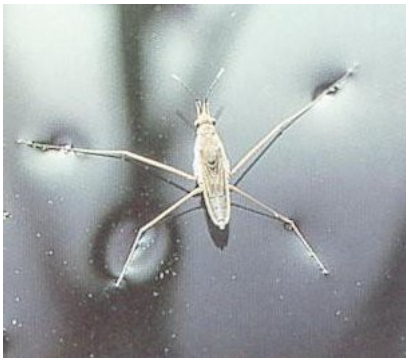
- Máy tính bỏ túi.

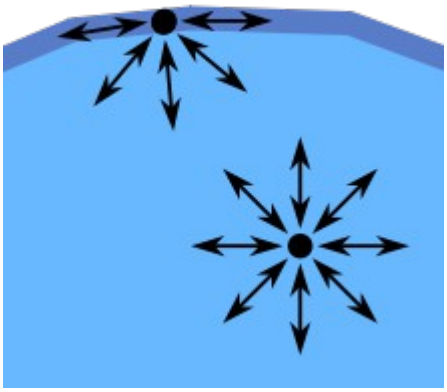
III. TIẾN TRÌNH DẠY – HỌC

Tiết 1

Hoạt động 1 *(10 phút)* : Kiểm tra bài cũ : Cho hai học sinh lên bảng giải hai bài tập 7 và 8 trang 197.

Hoạt động 2 *(25 phút)* : Tìm hiểu hiện tượng căng bề mặt của chất lỏng.

Hoạt động của giáo viên	**Hoạt động của học sinh**	**Nội dung cơ bản**
GV: Cho học sinh thấy các hình minh họa  	HS:Quan sát các hình	**I. Hiện tượng căng bề mặt của chất lỏng.**

GV:Đặt câu hỏi Tại sao con nhện, đinh ghim, đồng xu có thể nổi trên mặt nước dù chúng có khối lượng riêng lớn hơn khối lượng riêng của nước? GV : Giải thích để đưa vào vấn đề Tại sao đinh ghim nổi? Phải chăng có lực đẩy từ dưới lên. Có phải lực đẩy Archimede không? Không phải lực đẩy Archimede vì vật không chìm trong chất lỏng GV: xem mô hình  GV gợi ý: chúng ta không thể trả lời được bằng cách nhờ	HS: Lắng nghe chuẩn bị trả lời HS: lĩnh hội kiến thức	

vào quan sát hiện tượng đinh ghim nổi trên mặt nước mà cần xem xét lại các thuyết hoặc giả thuyết đã học trước đó để tìm được câu trả lời. **Ví dụ** : Đề xuất mô hình : Động học phân tử của chất lỏng, hình dung về cấu trúc chất lỏng và trạng thái các phân tử trên mặt chất lỏng và bên trong chất lỏng để ý về tương tác của các phân tử nước ở bên trong khối chất lỏng và trên mặt thoáng khối chất lỏng. Suy luận cho thấy do hợp lực tác dụng lên các phần tử trên mặt thoáng chất lỏng hướng vào trong lòng chất lỏng nên các phần tử này có xu hướng chuyển động vào bên trong lòng khối chất lỏng. **Hệ quả** : mặt thoáng của chất lỏng dường như bị căng ra do các phân tử bị kéo vào trong lòng chất lỏng. Như		

