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

XAYPASEUTH VYLAYCHIT

XÂY DỰNG VÀ SỬ DỤNG THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM TRONG DẠY HỌC PHẦN "NHIỆT HỌC"- VẬT LÍ LỚP 8 NHẰMPHÁT TRIỂNNĂNGLỰC THỰC NGHIỆM CỦA HỌC SINH NƯỚC CỘNG HÒA DÂN CHỦ NHÂN DÂN LÀO

Chuyên ngành:Lí luận và phương pháp dạy học bộ môn Vật lí
Mã số: 9.14.01.11

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC GIÁO DỤC

HÀ NỘI 2019

CÔNG TRÌNH ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI:
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM HÀ NỘI

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:
PGS.TS. NGUYỄN VĂN BIÊN
TS. NGUYỄN ANH THUẤN

Phản biện 1: PGS.TS TẠ TRI PHƯƠNG
Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2

Phản biện 2: PGS.TS TÔ VĂN BÌNH
Trường Đại học Việt Bắc

Phản biện 3: PGS.TS. PHẠM XUÂN QUẾ
Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

Luận án được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Trường học tại:

Trường đại học Sư phạm Hà Nội

Vào hồi .....giời.....phút, ngày .....tháng ..... năm.....

Có thể tìm hiểu luận án tại thư viện
- **Thư viện Quốc gia**
- **Thư viện Trường đại học Sư phạm Hà Nội**

CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ

1. Xaypaseuth Vylaychit (2016), Xây dựng các nhiệm vụ học tập nhằm hình thành năng lực thực nghiệm của học sinh, Tạp chí khoa học, Trường ĐHSP Hà Nội, số 61, trang 242-248.
2. Xaypaseuth , Nguyễn Văn Biên, Nguyễn Anh Thuấn (2017), Thiết kế chế tạo bộ thí nghiệm định lượng về sự bảo toàn và sự chuyển cơ năng thành nhiệt năng, Tạp chí thiết bị giáo dục, Cơ quan của hiệp hội thiết bị giáo dục Việt Nam, số 148, trang 9-10 và trang 41.
3. Nguyễn Anh Thuấn, Xaypaseuth Vylaychit, Nguyễn Văn Hòa (2018), chế tạo dụng cụ thí nghiệm và sử dụng thí nghiệm về động cơ nhiệt trong dạy học vật lí lớp 8 , Tạp chí thiết bị giáo dục (đã chấp nhận đăng).
4. Nguyễn Văn Biên, Xaypaseuth Vylaychit, Nguyễn Anh Thuấn (2018), Developexperimental competence of Laos pupils in sciences classroom secondary school. Hội thảo The 5th International ASEAN Comparative Educational Research Network and The 1th International Annua Meeting on STEM Education 14th – 15th Augudt 2018, AVNA Khon Kaen Hotel, Khon Kaen, THAILAND, Trang 60 (đã chất nhận đăng).
5. Xaypaseuth Vylaychit, Nguyễn Văn Biên, Nguyễn Anh Thuấn (2019), Quy trình xây dựng và sử dụng thiết bị thí nghiệm trong dạy học Vật lí phần “ Nhiệt học ” lớp 8, nhằm phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh nước Cộng Hòa Dân Chủ Nhân Dân Lào, tạp chí khoa học, Trường ĐHSP Hà Nội, số 1/2019, trang 157 – 164.

Mở đầu

1. Lí do chọn đề tài

Hiện nay, nước CHDCND Lào đang bước vào thời kì công nghiệp hóa, hiện đại hóa để theo kịp với sự phát triển khoa học - công nghệ, hòa nhập với nền kinh tế thế giới - nền kinh tế tri thức. Mục đích đến năm 2020 CHDCND Lào đưa đất nước thoát khỏi nhóm các nước nghèo và lạc hậu.

Để đạt được mục đích như trên, Bộ Giáo dục Lào đã đặt ra mô hình chiến lược giáo dục đến năm 2020, nền giáo dục nước Lào phải đào tạo ra những con người đủ tri thức, năng lực trí tuệ và phẩm chất đạo đức tốt.

Thực tế, việc dạy học các kiến thức về phần nhiệt học ở trường THCS hiện nay cũng chưa thoát khỏi tình trạng trên. Giáo viên vẫn ngại sử dụng thí nghiệm trong dạy học, nếu có chỉ sử dụng mang tính chất biểu diễn. Ví dụ: trong phần nhiệt học khi giáo viên giảng dạy nội dung kiến thức nhiệt và nhiệt độ, chỉ giải thích về hiện tượng nhiệt trong cuộc sống, không sử dụng thí nghiệm để hỗ trợ học sinh, còn trong nội dung về sự truyền nhiệt, nhiệt lượng, năng suất tỏa nhiệt thì các thí nghiệm đã sử dụng lại đơn giản, chưa đảm bảo tính khoa học, phương pháp dạy học không gắn liền với hoạt động thực nghiệm, nên dạy học nhằm phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh chưa thành hiện thực, học sinh không thể phát triển được năng lực thực nghiệm khi đang học trong lớp. Nguyên nhân của tình trạng này là do các thiết bị thí nghiệm có sẵn dùng để dạy học các kiến thức này còn nhiều hạn chế, không có hoặc nếu có cũng chưa đầy đủ về cơ sở vật chất cần thiết để đáp ứng được các mục đích trong dạy học, đặc biệt là chưa có các thiết bị thí nghiệm về những ứng dụng kĩ thuật của vật lí.

Từ những lí do trên, với mong muốn góp phần nâng cao chất lượng dạy học vật lí ở trường trung học Cơ sở, chúng tôi đã chọn đề tài "Xây dựng và sử dụng thiết bị thí nghiệm trong dạy học phần "Nhiệt học" – Vật lí lớp 8 nhằm phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh".

2. Mục đích nghiên cứu

Xây dựng các thiết bị thí nghiệm trên cơ sở phân tích cấu trúc năng lực thực nghiệm và sử dụng các thiết bị thí nghiệm này trong dạy học phần "Nhiệt học" - Vật lí lớp 8 ở trường THCS nước CHDCND Lào theo dạy học giải quyết vấn đề nhằm phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh**.**

3. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu

+ Đối tượng nghiện cứu

- Nội dung kiến thức phần nhiệt học lớp 8 trường trung học cơ sở.
- Năng lực thực nghiệm được phát triển trong dạy học giải quyết vấn đề với việc sử dụng các thí nghiệm vật lí.

+ Phạm vi nghiên cứu

Quá trình dạy học phần nhiệt học trong chương trình vật lí ở lớp 8 ở trường THCS, tại trường phổ thông Salavan, huyện Salavan, tỉnh Salavan, nước CHDCND Lào.

4. Giả thuyết khoa học

Nếu xây dựng các thiết bị thí nghiệm dựa trên phân tích cấu trúc năng lực thực nghiệm và sử dụng các thiết bị thí nghiệm này trong dạy học phần "Nhiệt học" – Vật lí lớp 8 ở trường THCS nước CHDCND Lào theo dạy học giải quyết vấn đề thì sẽ phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh.

5. Nhiệm vụ nghiên cứu

Để đạt được mục đích nghiên cứu, có nhiệm vụ nghiên cứu sau:

- Nghiên cứu cơ sở lí luận về việc dạy học theo nhằm phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh. Đặc biệt lý luận về việc xây dựng và sử dụng thiết bị thí nghiệm trong dạy học vật lí (lớp 8 trường THCS

- Nghiên cứu chương trình nội dung sách giáo khoa để xác định được các kiến thức về phần nhiệt học lớp 8 mà học sinh cần lĩnh hội. Từ đó xác định các thí nghiệm cần tiến hành trong dạy học.

- Điều tra thực tế việc dạy học các kiến thức về phần nhiệt học ở lớp 8, nhằm tìm hiểu phương pháp giảng dạy của giáo viên và phương pháp học của học sinh, các khó khăn của giáo viên và các các sai lầm phổ biến của học sinh về phần nhiệt học, tình trạng thiết bị thí nghiệm, sử dụng thiết bị thí nghiệm về phần nhiệt học ở trường THCS.

6. Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện được các nhiệm vụ trên, chúng tôi sử dụng một số phương pháp nghiên cứu sau:

- Nghiên cứu tài liệu: Nghiên cứu sách, bài báo, các luận án, luận văn, khóa luận tốt nghiệp, chương trình nội dung sách giáo khoa Vật lí lớp 8 để xây dựng cơ sở lí luận của đề tài và các căn cứ cho những đề xuất về tiến trình dạy học có các thiết bị thí nghiệm.

- Nghiên cứu trong phòng thí nghiệm: Thiết kế chế tạo các thiết bị thí nghiệm, thử nghiệm các phương án thí nghiệm trong phòng thí nghiệm.

- Điều tra, khảo sát thực tế: Dự giờ, xem giáo án, trao đổi với giáo viên và học sinh.

- Thực tập sư phạm ở trường THCS tiến trình dạy học đã soạn thảo.

7. Đóng góp mới của luận án

Về mặt lí luận:

- Đề xuất được cấu trúc năng lực thực nghiệm trong dạy học vật lí.

- Đề xuất được các biện pháp nhằm phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh trong dạy học vật lí phần "Nhiệt học" – vật lí lớp 8.

Về mặt thực tiễn:

- Chế tạo được thiết bị thí nghiệm để tiến hành 18 thí nghiệm để sử dụng trong dạy học vật lí phần "Nhiệt học" – vật lí lớp 8.

- Xây dựng nhiệm vụ học tập (hình thành và vận dụng các kiến thức) gắn liền với hoạt động thực nghiệm.

- Soạn thảo được 7 tiến trình dạy học tương ứng với 7 kiến thức phần nhiệt học Vật lí lớp 8, có sử dụng các nhiệm vụ học tập và thiết bị thí nghiệm.

- Đánh giá được sự phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh trong học tập phần nhiệt học Vật lí lớp 8.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VẤN ĐỀ CẦN NGHIÊN CỨU

Hiện nay đã có nhiều các nhà nhiên cứu trên thế giới nghiên cứu về phương pháp dạy học tích cực, triển khai các tiến trình giải quyết vấn đề trong dạy học Vật lí ở trường THCS và THPT. Việc tổ chức hoạt động, việc xây dựng thiết bị thí nghiệm và sử dụng thiết bị thí nghiệm cũng là một phần quan trọng trong các hoạt động học tập, các thiết bị thí nghiệm là phương tiện dạy học tạo điều kiện cho học sinh phát huy tích cực, qua đó nâng cao, hứng thú, đem lại những kết quả tốt trong học tập, đặc biệt trong việc phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh.

