ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIÁO DỤC

NGÔ THANH TĨNH

TỔ CHỨC DẠY HỌC STEM CHỦ ĐỀ "CƠ HỌC" GẮN VỚI SẢN XUẤT KINH DOANH

LUẬN VĂN THẠC SĨ SƯ PHẠM VẬT LÍ

HÀ NỘI - 2020

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIÁO DỤC

NGÔ THANH TĨNH

TỔ CHỨC DẠY HỌC STEM CHỦ ĐỀ "CƠ HỌC" GẮN VỚI SẢN XUẤT KINH DOANH

Chuyên ngành: Lý luận và phương pháp dạy học bộ môn Vật lí
Mã số: 8140111

LUẬN VĂN THẠC SĨ SƯ PHẠM VẬT LÍ

Người hướng dẫn: PGS.TS. Phạm Kim Chung

HÀ NỘI - 2020

LỜI CẢM ƠN

Em xin được gửi lời cảm ơn chân thành nhất tới các Thầy, Cô giảng viên Khoa Sư phạm, Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội đã giảng dạy và trang bị cho em những kiến thức cơ bản trong học tập và nghiên cứu luận văn.

Em xin được gửi lời cảm ơn sâu sắc đến PGS.TS. Phạm Kim Chung, người đã tận tình hướng dẫn em trong suốt quá trình thực hiện luận văn.

Em xin được gửi lời cảm ơn tới các Thầy, Cô giáo và các em học sinh Trường THPT Nguyễn Du - Thanh Oai đã hỗ trợ cho em tổ chức thành công quá trình thực nghiệm sư phạm.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, tháng 12 năm 2019

Tác giả luận văn

Ngô Thanh Tĩnh

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU 1
1. Lí do chọn đề tài 1
2. Mục đích nghiên cứu 2
3. Nhiệm vụ nghiên cứu 2
4. Khách thể và đối tượng nghiên cứu 2
5. Vấn đề nghiên cứu 2
6. Giả thuyết khoa học 3
7. Giới hạn phạm vi nghiên cứu 3
8. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài 3
9. Phương pháp nghiên cứu 3
10. Cấu trúc của luận văn 4
CHƯƠNG 1 CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI 5
1.1. Tổng quan vấn đề nghiên cứu 5
1.1.1. Trên thế giới 5
1.1.2. Ở Việt Nam 6
1.2. Dạy học tích hợp nhằm phát triển năng lực của học sinh theo STEM . 8
1.2.1. Khái niệm năng lực 8
1.2.2. Năng lực vật lí của học sinh ở THPT 9
1.2.3. Khái niệm STEM 11
1.3. Phát triển năng lực của học sinh theo STEM 11
1.3.1. Đặc điểm của giáo dục STEM 11
1.3.2. Ý nghĩa của việc tổ chức dạy học dự án đối với việc phát triển năng lực của học sinh trung học phổ thông theo STEM 13
1.3.3. Quy trình thiết kế chủ đề giáo dục STEM 14
1.3.4. Quy trình tổ chức dạy học dự án theo STEM 14
1.4. Một số phương pháp và kĩ thuật tổ chức dạy học chủ đề tích hợp phát triển năng lực vật lí của học sinh 16

1.4.1. Dạy học giải quyết vấn đề *16*
1.4.2. Dạy học dự án *18*
1.4.3. Tổ chức dạy học theo trạm *21*
1.5. Kiểm tra, đánh giá năng lực của học sinh 23
1.5.1. Đánh giá theo năng lực *23*
1.5.2. Một số phương pháp đánh giá năng lực vật lí *25*
1.5.3. Một số công cụ đánh giá năng lực *26*
1.6. Thực trạng dạy học phát triển năng lực vật lí cho học sinh trung học phổ thông theo định hướng STEM 26
1.6.1. Mục đích tìm hiểu *26*
1.6.2. Nội dung tìm hiểu *26*
1.6.3. Phương pháp tìm hiểu *26*
Kết luận chương 1 28
CHƯƠNG 2 XÂY DỰNG CHỦ ĐỀ CƠ HỌC VÀ TỔ CHỨC DẠY HỌC THEO STEM CHO HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG 29
2.1. Phân tích nội dung, mục tiêu dạy học môn vật lí ở trung học phổ thông 29
2.1.1. Nội dung cơ bản của chủ đề Cơ học *29*
2.1.2. Mục tiêu của dạy học chủ đề cơ học theo giáo dục STEM *30*
2.1.3. Những khó khăn khi dạy học Vật lí theo STEM *38*
2.2. Xây dựng nội dung các chủ đề dạy học Vật lí theo giáo dục STEM nhằm phát triển năng lực Vật lí của học sinh 39
2.2.1. Chủ đề STEM "Nón lá Làng Chuông" *39*
2.2.2. Chủ đề STEM "Lồng chim Canh Hoạch" *42*
2.2.3. Chủ đề STEM "Sản xuất gỗ công nghiệp" *45*
2.3. Xây dựng kế hoạch dạy học chủ đề cơ học 48
2.3.1. Chủ đề "Nón lá làng Chuông" *48*
2.3.2. Chủ đề "Lồng chim Canh Hoạch" *59*