vậy nếu có đinh ghim, đồng xu gây tác động làm giãn mặt thoáng thì sẽ xuất hiện lực trên mặt thoáng chống lại tác động này. Lực này có : **Phương** : nằm trên mặt thoáng **Chiều**: có xu hướng làm giảm diện tích mặt thoáng. **Điểm đặt**: mọi điểm xung quanh vật đã làm tăng diện tích mặt thoáng. **Độ lớn**: phụ thuộc bản chất chất lỏng, chu vi của vật tiếp xúc với mặt thoáng. GV: hướng dẫn học sinh làm thí nghiệm. GV: giới thiệu dụng cụ thí nghiệm chứng minh sự tồn tại lực căng mặt ngoài của chất lỏng. Đồ dùng: nước xà phòng, khung dây kẽm, sợi chỉ mỏng. GV: làm thí nghiệm và hướng dẫn Cách thức tiến hành: Dùng khung dây kẽm tròn hoặc chữ nhật, cột một cọng	HS: chuẩn bị làm thí nghiệm theo nhóm (được chia làm 4 nhóm theo đơn vị tổ) HS: mỗi nhóm làm theo sự hướng dẫn của	***1. Thí nghiệm.*** Chọc thủng màng xà phòng bên trong vòng dây chỉ ta thấy vòng dây chỉ được căng tròn.

chỉ mỏng vào khung, đầu còn lại có thể cột vào cạnh khung đối diện hoặc cột một vành chỉ mỏng hình tròn. (nếu khung kẽm hình chữ nhật ta làm thêm một thanh kẽm dài 10cm hoặc ruột cây bút bi) Nhúng khung (cả sợi chỉ) vào nước xà phòng rồi lấy ra nhẹ nhàng, dung tay làm thủng màng xà phòng bên trong vòng sợi chỉ. Kết quả là lực căng mặt ngoài làm vòng tròn khung chỉ căng tròn ra. Nhúng khung kẽm hình chữ nhật có thanh kẽm hoặc ruột bút bi đặt ở giữa vào nước xà phòng rồi lấy ra nhẹ nhàng, dung tay làm thủng một bên mặt màng xà phòng. Kết quả màng xà phòng còn lại kéo thanh kẽm về và thu nhỏ diện tích màng xà phòng còn lại **GV:** cho hs nhận xét và Rút ra kết luận kết luận: về phương, chiều,	giáo viên HS: thảo luận theo nhóm và trả lời theo yêu cầu	Hiện tượng cho thấy trên bề mặt màng xà phòng đã có các lực nằm tiếp tuyến với bề mặt màng và kéo nó căng đều theo mọi phương vuông góc với vòng dây chỉ. Những lực kéo căng bề mặt chất lỏng gọi là lực căng bề mặt chất lỏng.

điểm đặt, độ lớn. GV:Yêu cầu học sinh trả lời C1.	của giáo viên HS: trả lời câu C1	

Hoạt động 3 *(10 phút)* : Vận dụng để xác định lực căng mặt ngoài và hệ số căng mặt ngoài.

Hoạt động của giáo viên	**Hoạt động của học sinh**	**Nội dung cơ bản**
GV:Nêu và phân tích về lực căng mặt ngoài chất lỏng : Phương, chiều và công thức tính độ lớn. GV:Giới thiệu về hệ số căng mặt ngoài. GV:Yêu cầu học sinh tìm một số ví dụ có ứng dụng lực	HS: lĩnh hội kiến thức HS: lĩnh hội kiến thức HS: làm việc theo nhóm và trả lời yêu	***2. Lực căng bề mặt.*** Lực căng bề mặt tác dụng lên một đoạn đường nhỏ bất kì trên bề mặt chất lỏng luôn luôn có phương vuông góc với đoạn đường này và tiếp tuyến với bề mặt chất lỏng, có chiều làm giảm diện tích bề mặt của chất lỏng và có độ lớn tỉ lệ thuận với độ dài của đoạn đường đó : f = l. Với là hệ số căng mặt ngoài, có đơn vị là N/m. Hệ số phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của chất lỏng