Với mục đích xây dựng và sử dụng thiết bị thí nghiệm trong dạy học Vật lí nhằm phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh. Chúng tôi đã nghiên cứu phần tổng quan gồm các vấn đề như sau:

- Tìm hiểu các nghiên cứu về năng lực và năng lực thực nghiệm.

- Tìm hiểu các nhiên cứu về xây dựng và sử dụng thiết bị thí nghiệm trong dạy học Vật lí nhằm phát triển năng lực thực nghiệm.

- Tìm hiểu các nghiên cứu về việc xây dựng và sử dụng thiết bị thí nghiệm Vật lí trong phần nhiệt học.

1. 1. Các nghiên cứu về năng lực và năng lực thực nghiệm

+ Năng lực

- Khi nói về năng lực tức là muốn nói đến khả năng của cá nhân trong một lĩnh vực hoạt động nhất định, những khả năng này đã giúp cá nhân thực hiện các hoạt động nhằm đạt hiệu quả theo sự mong muốn trong lĩnh vực đó.

- Khái niệm năng lực (competency) có nguồn gốc tiếng Latinh " competentia " có nghĩa là "gặp gỡ". Ngày nay khái niệm năng lực được hiểu nhiều nghĩa khác nhau. Từ ngày xưa đến nay đã có rất nhiều nhà nghiên cứu về năng lực cụ thể như:

- Theo P.A. Rudich, năng lực là tính chất tâm sinh lí của con người chi phối các quá trình tiếp thu các kiến thức, kĩ năng và kĩ xảo cũng như hiệu quả thực hiện một hoạt động nhất định.

- Gerard và Roegiers (1993)đã coi năng lực là một sự tích hợp những kĩ năng cho phép nhận biết một tình huống và đáp ứng với tình huống đó một cách tích hợp và một cách tự nhiên.

Trong khi đó, De Ketele (1995) cho rằng năng lực là một tập hợp trật tự các kĩ năng (các hoạt động) tác động lên một nội dung trong một loại tình huống cho trước để giải quyết các vấn đề do tình huống này đặt ra.

+ Năng lực thực nghiệm:

Khi nghiên cứu về năng lực thực nghiệm, chúng tôi đã tham khảo về các nội dung lí thuyết khái niệm trong các luận văn và luận án của các tác giả hoặc khái niệm trong các tạp chí nước ngoài và sách tập huấn như:

Theo Josephy (1986), đánh giá hoạt động thực nghiệm trong vật lí thông qua OCEA bao gồm 4 quy trình: Lập kế hoạch (Thiết kế thí nghiệm, nâng cao và làm sáng tỏ vấn đề); Thực hiện (quan sát, thao tác, thu thập dữ liệu); Diễn giải (xử lí dữ liệu, đưa ra suy luận, dự đoán và giải thích); Giao tiếp (báo cáo, nhận thông tin), không có hệ thống phân cấp hay trình tự nào được ngụ ý bằng cách trình bày các quy trình và kĩ năng theo thứ tự cụ thể này.

Theo Millar (2004) đã xác định hoạt động thực hành (Practical work) bao gồm mọi hoạt động liên quan đến việc quan sát và thao tác tác động vào các đối tượng mà ta nghiên cứu. Hoạt động thực hành bao gồm cả hoạt động trong phòng thí nghiệm lẫn các hoạt động ở nhà. Hoạt động thực hành cho phép học sinh hành động theo phong cách của nhà khoa học.

Năng lực thực nghiệm là một trong những năng lực đặc thù được hình thành thông qua DH bộ môn Vật lí. Khi giải các bài tập TN, HS luôn phải vận dụng tổng hợp các kiến thức, lý thuyết, kết hợp các khả năng, hoạt động trí óc và thực hành các vốn hiểu biết về Vật lí, kĩ thuật và thực tế đời sống. Vì vậy, có thể từ các bài tập TN này sẽ bồi dưỡng năng lực thực nghiệm cho học sinh.

1. 2. Tìm hiểu các nghiên cứu về xây dựng và sử dụng thiết bị thí nghiệm trong dạy học vật lí

Trước khi đã tổ chức dạy học phần này thì chúng tôi đã được đọc và nghiên cứu những luận văn và luận án có liên quan đến đề tài "Xây dựng và sử dụng các thiết bị thí nghiệm Vật lí phần nhiệt" như sau đây:

Trong thời gian gần đây, đã có nhiều công trình nghiên cứu của các nghiên cứu sinh, học viên cao học và sinh viên sư phạm Vật lí đã nghiên cứu về các xây dựng và sử dụng các thiết bị thí nghiệm Vật lí trong dạy học ở trường THCS, THPT và các đại học để vận dụng vào dạy học như: Đặng Minh Chưởng, Dương Xuân Quý, Nguyễn Anh Thuấn, Trần Hùng Dũng, Phạm văn Nam, Nguyên Thị Thanh Hương, Hà Duyên Tùng.

Các tác giả đã nêu ra các đề tài về xây dựng và sử dụng các thiết bị thí nghiệm Vật lí. Mục đích nghiên cứu về đề tài của các tác giả là nghiên cứu các xây dựng thiết bị thí nghiệm (Như: tạo ra thí nghiệm mới, bổ sung lại thí nghiệm cũ trong các kiến thức để hoàn thiện thí nghiệm mới và lập các bộ thí nghiệm trong tiến trình dạy học Vật lí) và nghiên cứu các sử dụng thí nghiệm (Như: nhờ thiết bị thí nghiệm để soạn thạo tiến trình dạy học trong dạy học theo dạy học giải quyết vấn đề và xây dựng tiến trình khoa học các kiến thức theo con đường lý thuyết và con đường thực nghiệm.

1. 3. Tìm hiểu các nghiên cứu về việc xây dựng và sử dụng thiết bị thí nghiệm vật lí trong phần nhiệt học

Về việc dạy học về phần nhiệt cũng đã có các công trình nghiên cứu nhiều trong luận văn và luận án. Trong đó, luận văn và luận án của các tác giả đã đề cập tới có như sau đây:

- Tác giả Nguyễn Thị Thủy đề cập tới việc " Bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học theo LAMAP phần nhiệt học - Trung học cơ sở ".

- Tác giả Phạm Thị Ngọc Thắng đề cập tới việc "Tích cực hóa hoạt động tự lực, nhận thức kiến thức vật lí trong dạy học phần nhiệt học cho học sinh lớp 8 trường THPT dân tộc nội trú.

- Tác giả Nguyễn Văn Giang đề cập tới việc "Tổ chức hoạt động nhận thức tích cực, tự lực, sáng tạo của học sinh trong dạy học chương: Sự bảo toàn và chuyển hóa năng lượng ở Vật lí lớp 9".

- Tác giả Vũ Thị Thanh Mai đề cập tới việc "Nghiên cứu tổ chức hoạt động nhận thức của học sinh trong dạy học một số kiến thức phần nhiệt học ở lớp 8 THCS theo hướng phát triển ở học sinh hoạt động tìm tòi sáng tạo giải quyết vấn đề nhằm nâng cao hiệu quả dạy học".

1. 4. Các nghiên cứu ở nước CHDCND Lào

Ở nước Lào có luận văn, luận án khóa luận, tạp chí có liên quan đến việc tổ chức dạy học nhằm phát triển tích tích cực, sáng tạo của học sinh như: Tác giả Houngsavang Keomixay, tác giả Vorlada Khoutphachan, tác giả Chanthasin Onkeo, tác giả Phouthit Silapa, tác giả Phaylavanh Chittavong, tác giả Bouta Souliya.

Những nghiên cứu về năng lực thực nghiệm thì hiện nay chưa có công trình nào đã nghiên cứu, đặc biệt là nghiên cứu dạy học vật lí về xây dựng và sử dụng thiết bị thí nghiệm vật lí phần nhiệt học để phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh thì chưa được áp dụng ở các trường THCS và THPT tại nước CHDCND Lào.

Trên cơ sở tổng quan như trên, chúng tôi nhận thấy, cần phải tiến hành nghiên cứu cách thức xây dựng và sử dụng các thí nghiệm trong dạy học vật lí ở trường THCS tại nước CHDCND Lào nhằm phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÍ LUẬN VÀ THỰC TIỄN CỦA VIỆC XÂY DỰNG VÀ SỬ DỤNG THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM TRONG DẠY HỌC VẬT LÍ NHẰM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC THỰC NGHIỆM CỦA HỌC SINH

2. 1. Năng lực thực nghiệm

2. 1. 1. Khái niệm năng lực

Theo chúng tôi năng lực là một thuộc tình tâm lí phức hợp là điểm hội tụ của nhiều yếu tố như kiến thức, kĩ năng, kĩ xảo, thái độ kinh nghiệm, sự sẵn sàng hành động và trách nhiệm. Khái niệm năng lực gắn liền với khả năng hành động. năng lực hành động là một loại năng lực, nhưng khi nói phát triển năng lực người ta cũng hiểu đồng thời là phát triển năng lực hành động.

2. 1. 2. Khái niệm năng lực thực nghiệm

Theo chúng tôi có thể tổng kết được năng lực thực nghiệm là khả năng huy động tổng hợp các kiến thức, kĩ năng, kĩ xảo với các thuộc tính tâm lí như hứng thú, niềm tin, ý chí để thực hiện thành công các nhiệm vụ thực nghiệm, năng lực thực nghiệm bao gồm xác đinh mục đích thí nghiệm, thiết kế phương án thí nghiệm (bao gồm lựa chọn công cụ thí nghiệm, dự kiến các tiến hành và thu thập số liệu trong quá trình thực nghiệm), tiến hành được thí nghiệm (lắp ráp, bố trí tiến hành thí nghiệm, thu thập kết quả thí nghiệm, xử lí được số liệu và đánh giá được kết quả).