2.3.3. Chủ đề "Sản xuất gỗ công nghiệp" *68*
2.4. Kiểm tra đánh giá trong dạy học theo chủ đề 77
Kết luận chương 2 ..... **80**
CHƯƠNG 3 THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM **81**
3.1. Mục đích, đối tượng, nội dung thực nghiệm sư phạm 81
3.1.1. Mục đích thực nghiệm sư phạm *81*
3.1.2. Đối tượng và nội dung thực nghiệm sư phạm *81*
3.2. Phương pháp thực nghiệm sư phạm 81
3.3. Kết quả thực nghiệm sư phạm 82
3.3.1. Phân tích định tính *82*
3.3.2. Phân tích kết quả định lượng *89*
3.4. Hiệu quả của việc sử dụng giáo dục STEM để phát triển năng lực vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn 96
3.4.1. Ưu nhược điểm của giáo dục STEM trong dạy học Vật lí tại trường THPT *96*
3.4.2. Hiệu quả của việc phát triển năng lực vận dụng kiến thức Vật lí vào thực tiễn của học sinh trung học phổ thông *97*
Kết luận chương 3 ..... **98**
KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ **99**
TÀI LIỆU THAM KHẢO **101**
PHỤ LỤC

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Viết tắt	Viết đầy đủ
GQVD	Giải quyết vấn đề
GV	Giáo viên
HS	Học sinh
NL	Năng lực
PPDH	Phương pháp dạy học
STEM	Science, Technology, Engineering, Maths
THPT	Trung học phổ thông

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1. Biểu hiện cụ thể của năng lực vật lí..... 10
Bảng 1.2. Các bước tổ chức dạy học dự án..... 20
Bảng 1.3. Nhiệm vụ học tập theo trạm. 22
Bảng 1.4. So sánh đánh giá năng lực và đánh giá kiến thức, kĩ năng..... 24
Bảng 1.5. Kết quả thực trạng dạy và học phát triển năng lực tìm hiểu vật lí cho học sinh trung học phổ thông theo định hướng STEM..... 27
Bảng 2.1. Nội dung cơ bản chủ đề cơ học. 29
Bảng 2.2. Mục tiêu dạy học chủ đề cơ học theo giáo dục STEM..... 30
Bảng 2.3. Kiến thức STEM trong chủ đề "Nón lá làng Chuông"..... 40
Bảng 2.4. Kiến thức STEM trong chủ đề "Lồng chim Canh Hoạch"..... 43
Bảng 2.5. Kiến thức STEM trong chủ đề "Sản xuất gỗ công nghiệp". 47
Bảng 2.6. Mô tả dự án "Nón lá làng Chuông"..... 49
Bảng 2.7. Mô tả dự án "Lồng chim Canh Hoạch"..... 59
Bảng 2.8. Mô tả dự án "Sản xuất gỗ công nghiệp"..... 68
Bảng 2.9. Đánh giá mẫu thử..... 78
Bảng 2.10. Đánh giá hoạt động các cá nhân trong nhóm. 78
Bảng 3.1. Đánh giá theo nhóm của dự án "Nón lá làng Chuông" 89
Bảng 3.2. Đánh giá theo nhóm của dự án "Lồng chim Canh Hoạch"..... 89
Bảng 3.3. Đánh giá cá nhân dự án hai dự án "Nón lá làng Chuông" và "Lồng chim Canh Hoạch"..... 91

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1. Sơ đồ giải quyết vấn đề. [2] 17
Hình 1.2. Học sinh có thể bắt đầu từ một nhiệm vụ tại một trạm bất kì. [9] 21
Hình 3.1. Một số hình ảnh học sinh hoạt động dự án "Nón lá làngChuông"..... 84
Hình 3.2. Một số hình ảnh học sinh hoạt động dự án "Lồng chim Canh Hoạch"..... 86
Hình 3.3. Một số hình ảnh học sinh báo cáo kết quả 87