căng mặt ngoài. Nhận xét và nêu thêm các ứng dụng mà học sinh chưa tìm được. GV: Giải thích lí do phải nhân đôi lực căng. Hướng dẫn học sinh xác định các lực tác dụng lên vòng nhôm khi bắt đầu nâng được vòng nhôm lên. Yêu cầu học sinh trả lời C2.	cầu của GV Xác định lực căng tác dụng lên vòng dây. Ghi nhận lực căng tác dụng lên vòng dây. Xác định các lực tác dụng lên vòng nhôm. Suy ra lực căng mặt ngoài. Trả lời C2.	: giảm khi nhiệt độ tăng. Lực căng mặt ngoài tác dụng lên vòng chỉ trong thí nghiệm 37.2 : F_c = .2 d Với d là đường kính của vòng dây, d là chu vi của vòng dây. Vì màng xà phòng có hai mặt trên và dưới phải nhân đôi. Xác định hệ số căng mặt ngoài bằng thí nghiệm : Số chỉ của lực kế khi bắt đầu nâng được vòng nhôm lên : $F = F_c + P \Rightarrow F_c = F - P$. Mà F_c = (D + d) => = $\frac{F_c}{(D \quad d)}$ ***3. <u>Ứng dụng</u>.*** Nhờ có lực căng mặt ngoài nên nước mưa không thể lọt qua các lổ nhỏ giữa các sợi vải căng trên ô dù hoặc trên các mui bạt ôtô. Hoà tan xà phòng vào nước sẽ làm giảm đáng kể lực căng

		mặt ngoài của nước, nên nước xà phòng dễ thấm vào các sợi vải khi giặt để làm sạch các sợi vải, …

Hoạt động 3 *(5 phút)* : Củng cố, giao nhiệm vụ về nhà.

Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh
Yêu cầu học sinh tóm tắt những kiến thức trong bài. Y/c h/s về nhà trả lời các câu hỏi và các bt trang 202, 203.	Tóm tắt những kiến thức đã học trong bài. Ghi các câu hỏi và bài tập về nhà.

IV. RÚT KINH NGHIỆM TIẾT DẠY

C. KẾT THÚC VẤN ĐỀ

Đổi mới phương pháp dạy học theo hướng "**áp dụng phương pháp thực nghiệm trong khoa học vật lí vào dạy học** " là sự kết hợp bài giảng với các thí nghiệm thực nghiệm tạo cho học sinh:

Hứng thú trong học tập.

Hăng say xây dựng bài.

Học sinh làm việc theo nhóm một cách sáng tạo và tư duy.

Làm tăng tính tích cực của học sinh trong việc chiếm lĩnh tri thức mới.

Giúp kiến thức của học sinh bớt chủ quan, phiếm diện, tăng tính khách quan khoa học.

Giúp học sinh thay đổi hành vi và lối sống…

Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ VII của đảng (1991) đã xác định mục tiêu giáo dục và đào tạo là " Nâng cao dân trí, đào tạo nhân lực, bồi dưỡng nhân tài, hình thành đội ngũ lao động có tri thức và tay nghề cao, có năng lực thực hành, tự chủ, năng động và sáng tạo…". Với tư cách là một giáo viên giảng dạy môn vật lí và nhiều lần tham gia các lớp tập huấn thay đổi phương pháp học trong giảng dạy môn vật lí Tôi mạnh dạn thiết kế một chuyên đề sáng kiến kinh nghiệm "**Sử dụng phương pháp thực nghiệm vào dạy học**" Để xóa dần đi những phương pháp giảng dạy một chiều (dạy chay) còn nặng về lí thuyết,… Thay vào đó giáo viên phải là người tổ chức, còn học sinh tích cực học tập lĩnh hội kiến thức mới.

Trình độ của tôi còn hạn chế, mong được sự đóng góp ý kiến của các quý thầy cô có nhiều kinh nghiệm. Tôi xin chân thành cảm ơn.

Tài liệu tham khảo:

Sách giáo khoa Vật lí 10.

Một số hình ảnh minh họa trong giáo án được trích từ kho điện tử vật lí

Bồi dưỡng phương pháp thực nghiệm cho học sinh trong giảng dạy vật lí ở trường trung học phổ thông.

Dự án phát triển giáo dục trung học phổ thông.

Bài tập thực tế và câu hỏi định tính vật lí 10 (Nguyễn Thanh Hải)