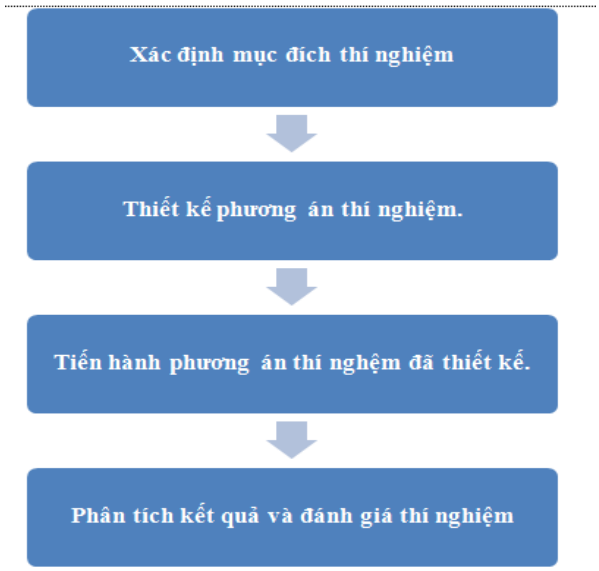
2. 1. 3. Cấu trúc năng lực thực nghiệm

Cấu trúc năng lực thực nghiệm bao gồm như sau:

- Xác định mục đích thí nghiệm
- Thiết kế phương án thí nghiệm
- Tiến hành phương án thí nghiệm đã thiết kế
- Phân tích kết quả và đánh giá thí nghiệm

❖ **Xác định mục đích thí nghiệm**

- Thực hiện các suy luận lôgic để tìm được hệ quả cần kiểm nghiệm
- Xác định được kết luận cần được rút ra từ thí nghiệm



Hình 2.1: Cấu trúc năng lực thực nghiệm

❖ **Thiết kế các phương án thí nghiệm gồm các hành vi:**

- Xác định được các dụng cụ thí nghiệm cần sử dụng
- Xác định được cách bố trí thí nghiệm
- Dự kiến được các bước tiến hành thí nghiệm
- Dự kiến được các số liệu có thể thu thập được(bảng số liệu)
- Dự kiến được cách bước xử lí số liệu
- Lựa chọn các phương án thí nghiệm tối ưu

❖ **Tiến hành phương án thí nghiệm đã thiết kế gồm các hành vi:**

Gồm có:

-Tìm hiểu được các bộ phận của thiết bị thực
- Lắp ráp, bố trí và tiến hành thí nghiệm với thiết bị thực
-Thực hiện được thí nghiệm theo kế hoạch với thiết bị thực
-Thu thập được số liệu (số liệu định tính)

❖ **Phân tích kết quả và đánh giá thí nghiệm**

- Xử lí số liệu (số liệu định tính)
- Rút ra kết luận từ kết quả thí nghiệm
- Đánh giá được ưu nhược điểm của phương án thí nghiệm

2. 2. Dạy học vật lí theo định hướng phát triển năng lực thực nghiệm

Để phát triển được năng lực thực nghiệm của học sinh, chúng tôi sử dụng các biện pháp sau đây:

2.2.1. Xây dựng nhiệm vụ học tập gắn liền với hoạt động thực nghiệm nhằm phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh

Dựa vào các thành tố và biểu hiện hành vi của năng lực thực nghiệm, để phát triển năng lực của học sinh thì giáo viên cần xây dựng các hoạt động học tập trong đó học sinh có cơ hội thể hiện hành động ứng với các biểu hiện hành vi của năng lực đó. Dưới đây chúng tôi ví dụ một số hoạt động cụ thể về một số phần nhiệt học. Tương ứng với mỗi nhiệm vụ chúng tôi có liệt kê các biểu hiện hành vi của năng lực thực nghiệm được dự kiến là học sinh có thể thể hiện ra, qua đó phát triển năng lực thực nghiệm của bản thân mình.

2.2.2. Xây dựng và hoàn thiện thiết bị thí nghiệm hỗ trở hoạt động thực nghiệm

Trên cơ sở lí luận dạy học vật lí, đặc biệt là về việc phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh trong dạy học,chúng tôi tập trung chủ yếu vào việc nghiên cứu xây dựng và sử dụng các thiết bị thí nghiệm biểu diễn của giáo viên. Đồng thời chúng tôi cũng đề xuất quy trình xây dựng theo sự phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh**.**

a. Yêu cầu chung đối với việc xây dựng thiết bị thí nghiệm dạy học vật lí

- Yêu cầu về mặt khoa học- kĩ thuật
- Yêu cầu về mặt sư phạm
- Yêu cầu về mặt kinh tế
- Yêu cần về mặt thẩm mĩ

b. Quy trình xây dựng các thiết bị thí nghiệm trong dạy học vật lí

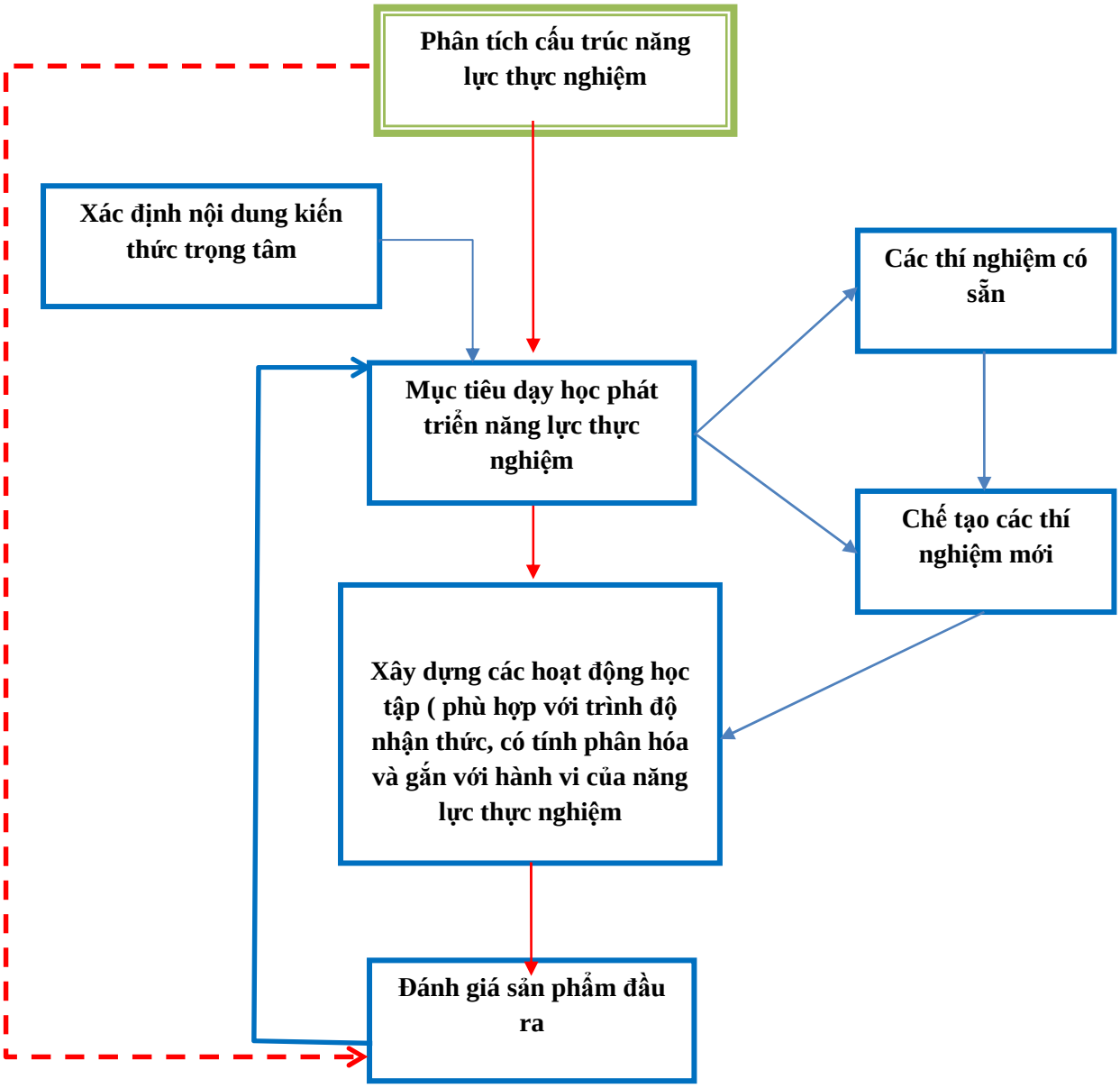
- Xác định mục đích của kiến thức dạy học phần nhiệt học, xem chương trình và sách giáo khoa, cần bổ sung gì thêm, phải giảm bớt những nội dung gì trong sách giáo khoa.
- Tham khảo xem sách giáo khoa Vật lí lớp 8 của Lào và của Việt Nam để so sánh nội dung chương trình và lựa chọn cho phù hợp với kiến thức của học sinh.
- Phân tích cấu trúc năng lực thực nghiệm từ đó làm rõ các nhiệm vụ thực nghiệm cần phải giao cho học sinh để giúp học sinh hình thành và phát triển các biểu hiện hành vi của năng lực thực nghiệm.
- Xây dựng tiến trình xây dựng kiến thức từ đó xác định cách thức sử dụng thí nghiệm trong day học.

2.2.3 Tổ chức dạy học theo phương pháp dạy học giải quyết vấn đề trong dạy học các kiến thức mới và trong dạy học ứng dụng kĩ thuật

2. 2.3.1 Quy trình tổ chức dạy học giải quyết vấn đề nhằm phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh

Để vận dụng được kiểu dạy học giải quyết vấn đề lấy vào quá trình dạy học các kiến thức Vật lí một cách có hiệu quả nhằm phát triển năng lực thực nghiệm, việc cụ thể hóa từng giai đoạn phải thực hiện trong quá trình dạy học một kiến thức Vật lí cụ thể là quan trọng.

Chúng tôi xây dựng tiến trình xây dựng và sử dụng thí nghiệm trong tổ chức dạy học giải quyết vấn đề cho giao viên theo hình 2.2.



Hình 2.2: Sơ đồ quy trình sử dụng thí nghiệm trong dạy học GQVĐ nhằm phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh

Xuất phát từ việc phân tích cấu trúc năng lực thực nghiệm, giáo viên xác định mục đích dạy học tương ứng căn cứ vào chuẩn kiến thức kĩ năng và trình độ học sinh cũng như điều kiện thực tế về cơ sở vật chất của nhà trường, mục đích dạy học phải cụ thể, rõ ràng và có thể đánh giá được.

Để xác định được mục đích dạy học ứng với sự phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh, giáo viên xây dựng các thiết bị thí nghiệm trên cơ sở kiểm tra các thiết bị thí nghiệm đã có sẵn, đáp ứng được mục đích dạy dạy học để phát triển năng lực thực nghiệm hay không hoặc cần chế tạo mới hay là hoàn thiện lại các thiết bị thí nghiệm cho phù hợp với nội dung kiến thức cần dạy.