DANH MỤC CÁC SƠ ĐỒ

Sơ đồ 1.1. Quy trình thiết kế chủ đề STEM. 14
Sơ đồ 2.2. Hình thành ý tưởng "Lồng Chim Canh Hoạch". 43
Sơ đồ 2.3. Hình thành ý tưởng "Sản xuất gỗ công nghiệp". 46

MỞ ĐẦU

1. Lí do chọn đề tài

Bối cảnh toàn cầu hoá hiện nay với cuộc cách mạng 4.0: Sản xuất thông minh dựa trên công nghệ số. Mọi thứ hầu hết đều được số hóa. Kết nối mọi thứ từ con người đến thực thể lưu trữ một dữ liệu lớn và phức tạp. Nhu cầu sử dụng lao động việc làm thay đổi theo đó: máy tính sẽ thay thế con người trong khoảng 60% công việc vào năm 2030 và 50% các ngành sản xuất hiện nay tự động hoá vào năm 2025. Theo dự đoán của U.S Department of Labor năm 2025 riêng nước mỹ cần 10 triệu lao động nữa cho lĩnh vực STEM. Để đáp ứng điều đó học sinh cần phải có các kĩ năng để thành công cho mình: cần sự chuẩn bị về mặt công nghệ, sự đổi mới. Vai trò STEM trong giáo dục là quan trọng.

Giáo dục STEM là một phương pháp giáo dục mới đặc biệt được chú ý trong các chương trình giáo dục ở các nước phát triển (như Mỹ, Anh, Đức, ...) Ở Việt Nam, giáo dục STEM cũng chính là định hướng của Bộ giáo dục và đào tạo. Sự tách rời của 4 lĩnh vực toán học, khoa học, công nghệ và kĩ thuật là một cản trở lớn của giáo dục hiện tại. Dẫn đến sự tách rời giữa học và làm, ảnh hưởng sự liên kết giữa nhà trường, doanh nghiệp và xã hội. Với giáo dục STEM lại khác. Giáo dục STEM trong nhà trường tạo cho học sinh những kĩ năng đáp ứng cho cách mạng 4.0 hiện nay. Giúp tạo ra sự liên ngành giữa các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học, để HS có những trải nghiệm thực tế gắn liền với cuộc sống. Việc dạy và học STEM kích thích tư duy của học sinh, tăng tính hứng thú học tập và giúp HS hiểu sâu hơn về kiến thức được học tạo sự liên hệ kiến thức liên môn. Mục tiêu của giáo dục STEM không phải đào tạo ra những nhà toán học, nhà khoa học, kỹ sư mà là giúp HS hình thành những năng lực riêng, những kỹ năng phục vụ cho thực tế công việc. Hay nói cách khác Giáo dục STEM là giáo dục chuẩn bị cho công dân thế hệ mới.

Vài năm gần đây, theo sự chỉ đạo hướng nghiệp của Chính phủ nên đã có sự phân luồng học sinh ngay từ rất sớm tại các trường THPT.

Bên cạnh đó, Vật lí cũng là một ngành khoa học nền tảng cho sự phát triển của khoa học kỹ thuật. Rất nhiều công trình nghiên cứu của Vật lí đã được ứng dụng thành công trong đời sống và khoa học kỹ thuật.

Với những lý do trên tôi chọn đề tài: Tổ chức dạy học STEM chủ đề "Cơ học" gắn với sản xuất kinh doanh.

2. Mục đích nghiên cứu

Tổ chức dạy học nhằm phát triển năng lực Vật lí của học sinh THPT theo STEM tại trường THPT Nguyễn Du - Thanh Oai - Hà Nội.

3. Nhiệm vụ nghiên cứu

+ Nghiên cứu cơ sở lý luận về Giáo dục STEM.

+ Nghiên cứu việc sử dụng hiệu quả giáo dục STEM vào trường THPT.

+ Thực nghiệm sư phạm nhằm đánh giá tính khả thi và hiệu quả việc phát triển năng lực vật lí theo STEM của học sinh THPT.

4. Khách thể và đối tượng nghiên cứu

- *Khách thể nghiên cứu:*

Quá trình dạy và học Vật lí theo giáo dục STEM của giáo viên và học sinh hệ THPT tại trường THPT Nguyễn Du - Thanh Oai - Hà Nội

- *Đối tượng nghiên cứu:*

Quá trình phát triển năng lực vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn- Chương trình cơ bản theo STEM của học sinh THPT tại trường THPT Nguyễn Du - Thanh Oai - Hà Nội

5. Vấn đề nghiên cứu

Đề tài tập trung vào nghiên cứu vấn đề cơ bản sau:

Việc vận dụng giáo dục STEM vào dạy học Vật lí như thế nào cho hiệu quả để phát triển năng lực vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn cho HS ở trường THPT?