Đánh giá năng lực thực nghiệm của học sinh là dựa trên các thành tố hành vi cuả năng lực thực nghiệm, mỗi nội dung kiến thức được đánh giá theo các biểu hiện hành vi khác nhau, tùy theo sự phù hợp của các thí nghiệm và khả năng của học sinh.

2.2.4. Xây dựng các bài tập thí nghiệm và sử dụng nhiệm vụ gắn liền với hoạt động giải bài tập thí nghiệm

Ngoại việc xây dựng các thiết bị thí nghiệm để sử dụng thí nghiệm vào trong dạy học vật lí nhằm phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh theo dạy học giải quyết vấn đề, chúng tôi cũng đã xây dựng thêm một số bài tập thí nghiệm hoặc bài tập dự án để cho học sinh luyện tập khả năng sử dụng thí nghiệm trong thực tiễn.

Các nội dung phải đảm bảo tính khoa học, không trùng lập với các thì nghiệm trong tiến trình dạy học, chủ yếu là cho học sinh tiến hành thí nghiệm gần gũi với cuộc sống hằng ngày, các thiết bị thí nghiệm phải dễ tìm và phù hợp với mức độ của học sinh. Ví dụ: Cho học sinh lựa chọn các dụng cụ dễ tìm và đơn giản trong cuộc sống hằng ngày như: củi, than gỗ, tấm nhựa, nước, nhiệt kế nồi để cho học sinh thiết kế phương án thí nghiệm đo năng suất tỏa nhiệt của các nhiên liệu. Nhưng loại bài tập này là khác nhau để học sinh phát triển hành vi xác định các dụng cụ thí nghiệm hoặc tiến hành thí nghiệm như: (Lắp ráp được các thí nghiệm theo các bước, tiến hành đúng và thu được kết quả tốt).

2. 5. Thực trạng xây dựng và sử dụng thiết bị thí nghiệm trong dạy học phần nhiệt học ở trường THCS nước CHDCND Lào

2. 5. 1. Mục đích điều tra

- Thực trạng dạy của giáo viên (tổ chức dạy học, phương pháp dạy học, việc xây dựng và sử dụng các thiết bị thí nghiệm trong dạy học để hỗ trợ dạy).

- Những khó khăn của giáo viên khi dạy học phần nhiệt học và khó khăn của học sinh khi học phần nhiệt học.

- Tìm hiểu các thiết bị thí nghiệm hiện có, sự cần thiết của giáo viên đối với thiết bị thí nghiệm nói chung và đối với thiết bị thí nghiệm phần nhiệt học nói riêng.

2. 5. 2. Phương pháp điều tra

Để thu nhận các thông tin ở trên, chúng tôi đã sử dụng các biện pháp sau đây:

- Trao đổi với giáo viên, sử dụng phiếu điều tra giáo viên, phiếu điều tra học sinh, xem xét giáo án của các bài học thuộc về phần nhiệt ở trường trung học Cơ sở.

- Dự giờ dạy lí thuyết và tìm hiểu việc sử dụng các thiết bị thí nghiệm của các giáo viên khi dạy phần này.

CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG, SỬ DỤNG CÁC THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM TRONG TIẾN TRÌNH DẠY HỌC CÁC KIẾN THỨC PHẦN NHIỆT HỌC VẬT LÍ LỚP 8

3.1. Các thí nghiệm cần tiến hành khi dạy phần "Nhiệt học"

Với bộ thiết bị thí nghiệm này, chúng tôi có thể tiến hành được 7 thí nghiệm tương ứng với 7 kiến thức, mỗi kiến thức tương ứng với các thí nghiệm khác nhau như sau:

- Thí nghiệm 1: Sự cảm nhận cảm giác nóng lạnh.
- Thí nghiệm 2: Đo nhiệt độ của vật.
- Thí nghiệm 3: Đo nhiệt độ của nước.
- Thí nghiệm 4: Đo nhiệt độ cơ thể của con người.
- Thí nghiệm 5: Đo nhiệt độ tại các vị trí trong lớp học.

- Thí nghiệm 6: Sự dẫn nhiệt của chất rắn.
- Thí nghiệm 7: Đối lưu nhiệt của chất khí.
- Thí nghiệm 8: Bức xạ nhiệt.
- Thí nghiệm 9: Sự dẫn nhiệt phụ thuộc vào bản chất và khoảng cách.
- Thí nghiệm 10: Đối lưu nhiệt phụ thuộc vào sự chênh lệch của nhiệt độ.
- Thí nghiệm 11: Hấp thụ nhiệt phụ thuộc vào màu sắc.
- Thí nghiệm 12: Các yếu tố có ảnh hưởng đến sự biến đổi nhiệt độ.
- Thí nghiệm 13: Thí nghiệm kiểm nghiệm biểu thức phương trình cân bằng nhiệt.
- Thí nghiệm 14: Đo năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu.
- Thí nghiệm 15: Khảo sát hiện tượng chuyển hóa cơ năng thành nhiệt năng.
- Thí nghiệm 16: Khảo sát định lượng chuyển hóa cơ năng thành nhiệt năng.
- Thí nghiệm 17: Mô hình động cơ nhiệt.
- Thí nghiệm 18: Thí nghiệm động cơ nhiệt đơn giản.

3.2. Xây dựng các thiết bị thí nghiệm để sử dụng trong dạy học phần "Nhiệt học"

3.2.1. Thiết bị thí nghiệm về năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu

3.2.1.1. Sự cần thiết phải chế tạo thiết bị thí nghiệm

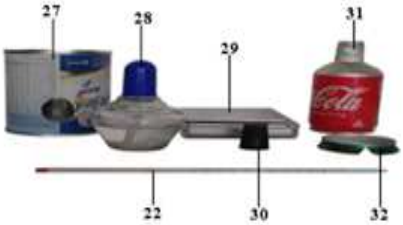
Trong kiến thức này các hoạt động và phương án thí nghiệm đã có không hợp lí với nội dung các kiến thức. Ví dụ: các thiết bị thí nghiệm chưa có tính khoa học, chưa chính xác, không thú vị đối với học sinh, các nhiên liệu làm thí nghiệm khó tìm trong thực tế... Trong sách giáo khoa về nội dung kiến thức này chú trọng đến việc trình bày lí thuyết hoặc chỉ làm những thí nghiệm đơn giản, không gắn với sự phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh, học sinh làm theo mẫu của sách hoặc theo hướng dẫn của giáo viên.

Như vậy, muốn phát triển được năng lực thực nghiệm của học sinh yêu cầu phải có các thiết bị thí nghiệm có độ chính xác và có độ tin tưởng về mặt khoa học. Vì vậy trong kiến thức này chúng tôi đã cải tiến lại và xây dựng các thiết bị thí nghiệm năng suất tỏa nhiệt để cho học sinh tiến hành thí nghiệm. Ví dụ: cho học sinh tiến hành thí nghiệm để biết năng suất tỏa nhiệt của các nhiên liệu thường sử dụng trong cuộc sống hằng ngày, những nhiên liệu nào tỏa nhiệt tốt và tỏa nhiệt kém, rèn cho học sinh có khả năng đo lường, xác định được các dụng cụ thí nghiệm khi tiến hành thí nghiệm, có kĩ năng thu thập và xử lí số liệu.

3. 2. 1. 2. Các bộ phận của thiết bị thí nghiệm

Thiết bị thí nghiệm gồm có các bộ phận như sau (hình 3.1):

- Hộp sữa hình trụ (27) được đục lỗ ở trên và ở phía trước, sử dụng để làm chân đế chính. Đèn cồn (28).
- Cân điện tử mini (29). Nút cao su có lỗ (30). Vỏ lon Coca Cola loại 330ml(31).
- Chân đế phụ làm bằng vỏ lon bia (32) dùng để đặt chai Coca Cola và nhiệt kế dầu (22).



Hình 3.1: TBTN về năng suất tỏa nhiệt

3. 2. 1. 3. Các thí nghiệm được tiến hành với thiết bị thí nghiệm

Thí nghiệm 1: TN về đo năng suất tỏa nhiệt của ba nhiên liệu: cồn, nến và dầu hỏa.

a. Mục đích thí nghiệm

- Học sinh biết được năng suất tỏa nhiệt của ba nhiên liệu khác nhau như thế nào

b. Bố trí thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm

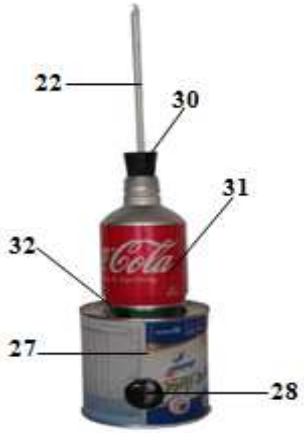
- Đổ nước $300ml$ vào vỏ lon Coca Cola (31), sau đó dùng nút cao su đậy kín miệng vỏ lon (30) và cắm nhiệt kế vào nút cao su(22).

- Đặt vỏ lon Coca Cola lên trên hộp sữa (27) và sử dụng chân đế kê dưới vỏ lon Coca Cola (32).

- Lấy khối lượng cồn, nến và dầu hỏa như nhau, sau đó đốt cho cháy hoàn toàn ba nhiên liệu.

- Đo nhiệt độ của nước trước khi đun bằng cồn, dầu hỏa và nến.

- Sử dụng đèn cồn (28) đốt cho cháy hoàn toàn và đo nhiệt độ tăng lên của nước.



Hình 3.2.: Đun nước bằng cồn, hỏa và nến

- Làm lại thí nghiệm nhưng lần này thay cồn bằng dầu hỏa và nến theo thứ tự và đo nhiệt độ tăng lên.Sau đó sử dụng công thức tính năng suất tỏa nhiệt để tính toán xem năng suất tỏa nhiệt của các nhiên liệu nhiều hơn.

Bảng 3.1: Năng suất tỏa nhiệt

Nhiên liệu	**Lượng nước (g)**	**Nhiệt độ tăng (^{0}C)**		**Biến thiên nhiệt độ (^{0}C)**	**Nhiệt lượng (J)**	**Năng suất tỏa nhiệt (J/kg)**
Dầu hỏa(5g)	300g	t_1=26	t_2= 71	$\Delta t = 45$	Q= 56700	q= 11340.10^3
Cồn(5g)	300g	t_1=26	t_2= 64	$\Delta t = 38$	Q= 47880	q= 9576.10^3
Nến(5g)	300g	t_1=26	t_2= 42	$\Delta t = 16$	Q= 20160	q= 4032.10^3

c. Kết quả thí nghiệm.

Giá trị năng suất tỏa nhiệt của dầu hỏa lớn hơn so với cồn và nến (Sự mất nhiệt ra môi trường càng đun lâu càng nhiều hoặc là khi nước sôi thì có sự bay hơi nước làm cho sai số rất nhiều trong quá trình đun nước).

3.3. Soạn thảo các tiến trình dạy học cụ thể phần nhiệt học

3.3.1 Kế hoạch dạy học năng suất tỏa nhiệt của các nhiên liệu

3.3.1.1 Mục tiêu dạy học

Sau khi học tập nội dung này, học sinh có thể:

- Thực hiện được các suy luận lôgic để đề ra được điều cần kiểm nghiệm: trả lời được các nhiên liệu khác nhau sẽ có năng suất tỏa nhiệt khác nhau.

- Xác định được kết luận cần rút ra từ thí nghiệm: các nhiên liệu khác nhau như dầu hỏa, cồn và nến thì nhiên liệu nào tỏa nhiệt được nhiều hơn.

- Dự kiến được các bước tiến hành thí nghiệm: thiết kế được phương án thí nghiệm hoặc các từng bước tiến hành thí nghiệm với các số lượng đo, các quan sát và ghi kết quả…

3.3.1.2. Sơ đồ tiến trình khoa học xây dựng kiến thức

Làm nảy sinh vấn đề cần giải quyết

Tình huống:

- Để đun sôi $200ml$ nước thì cần đốt hết $150g$ cái nến hoặc $100g$ dầu.

Phát biểu vấn đề cần giải quyết

- Đại lượng nào đặc trưng cho khả năng tỏa nhiệt mạnh hay yếu của nhiên liệu ?

Giải quyết vấn đề cần giải quyết

Đề xuất giả thuyết

- **Đề xuất giả thuyết**

+ $\frac{Q}{m}$ là đại lượng đặc trưng cho năng suất tỏa nhiệt.

Kiểm tra tính đúng đắn của giả thuyết

Kiểm định giả thuyết

Xác định khả năng tỏa nhiệt khi đốt cháy các nhiên liệu khác nhau như: cồn, dầu hỏa và nến.

Thiết kế phương án thí nghiệm

+ Đo khối lượng của ba nhiên liệucho bằng nhau.

+ Dùng nhiệt kế đo nhiệt độ của lượng nước khi đun bằng cồn, nến và dầu hỏa theo thứ tự.

+ Tính nhiệt lượng tỏa ra khi sử dụng các nhiên liệu khác nhau bằng cách tính nhiệt lượng mà 300 ml nước nhận được Q = c.mΔT và sau đó ghi kết quả vào bảng.

+ Cuối cùng tính năng suất tỏa nhiệt

Thực hiện thí nghiệm

Kết quả thí nghiệm

Nhiên liệu	**Lượng nước (g)**	**Nhiệt độ tăng (^{0}C)**		**Biến thiên nhiệt độ (^{0}C)**	**Nhiệt lượng (J)**	**Năng suất tỏa nhiệt (J/kg)**
Dầu hỏa(5g)	300g	t_1=26	t_2= 71	$\Delta t = 45$	Q= 56700	q= 11340.10^3
Cồn(5g)	300g	t_1=26	t_2= 64	$\Delta t = 38$	Q= 47880	q= 9576.10^3
Nến(5g)	300g	t_1=26	t_2= 42	$\Delta t = 16$	Q= 20160	q= 4032.10^3

Rút ra kết luận

- Q / m là đại lượng đặc trưng cho năng suất tỏa nhiệt, Q / m càng lớn thì năng suất tỏa nhiệt càng mạnh.

Hình 3.3: Sơ đồ tiến trình khoa học xây dựng các kiến thức bài "Năng suất tỏa nhiệt"

3.3.1.3. Tiến trình dạy học cụ thể

Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh
Hoạt động 1: Làm nảy sinh vấn đề và phát biểu vấn đề cần giải quyết (làm việc chung toàn lớp) (5 phút)	
Giáo viên đặt vấn đần Để đun sôi $200ml$ nước thì cần đốt hết $150g$ cái nến hoặc $100g$ dầu. **Phát biểu vấn đề:** - Đại lượng nào đặc trưng cho khả năng tỏa nhiệt mạnh hay yếu của nhiên liệu ?	HS tiếp nhận vấn đề và dự đoán HS tiếp nhận vấn đề
Hoạt động 2: Đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề (làm việc chung toàn lớp) và thực hiện giải pháp đã đề ra bằng thí nghiệm kiểm tra (làm việc trong nhóm) (60 phút)	
Thí nghiệm 1: Thí nghiệm tính nhiệt lượng tỏa ra của cồn, dầu hỏa và nến - GV đặt câu hỏi: khi đốt các nhiên liệu khác nhau như cồn, dầu hỏa và nến cho bị cháy hết thì các nhiên liệu nào sẽ tỏa nhiệt được nhiều nhất? - GV yêu cầu học sinh dự đoán và cho học sinh thiết kế phương án thí nghiệm theo các dự đoán đó. - GV cho học sinh chia nhóm, học sinh làm thí nghiệm theo hướng dẫn của GV - Tính năng suất tỏa nhiệt của 3 nhiên liệu cồn, nến và dầu hỏa. - Sử dụng số liệu đã thu được để tính năng suất tỏa nhiệt theo công thức: $q = \frac{Q}{m}$	- Học sinh trả lời câu hỏi theo phiếu học tập số 5.01 - Học sinh thiết kế phương án thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm theo phiếu học tập số 5.01 và phiếu hỗ trợ số 5.02 + Đổ nước $300ml$ vào vỏ lon Coca Cola + Đo nhiệt độ của nước ban đầu + Dùng cồn đun nước trong khoảng thời gian, đốt đến khi lượng cồn cháy hết thì dùng nhiệt kế đo nhiệt độ nước và ghi vào bảng kết quả. + Lặp lại thí nghiệm nhưng thay cồn bằng nến và dầu hỏa. HĐ nhận nhiệm vụ theo nhóm: + Tính năng suất tỏa nhiệt theo công thức $q = \frac{Q}{m} \Rightarrow Q = Cm\Delta t = Cm(t_2 - t_1)$
Hoạt động 3: Trình bày kết quả giải quyết vấn đề (15 phút)	
- GV mời đại diện nhóm 1, 2 và 3 lên báo cáo kết quả đã thí nghiệm từng thí nghiệm 1, 2 và 3 của nhóm mình với các nhóm còn lại. - GV cần chú ý: Nên làm rõ kết luận khi học sinh báo cáo. - GV có thể viết lại biểu thức hoặc các khái niệm.	- Các nhóm lên báo cáo và cả lớp rút ra kết luận: Nhiệt độ của nước khi đun bằng dầu hỏa sẽ tăng nhiều hơn nhiệt độ của nước đun bằng cùng một lượng cồn và nến. Như vậy, nhiệt lượng tỏa ra của dầu hỏa sẽ nhiều hơn của cồn và nến.

Hoạt động 4: Thông báo, bổ sung kiến thức và vận dụng kiến thức (5 phút)	
- Sau khi các nhóm đã báo cáo kết quả thì GV phải nhận xét, thông báo, bổ sung kiến thức và nhắc lại các nội dung kiến thức chính. - GV kết luận lại để học sinh biết rõ những nội dung chính của bài. - Nhiệt độ của nước khi đun bằng dầu hỏa sẽ tăng nhiều hơn sự tăng nhiệt độ của nước đun bằng cùng một lượng cồn hoặc nến. Như vậy, nhiệt lượng tỏa ra của dầu hỏa sẽ nhiều hơn của cồn và nến. - Giá trị năng suất tỏa nhiệt của cồn, nến và dầu hỏa thu được từ thí nghiệm sai lệch với giá trị thật do nước không nhận được hoàn toàn nhiệt lượng từ nhiên liệu tỏa ra.	- Học sinh ghi chép các kết luận GV đã tổng kết.

3.3.1.4. Bảng đánh giá Rubric các thí nghiệm

Thí nghiệm 1: Đo năng suất tỏa nhiệt của cồn, dầu hỏa và nến

Bảng 3.2: Đánh giá biểu hiện hành vi trong thí nghiệm đo năng suất tỏa nhiệt của cồn, dầu hỏa và nến

STT	Hành vi	Mức độ tiêu chí đánh giá			
		Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4
1	Thực hiện các suy luận lôgic để tìm được hệ quả cần kiểm nghiệm				
2	Xác định được kết luận cần rút ra từ thí nghiệm				
3	Dự kiến được các bước tiến hành thí nghiêm				
4	Lắp ráp, bố trí thí nghiệm với thiết bị thực				
5	Tiến hành thí nghiệm				
6	Thu thập số liệu				

Bảng 3.3: Cụ thể hóa đánh giá năng lực thực nghiệm trong kiến thức năng suất tỏa nhiệt của các nhiên liệu

Biểu hiện hành vi	Mức độ	Tiêu chí chất lượng
Kiến thức 5: Năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu **Thí nghiệm 1: Đo năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu cồn, nến và dầu hỏa**		
Thực hiện các suy luận lôgic để tìm được hệ quả cần kiểm nghiệm	M1. 1. 1	Học sinh mô tả được các suy luận lôgic để tìm được một số hệ quả cần kiểm nghiệm đơn giản với sự hướng dẫn của giáo viên: Các nhiêu liệu đều tỏa nhiệt như nhau.