6. Giả thuyết khoa học

Vận dụng lý luận của giáo dục STEM để xây dựng và tổ chức dạy học chủ đề "Cơ học" sẽ phát triển năng lực vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn cho học sinh THPT.

7. Giới hạn phạm vi nghiên cứu

- Phạm vi khảo sát: lớp 10 trường Nguyễn Du -Thanh Oai - Hà Nội.

- Phạm vi về nội dung: tổ chức dạy học theo định hướng STEM chủ đề cơ học nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn của học sinh THPT.

8. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

- Ý nghĩa lý luận của đề tài :

Đề tài phát triển năng lực vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn cho học sinh THPT tại trường THPT Nguyễn Du - Thanh Oai - Hà Nội

- Ý nghĩa thực tiễn của đề tài :

Kết quả nghiên cứu có thể được vận dụng để tăng tính hứng thú và hiệu quả trong học tập môn Vật lý cho học sinh THPT tại trường Nguyễn Du - Thanh Oai - Hà Nội **.**

9. Phương pháp nghiên cứu

Luận văn sử dụng một số phương pháp nghiên cứu sau**:**

- *Phương pháp nghiên cứu lý luận*: Nghiên cứu lý luận về giáo dục STEM

- *Phương pháp nghiên cứu thực tiễn* (điều tra, quan sát, chuyên gia...):

+ Nghiên cứu thực tiễn việc dạy và học Vật lí tại trường Nguyễn Du - Thanh Oai - Hà Nội.

+ Tham khảo các ý kiến của các chuyên gia giáo dục về xây dựng và sử dụng giáo dục STEM cho việc dạy học Vật lí tại trường Nguyễn Du - Thanh Oai - Hà Nội.

- *Phương pháp thực nghiệm sư phạm*:

Thực hiện dạy 02 giáo án trong cùng một lớp. Đánh giá sự hình thành năng lực của học sinh qua các tiết dạy.

- *Phương pháp thống kê toán học*: nhằm phân tích, đánh giá kết quả thực nghiệm sư phạm.

10. Cấu trúc của luận văn

Ngoài phần mở đầu, kết luận, khuyến nghị, tài liệu tham khảo, luận văn dự kiến được trình bày trong 3 chương:

Chương 1: Cơ sở lý luận và thực tiễn của đề tài.

Chương 2: Xây dựng các chuyên đề dạy học môn Vật lí theo STEM tại trường Nguyễn Du -Thanh Oai - Hà Nội.

Chương 3: Thực nghiệm sư phạm.

CHƯƠNG 1
CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI

1.1. Tổng quan vấn đề nghiên cứu

1.1.1. Trên thế giới

Mô hình giáo dục STEM được xuất hiện lần đầu tiên tại Mỹ, khi mà nền giáo dục của đất nước số 1 thế giới này đang có xu hướng đi xuống. Trong thế kỉ trước, Mỹ luôn được coi là quốc gia đi đầu trong ngành giáo dục hiện đại. Tuy nhiên, trong vài năm trở lại đây, nền giáo dục của Mỹ không hề có những bước đột phá, mà ngược lại ngày càng đi xuống một cách trầm trọng. Học sinh Mỹ bộc lộ rõ sự yếu kém về kiến thức cũng như khả năng vận dụng vào thực tế trong khi đó Mỹ đang khan hiếm nguồn nhân lực chất lượng.

Đứng trước hoàn cảnh suy giảm về trình độ Mỹ đã quyết định công cuộc cải cách giáo dục và STEM đã được ra đời. Đây là con đường phát triển tương lai và bền vững nhất của Mỹ. Sự thật thì STEM không hoàn toàn mới mà tiền thân của nó là METS. Sau khi đổi tên tại hội nghị liên ngành về giáo dục khoa học được tổ chức bởi quỹ khoa học quốc gia Hoa Kì (NSF) thì nó đã được phổ biến hơn và mô hình giáo dục này được chú trọng và phát triển đầu tiên ở Mỹ. Chính vì sự phát triển và đổi mới này của Mỹ đã khiến nhiều nước phát triển trên thế giới tò mò và học tập theo. Điều làm cho giáo dục STEM trở nên phổ biến trên thế giới là khả năng xóa bỏ khoảng cách giữa kiến thức trên sách vở và ứng dụng thực tiễn. Giáo dục đi kèm với thực tế đã dần thay đổi so với giáo dục truyền thống gò bó và áp lực với học sinh - Điều mà cả thế giới đều đang cố gắng đạt được.