	M2. 1. 1	Học sinh thực hiện được các suy luận lôgic để tìm được hệ quả cần kiểm nghiệm với sự hướng dẫn của giáo viên: Dầu hỏa khi đốt cháy sẽ tỏa nhiệt nhiều hơn cồn và nến.
	M3. 1. 1	Học sinh thực hiện được các suy luận lôgic để tìm được hệ quả cần kiểm nghiệm, đầy đủ và chính xác với sự hướng dẫn của giáo viên: Các nhiên liệu như dầu hỏa, cồn và nến khi đốt cháy đều tỏa nhiệt, nhưng dầu hỏa sẽ tỏa nhiệt nhiều hơn cồn và nến.
	M4. 1. 1	Học sinh tự thực hiện được các suy luận lôgic để tự tìm được hệ quả cần kiểm nghiệm, đầy đủ và chính xác: Các nhiên liệu như dầu hỏa, cồn và nến khi đốt cháy đều tỏa nhiệt, nhưng dầu hỏa sẽ tỏa nhiệt nhiều hơn cồn và nến.
Xác định được kết luận cần rút ra từ thí nghiệm	M1. 1.2	Học sinh mô tả được kết luận cần rút ra từ thí nghiệm đơn giản: Mục đích thí nghiệm để biết dầu hỏa tỏa nhiệt được nhiều hơn cồn và nến
	M2. 1.2	Học sinh mô tả được kết luận cần rút ra đầy đủ nhưng có sự hỗ trợ của giáo viên: Mục đích thí nghiệm để biết tính được năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu như: Dầu hỏa, cồn và nến.
	M3. 1.2	Học sinh tự xác định được kết luận cần rút radầy đủ: Mục đích thí nghiệm để biết tính được năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu như: Dầu hỏa, cồn và nến.
	M4. 1.2	Học sinh tự xác định được kết luận cần rút ra đầy đủ và phân tích được cơ sở của mục đích thí nghiệm: Mục đích thí nghiệm để biết sử dụng công thức Q= Cm ($t_2 - t_1$) và công thức q = Q/m để tính được năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu như: Dầu hỏa, cồn và nến.
Dự kiến được các bước tiến hành thí nghiệm	M1. 2.3	Học sinh mô tả được các bước chính tiến hành thí nghiệm từ thiết kế đã có: Đun nước bằng cồn, dầu hỏa và nến, sau đó xem số chỉ của nhiệt kế.
	M2. 2.3	Học sinh mô tả được đầy đủ các bước tiến hành thí nghiệm từ thiết kế đã có: Đo khối lượng của nước để đun, đo khối lượng của ba nhiên liệu cho bằng nhau và đốt mỗi nhiêu liệu cho cháy hết để theo dõi nhiệt độ tăng lên.
	M3. 2.3	Học sinh dự kiến được các bước tiến hành thí nghiệm chính xác và đầy đủ dưới sự hướng dẫn của giáo viên: Đo khối lượng của nước để đun, đo khối lượng của ba nhiên liệu cho

		bằng nhau, đốt mỗi nhiêu liệu cho cháy hết và theo dõi nhiệt độ tăng lên của nước. Sau đó sử dụng công thức để tính năng suất tỏa nhiệt của mỗi nhiên liệu.
	M4. 2.3	Học sinh tự dự kiến được các bước tiến hành thí nghiệm chính xác và đầy đủ: Đo khối lượng của nước để đun, đo khối lượng của ba nhiên liệu cho bằng nhau, đốt mỗi nhiêu liệu cho cháy hết và theo dõi nhiệt độ tăng lên của nước.Sau đó sử dụng công thức để tính năng suất tỏa nhiệt của mỗi nhiên liệu.
Lắp ráp, bố trí thí nghiệm với thiết bị thực	M1. 3.2	Học sinh lắp ráp, bố trí thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm theo mẫu: Đốt nhiên liệu và sau đó lấy nước đặt lên trên để đun, dùng nhiệt kế đo nhiệt độ tăng lên.
	M2. 3.2	Học sinh lắp ráp, bố trí thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm theo mẫu đầy đủ: Đặt bình đun nước ở trên hộp sữa dùng để đun, dùng cồn, nến và dầu hỏa theo thứ tự để đun nước.
	M3. 3.2	Học sinh lắp ráp, bố trí thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm mới đầy đủ và chính xác dưới sự hướng dẫn của giáo viên: Đặt bình đun nước ở trên hộp sữa dùng để đun, cắm nhiệt kế vào nút cao su và bịt kín lại, dùng cồn, nến và dầu hỏa theo thứ tự để đun nước.
	M4. 3.2	Học sinh tự lắp ráp, tự bố trí và tự tiến hành thí nghiệm mới đầy đủ và chính xác: Đặt bình đun nước ở trên hộp sữa dùng để đun, cắm nhiệt kế vào nút cao su và bịt kín lại, dùng cồn, nến và dầu hỏa theo thứ tự để đun nước.
Tiến hành thí nghiệm	M1. 3.3	Học sinh tham gia tiến hành thí nghiệm theo kế hoạch với thiết bị sẵn có: Học sinh đốt cồn trước khi lấy bình nước để đun và sau đó mới cắm nhiệt kế vào để đo nhiệt độ của nước .
	M2. 3.3	Học sinh tham gia tiến hành thí nghiệm theo kế hoạch với thiết bị sẵn có đầy đủ: Cắm nhiệt kế vào nút cao su và cắm nút cao su vào bình đun. Đun nước theo thứ tự bằng cồn, dầu hỏa và nến.
	M3. 3.3	Học sinh thực hiện thí nghiệm theo kế hoạch với thiết bị mới đầy đủ và chính xác dưới sự hướng dẫn của giáo viên: Cắm nhiệt kế vào nút cao su, cắm nút cao su vào bình đun nước. Đặt bình lên hộp sữa dùng để đun, sau đó đun nước theo thứ tự bằng cồn, dầu hỏa và nến.

	M4. 3.3	Học sinh tự thực hiện thí nghiệm theo kế hoạch với thiết bị mới đầy đủ và chính xác.: Cắm nhiệt kế vào nút cao su, cắm nút cao su vào bình đun nước. Đặt bình lên hộp sữa dùng để đun, sau đó đun nước theo thứ tự bằng cồn, dầu hỏa và nến.
Thu thập số liệu	M1. 3.4	Học sinh ghi chép được một số số liệu: Ghi được số liệu 1 trong 3 nhiên liệu.
	M2. 3.4	Học sinh ghi chép được số liệu đầy đủ: Ghi được số liệu 3 nhiên liệu.
	M3. 3.4	Học sinh thu thập được số liệu đầy đủ và chính xác dưới sự hướng dẫn của giáo viên: Ghi số liệu được hết và đúng theo kế hoạch khi dùng cồn, nến và dầu hỏa.
	M4. 3.4	Học sinh tự thu thập được số liệu đầy đủ và chính xác: Ghi số liệu được hết và đúng theo kế hoạch khi dùng cồn, nến và dầu hỏa.

3.4.. Xây dựng một số bài tập thí nghiệm và bài học dự án

Bài tập thí nghiệm 1:Đo năng suất tỏa nhiệt của các nhiên liệu

Đề bài:

1. Năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu được xác định bởi công thức sau:

$$q = \frac{Q}{M} = \frac{Cm(t_2 - t_1)}{M}$$

Trong đó cho các đại lượng sau đây:

+ q = năng suất tỏa nhiệt có đơn vị (J/Kg)

+ M= khối lượng cháy hoàn toàn của nhiên liệu có đơn vị (Kg)

+ C = Nhiệt dung riêng của nước có giá trị 4200 (J/Kg^{0}C)

+ m= khối lượng của nước có đơn vị (Kg)

+ t_1= Nhiệt độ ban đầu có đơn vị (^{0}C)

+ t_2= Nhiệt độ cuối cùng có đơn vị (^{0}C)

Em hãy sử dụng các dụng cụ sau: Nhiệt kế, lò đất, nồi, nước lọc, than gỗ, củi gỗ và tấm nhựa để thiết kế phương án thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm xác định năng suất tỏa nhiệt của than gỗ, củi gỗ và tấm nhựa.

Lời giải:

- Thiết kế phương án thí nghiệm: Đo khối lượng của than gỗ, củi gỗ và tấm nhựa (chọn cho khối lượng bằng nhau).

- Đổ nước vào nồi (có khối lượng nước bằng nhau trong ba trường hợp).

- Đặt cái nồi lên lò đất và sử dụng than gỗ đun nước, đợi đến than gỗ cháy hết hoàn toàn và sau đó đo nhiệt độ của nước bao nhiêu thì ghi kết quả.

- Làm giống thí nghiệm trên nhưng lần này thay than gỗ bằng củi gỗ và tấm nhựa theo thứ tự.

- Dựa vào công thức trên $q = \frac{Q}{M} = \frac{Cm(t_2 - t_1)}{M}$ Hãy tính năng suất tỏa nhiệt của ba nhiên liệu xem nhiên liệu nào có năng suất tỏa nhiệt nhiều nhất.

<u>Học sinh:</u>

Khi học sinh thiết kế các phương án thí nghiệm và đo được năng suất tỏa nhiệt của các nhiên liệu thì học sinh sẽ có cơ hội phát triển được các biểu hiện hành vi sau đây:

- Hành vi: Thiết kế phương án thí nghiệm, dự kiến được các bước tiến hành thí nghiệm (Xác định được từng bước tiến hành thí nghiệm: đo khối lượng của nước và đổ nước vào nồi, lắp ráp được thí nghiệm)

- Hành vi: Tiến hành được các thí nghiệm (Lắp ráp đúng các thí nghiệm, tiến hành đúng thời gian, ghi đầy đủ kết quả số liệu).

- Hành vi: Thu thập được số liệu (đọc được số chỉ nhiệt kế rõ ràng, số liệu thu được chuẩn).

- Hành vi: Xử lí được số liệu (Tính được năng suất tỏa nhiệt của than gỗ, củi gỗ và tấm nhựa đúng theo nguyên tắc tỏa nhiệt của các nhiên liệu).

CHƯƠNG 4: THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

4. 1. Mục đích, đối tượng và nhiệm vụ thực nghiệm sư phạm

4. 1. 1. Mục đích của thực nghiệm sư phạm

- Kiểm nghiệm tính khả thi của các tiến trình dạy học đã soạn thảo và của các thiết bị thí nghiệm, từ đó bổ sung chỉnh sửa các tiến trình dạy học và cải tiến, hoàn thiện tiếp các thiết bị thí nghiệm đã chế tạo nhằm hỗ trợ trong việc phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh.

- Đánh giá năng lực thực nghiệm của học sinh qua tổ chức dạy học 7 tiến trình phần Nhiệt học lớp 8 THCS của nước CHDCND Lào có sử dụng những thiết bị đã xây dựng.

4. 1. 2. Đối tượng và nhiệm vụ thực nghiệm sư phạm

❖ **Đối tượng thực nghiệm sư phạm**

- Đối tượng thực nghiệm là học sinh lớp 8 trường THCS Salvanh, tỉnh Salavanh nước CHDCND Lào, thông qua quá trình dạy học vật lí phần "Nhiệt học".

❖ **Nhiệm vụ thực nghiệm sư phạm**

- Điều tra thực nghiệm sư phạm của học sinh và giáo viên qua phiếu thăm dò ý kiến.
- Theo dõi, quan sát trực tiếp học sinh trong các giờ dạy thực tập sư phạm.
- Phân tích hình ảnh, máy quay và phiếu học tập trong các giờ dạy thực nghiệm sư phạm.

4. 1. 4. Kế hoạch thực nghiệm sư phạm

Kế hoạch thực nghiệm sư phạm được lập như sau đây:

- Thực nghiệm sư phạm vòng 1 được thực hiện tại trường THCS Ông Kẹo, huyện Salavan, tỉnh Salavan, lớp học có sĩ số 49 học sinh, thời gian bắt đầu từ tháng 2 đến tháng 4 năm 2017.

- Thực nghiệm sư phạm vòng 2 được thực hiện tại trường THCS Salavan, huyện Salavan, tỉnh Salavan. Lớp có sĩ số 25 học sinh, thời gian bắt đầu từ tháng 9 đến tháng 11 năm 2017.

4.2. Kết quả thực nghiệm sư phạm

4.2.1.2. Kết quả đánh giá học sinh trong thực nghiệm vòng 1

Sau khi thực nghiệm sư phạm vòng 1, chúng tôi nhận thấy sự phát triển năng lực thực nghiệm chưa được phát triển ở mức độ cao, hầu hết học chỉ đạt được chỉ hành vi mức 2 và mức 3 đối với một số học sinh giỏi

trong lớp. Khả năng tiến hành thí nghiệm của học sinh rất thấp Ví dụ: cách xác định dụng cụ thí nghiệm, cách lắp ráp bố tri thí nghiệm, cách tiến hành thí nghiệm, thu thập và xử lí số liệu phải nhờ giáo viên hướng dẫn trực tiếp mới làm được.

4.2.1.3. Những khó khăn khi dạy học sinh

Khả năng làm thí nghiệm của học sinh còn yếu, tiến hành thí nghiệm rất chậm, kết quả về mức độ biểu hiện hành vi đạt được còn thấp.

- Học sinh chưa từng được học theo phương pháp của luận án đã đề xuất, nên không biết thiết kế các phương án thí nghiệm, không biết ghi kết quả số liệu. Cho nên kết quả ban đầu thu được còn kém.

- 1 tiết dạy mất nhiều thời gian nên không thực hiện được đủ theo các bước tiến hành thí nghiệm.

- Một số học sinh kĩ năng ghi chép kém, không tích cực làm thí nghiệm.

- Học sinh chưa tiếp xúc nhiều với các phương pháp. Kĩ thuật dạy học mới, đặc biệt kĩ năng làm việc theo nhóm, dạy học theo trạm và dạy học theo dự án chưa tốt.

4.2.1.4. Cách khắc phục thực nghiệm trong vòng 2

- Vấn đề học sinh thực hiện tiến hành thí nghiệm kém, các bước tiến hành và phương pháp thí nghiệm chưa tốt thì chúng tôi đề xuất tổ chức một buổi hướng dẫn cách tiến hành thí nghiệm mẫu cho học sinh, để học sinh biết các bước thực hiện thí nghiệm và phương pháp tiến hành thí nghiệm trước khi vào tiết dạy đầu tiên.

4.2.2. Đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm vòng 2

4.2.2.1. Đánh giá cụ thể tiến trình dạy học từng nội dung kiến thức

A. Đánh giá định lượng:

Trong các đánh giá tiến trình dạy học từng nội dung học chúng tôi đã đánh giá theo các biểu hiện hành vi của năng lực thực nghiệm như sau đây:

1) Thực hiện được các suy luận lôgic để tìm được hệ quả cần kiểm nghiệm.
2) Xác định được kết luận cần được rút ra từ thí nghiệm
3) Xác định được dụng cụ thí nghiệm cần sử dụng
4) Xác định được cách bố trí thí nghiệm
5) Dự kiến các bước tiến hành thí nghiệm
6) Tìm hiểu được các bộ phận thí nghiệm thực
7) Lắp ráp, bố trí và tiến hành thí nghiệm với thiết bị thực
8) Tiến hành thí nghiệm
9) Thu thập số liệu
10) Xử lí số liệu
11) Rút ra kết luận từ kết quả thí nghiệm

B. Các bước đánh giá và phương pháp đánh giá năng lực thực nghiệm của học sinh khi tiến hành thí nghiệm

Khi chúng tôi đánh giá học sinh, chúng tôi dựa vào phiếu học tập, video, hình ảnh. Nhờ các công cụ đó chúng tôi đã lập bảng rubric riêng để đánh giá theo từng nội dung bài học như sau:

Muốn đánh giá biểu hiện hành vi của năng lực thực nghiệm trong một thí nghiệm nào đó thì chúng tôi đã lựa chọn các hành vi mà phù hợp với nội dung kiến thức học.

Ví dụ: Đánh giá một học sinh tiến hành thí nghiệm với nội dung kiến thức năng suất tỏa nhiệt của các nhiên liệu trong thí nghiệm 1 là chúng tôi được đánh giá theo các biểu hiện hành vi sau đây:

Ví dụ: Thí nghiệm 1: Đo năng suất tỏa nhiệt của cồn, dầu hỏa và nến.

Bảng 4.1: Bảng thu thập mức độ hành vi từ phiếu học tập **1**

Tình huống: - Nếu chúng ta sử dụng ba nhiên liệu sau đây (cồn, dầu hỏa và nến) để đun khối lượng nước như nhau trong cùng một khoảng thời gian, khi đã đốt cháy hoàn toàn khối lượng bằng nhau hết thì các nhiên liệu nào sẽ tỏa nhiệt được nhiều hơn ?		
Câu hỏi	**Câu trả lơi của HS**	**Mức độ**
Câu 1: Cồn, dầu hỏa và nến nhiên liệu nào tỏa nhiệt nhiều hơn ?	- Dầu hỏa có tỏa nhiệt nhiều nhất trong ba nhiên liệu**.**	**3**
Câu 2: Mục đích thí nghiệm là gì?	- Mục đích thí nghiệm để đo được năng suất tỏa nhiệt của cồn, dầu hỏa và nến**.**	**4**
Câu 3: Hãy thiết kế phương án thí nghiệm.	- Đổ nước vào chai Cocacola nhôm và cắm nhiệt kế vào nút cao su, dùng cồn đốt chai Cocacola và sau đó xem nhiệt kế có sự thay đổi như thế nào so với trước khi đốt.	**3**
Câu 4: Hãy lắp ráp, bố trí nghiệm nghiệm với thiết bị thực.	- Quan sát trực tiếp và xem Video: Qua quan sát trực tiếp thấy học sinh 1 lắp ráp được đúng theo bước thiết kế phương án thí nghiệm: đo khối lượng nước, cắm nhiệt kế vào nút cao su,đốt cồn, nhưng một số bước phải cần hướng dẫn của giáo viên.	**3**
Câu 5: Tiến hành thí nghiệm**.**	- Quan sát trực tiếp và xem Video: Cho thấy học sinh làm đúng theo phương án đã thiết kế đúng các bước, sử dụng nhiên liệu đốt theo thứ tự như cồn, dầu hỏa và nến nhưng thời gian không đủ .	**3**
Câu 6: Thu thập số liệu**.**	- HS gi chép lại vào sách vở: Học sinh thu thập số liệu không đầy đủ: Chỉ ghi được số liệu trong một nhiên liệu như là: nhiệt độ ban đầu t_1=25, t_2=100 và $\Delta t = 75$, Q=4144,1, A=31390.	**2**

Qua các câu trả lời của học sinh 1, từ câu 1, 3, 4, 5 chúng ta có thể thu thập số liệu được tốt đúng mục đích, thiết kế phương án thí nghiệm khá chuẩn cho nên đạt mức 3, còn câu 2 học sinh trả lời đúng theo mục đích đặt ra cho nên đạt được mức cao 4, cuối cùng câu 6 học sinh chưa thu thập số liệu được đầy đủ vì lí do hạn chế thời gian và học sinh có khả năng tính toán không tốt cho nên đạt được mức 2.

4.2.2.3. Đánh giá năng lực thực nghiệm của học sinh qua các hành vi trong mỗi thí nghiệm.

A. Kết quả đánh giá của học sinh 1

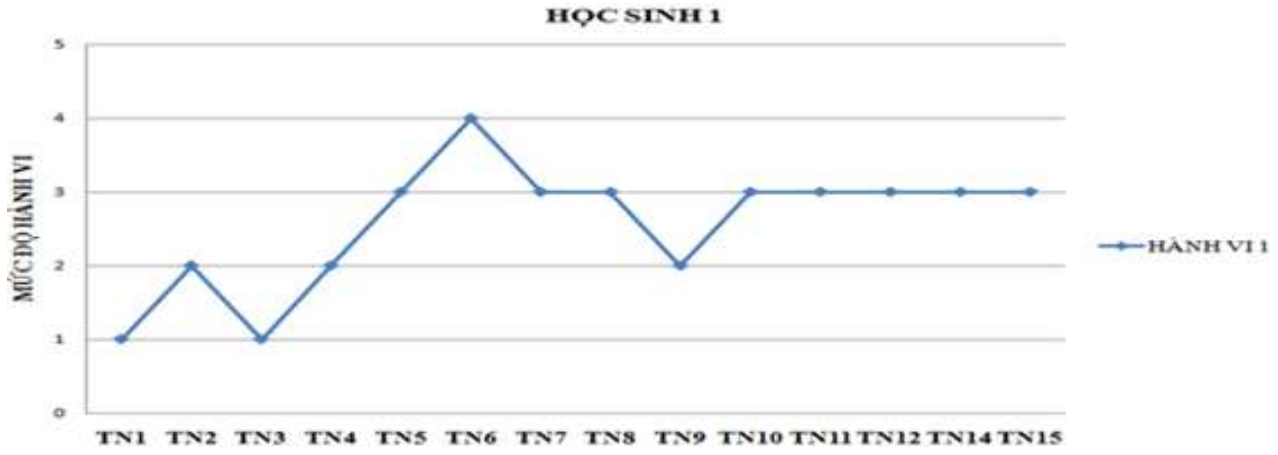
Sau đây tôi nêu ví dụ bảng tổng hợp kết qua thu được những các biểu hiện hành vi của học sinh 1 thông qua quá trình thí nghiệm trong thực nghiệm sư phạm.

Bảng 4.2: Mức độ biểu hiện hành vi của học sinh 1

TN	MỨC ĐỘ TIÊU CHÍ CHẤT LƯỢNG										
	HV 1	HV 2	HV 3	HV 4	HV 5	HV 6	HV 7	HV 8	HV 9	HV 10	HV 11
TN1	1	1	2								1
TN2	2	1	2								1
TN3	1	2	2					2			2
TN4	2	2	2					2			2
TN5	3	2	3					2			2
TN6	4	2		3				3			2
TN7	3	2		3				3			2
TN8	3	2						4			3
TN9	2	3	3				3	4			3
TN10	3	2			3		2	3			2
TN11	3		3		3		4	3	2		
TN12	3	3							3		
TN13		3				3			3	3	
TN14	3					3					2
TH15	3	3	3			3	3	3	3		

Sau đây chúng tôi trình bày một số đồ thị mức độ biểu hiện hành vi của học sinh 1 (em Alavanh Athvylay/ ນາງເອດາວັນອາດວີໄລ).

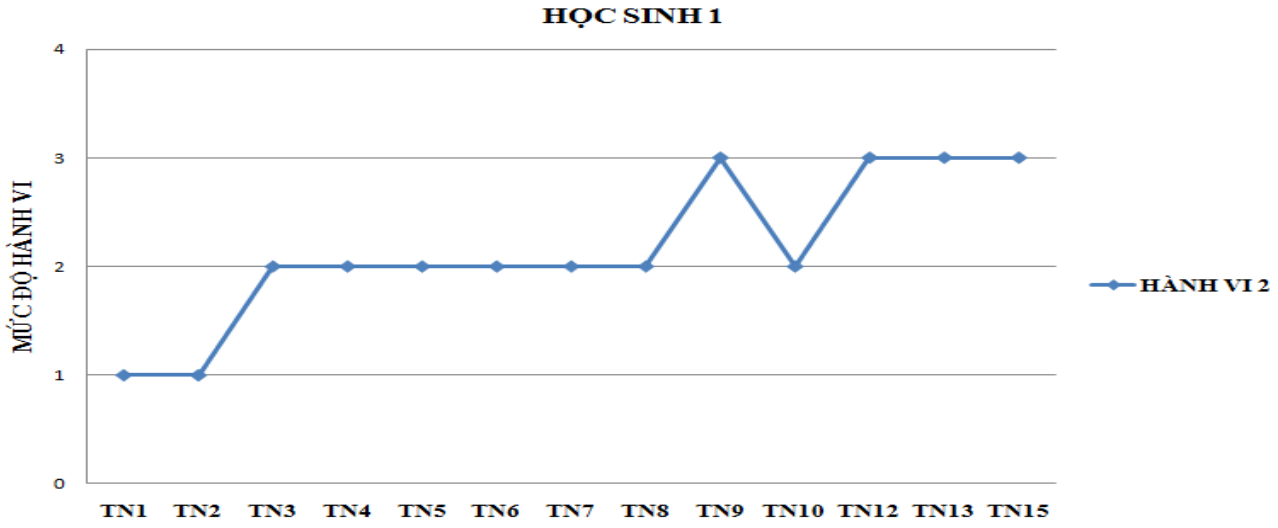
Trong quá trình tiến hành 15 thí nghiệm của phần nhiệt học cho 5 hành vi 1, 2, 3, 8 và 11. Chúng tôi lựa chọn 5 hành vi này bởi vi các hành vi này học sinh được thực hiện trong thí nghiệm nhiều, còn các biểu hiện hành vi khác chúng tôi đã trình bày trong bảng phụ lục.



Hình 4.1. Đồ thị biểu diễn sự phát triển NLTN của HS 1 qua quá trình tiến hành thí nghiệm theo biểu hiện hành vi 1 (thực hiện được các suy luận lôgic để tìm được hệ quả cần kiểm nghiệm).

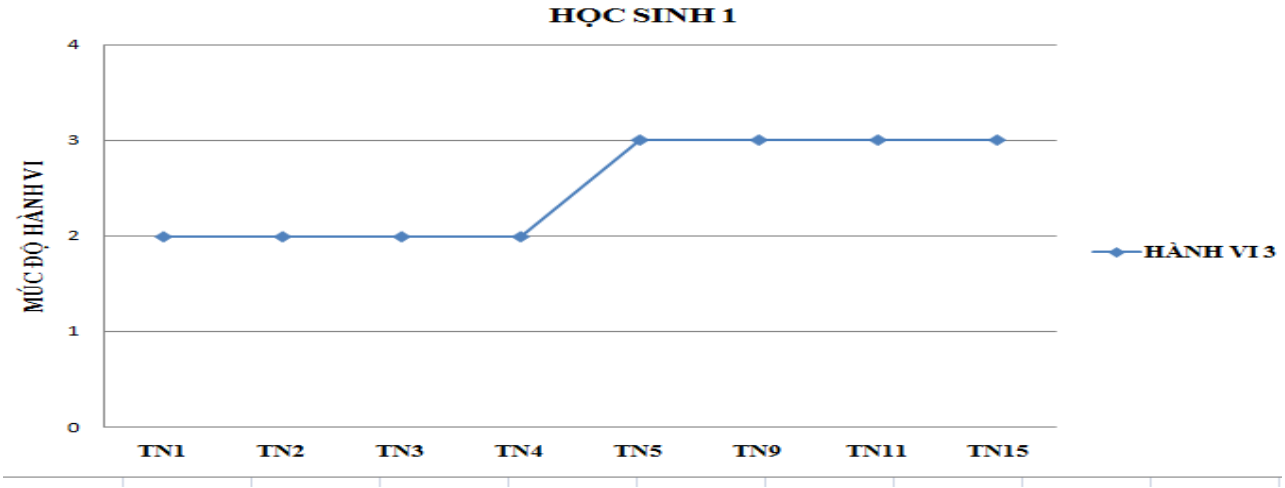
Qua đồ thị biểu diễn sự phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh 1 ở biểu hiện hành vi 1, có thể thấy rõ ràng sự phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh này: Từ thí nghiệm 1 đến thí nghiệm 3, độ tăng

biểu hiện hành vi là ngang nhau và từ thí nghiệm 4 đến thí nghiệm 6 thì biểu hiện hành vi tăng dần dần và ở thí nghiệm 6 là thí nghiệm sự dẫn nhiệt phụ thuộc vào bản chất và khoảng cách, học sinh đã đạt được mức cao nhất (mức 4), sau đó đến thí nghiệm 7 và 8 thì giảm xuống mức 3 và đến thí nghiệm 8 như thí nghiệm sự biến đổi nhiệt độ phụ thuộc vào khối lượng và bản chất giảm xuống chỉ số ở mức 2 và từ thí nghiệm 10 đến thí nghiệm 15 mức độ tăng biểu hiện hành vi là ngang nhau, Từ đây có thể kết luận rằng học sinh này có sự phát triển năng lực thực nghiệm tốt.



Hình 4.2. Đồ thị biểu diễn sự phát triển NLTN của HS 1 qua quá trình tiến hành thí nghiệm theo biểu hiện hành vi 2 (Xác định được kết luận cần được rút ra từ thí nghiệm).

Trong biểu hiện hành vi 2, học sinh 1 đã thể hiện sự phát triển năng lực thực nghiệm khá rõ ràng như: ban đầu từ thí nghiệm 1 đến thí nghiệm 2 học sinh 1 đang dừng lại ở mức thấp và đến thí nghiệm 3 bắt đầu tăng lên đến mức 2. Từ thí nghiệm 3 đến thí nghiệm 8(thí nghiệm về dẫn nhiệt, đối lưu nhiệt và bức xạ nhiệt) thì học sinh 1 giữ tốc độ ổn định ở mức độ biểu hiện hành vi 2, và cuối cùng từ thí nghiệm 8 đến thí nghiệm 15 đạt được mức mức 3 (chỉ thí nghiệm 10 thí nghiệm kiểm nghiệm biểu thức phương trình cân bằng nhiệt thì học sinh giảm mức độ xuống ở mức 2). Từ đây có thể kết luận rằng học sinh này có sự phát triển năng lực thực nghiệm tốt



Hình 4.3. Đồ thị biểu diễn sự phát triển NLTN của HS 1 qua quá trình tiến hành thí nghiệm theo biểu hiện hành vi 3 (xác định được các dụng cụ thí nghiệm).

Biểu hiện hành vi 3 được tiến hành trong 8 thí nghiệm, đồ thị này cho thấy rõ ràng sự phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh 1: mức độ phát triển được chia thành hai vùng, vùng thứ nhất từ thí nghiệm 1 đến thí nghiệm 4 học sinh 1 giữ tốc độ phát triển đều nhau là mức 2 và dần dần từ thí nghiệm 5 đến thí nghiệm 15 tăng đến mức 3. Sự phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh 1 đối với biểu hiện hành vi 3 là tốt.

4. 3. Kết luận chương 4

Sau hai đợt thực nghiệm sư phạm, thông qua việc tổ chức dạy học, quan sát, theo dõi, đánh giá năng lực thực nghiệm của học sinh, chúng tôi có những kết luận sau đây:

Tiến trình dạy học đã soạn thảo đã đạt được mục đích dạy học đề ra, việc xây dựng và sử dụng các thiết bị thí nghiệm phần nhiệt học lớp 8 đã kích thích hứng thú học tập, làm cho học sinh tích cực, tự giác học tập, học sinh đã chủ động thực hiện các tiến trình thí nghiệm, các bước tiến hành thí nghiệm, bố trí và lắp ráp thiết bị thí nghiệm trong quá trình thực nghiệm, có thể trình bày và tham gia đánh giá kết quả thí nghiệm, sau đó đây chính là những biểu hiện của sự phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh.

Tiến trình dạy học đã đáp ứng được việc thực hiện các mục đích dạy học mới nhưng vẫn phù hợp với tiến trình hiện tại và tương lai về mặt thời gian. Cách tổ chức dạy học qua việc sử dụng phiếu học tập, quan sát, điều tra cho thấy học sinh hoạt động ở mức độ cao với hình thức hoạt động đan xen, phong phú của cá nhân và nhóm. Điều này khẳng định rõ sự quan trọng của thiết bị thí nghiệm được sử dụng trong các tổ chức dạy học theo nhóm hoặc theo trạm của các thiết bị thí nghiệm về phần nhiệt học. Thiết bị được chế tạo để đáp ứng yêu cầu về mặt khoa học, kĩ thuật, sư phạm và thẩm mĩ, được sử dụng tốt để tạo ra được nhiều kết quả thí nghiệm phong phú, đem lại các hiệu quả tốt trong việc phát triển năng lực thực nghiệm của học sinh.