Hiện nay, hệ thống giáo dục STEM rất phổ biến tại các nước phát triển trên thế giới và đặc biệt là khu vực Bắc Mỹ. Ưu điểm của HS khi học theo giáo dục STEM về kiến thức khoa học, tư duy logic, khả năng sáng tạo và hiệu suất học tập, làm việc nhóm rất tốt. Bên cạnh đó tâm lý học tập thoải

mái, hứng thú và tự chiếm lĩnh kiến thức, kĩ năng phát triển cao. Giáo dục STEM sẽ rút ngắn khoảng cách giữa lý thuyết và thực tiễn.

Một thống kê tại Mỹ cho thấy, từ năm 2004 đến năm 2014 các việc làm liên quan đến khoa học và kỹ thuật tăng 26% , gấp hai lần so với tốc độ tăng trưởng trung bình của các ngành nghề khác [4]. Trong giai đoạn 2010 - 2020, việc làm STEM có thể tăng đến 62% (gấp bốn lần tốc độ tăng trưởng trung bình của các ngành nghề khác). Theo dự tính, vào năm 2030 máy tính sẽ thay thế 60% nghề nghiệp tương lai của con người, con người sẽ phải trang bị những kỹ năng kỹ thuật cần thiết để thích ứng.

Hơn 1 tỷ đô la là số tiền Mỹ đã đầu tư cho chương trình giáo dục STEM mình. Dự kiến sẽ đạt tới 4,32 tỷ đô la vào năm 2020. Đây quả thật là một khoản đầu tư chưa từng có trong ngành giáo dục tại Mỹ. Tầm quan trọng của STEM phổ biến khắp trên toàn thế giới với khả năng xóa bỏ khoảng cách giữa kiến thức lý thuyết và ứng dụng thực tiễn. Điều mà hầu hết các nền giáo dục đang tiến tới. Giáo dục truyền thống tạo sự cản trở giáo dục cho trẻ khi mà tách rời toán học và các môn khoa học, công nghệ, kỹ thuật. Người học tách rời kiến thức đã học vào việc áp dụng thực tiễn. Diễn đàn giáo dục STEM lần thứ 6 tại Floria có hơn 2500 đại biểu đến từ 120 quốc gia trên toàn thế giới. Làn sóng STEM lan rộng trên toàn cầu và trở thành cuộc cách mạng giáo dục thế giới.

1.1.2. Ở Việt Nam

Hiểu rõ xu thế phát triển của thế giới hiện nay, Thủ tướng Chính phủ đã chỉ thị rõ: "Cần tập trung vào thúc đẩy đào tạo về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học hay còn gọi là STEM, ngoại ngữ, tin học trong chương trình giáo dục phổ thông" và yêu cầu "Bộ Giáo dục và Đào tạo: Thúc để phát triển giáo dục về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM) trong chương trình phổ thông ngay từ năm học 2017 - 2018" [15]

Chương trình thí điểm tiến hành cùng những tiêu chuẩn quốc tế của STEM được đưa vào công tác giảng dạy một cách phù hợp với mục tiêu của Bộ Giáo Dục và Đào Tạo. Ngoài ra còn có những tổ chức, các khóa học STEM được tổ chức dưới hình thức kinh doanh công nghệ giáo dục và hoạt động quảng bá với cộng đồng.

Những cuộc thi trong ngành giáo dục được tổ chức ngày càng quy mô như " Ngày hội STEM" được Bộ Khoa Học và Công Nghệ VIệt Nam phối hợp với liên minh STEM tổ chức; hay giải: Sáng tạo Schoollab thuộc dự án thí điểm "Áp dụng phương pháp giáo dục STEM của Vương quốc Anh vào bối cảnh Việt Năm 2016 -2017". Nhiều trường học trên cả nước đã mở khóa học đào tạo STEM cho các giáo viên và sinh viên, học sinh . Các quận, huyện ở các thành phố thí điểm như Hà Nội, Hồ Chí Minh, Đà Nẵng tổ chức các buổi tập huấn giáo viên về giáo dục STEM

* Kết luận về nghiên cứu tổng quan

Trên cơ sở phân tích tổng quan nghiên cứu đưa ra một số kết luận sau:

- STEM là tiền đề cho cuộc cách mạng 4.0, giúp xã hội định hướng và chuẩn bị nguồn nhân lực đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của các ngành liên quan tới lĩnh vực, nhờ đó nâng cao sức cạnh tranh của nền kinh tế trong và ngoài nước.

- Giáo dục STEM mang tính chất cấp bách, một làn sóng đổi mới của nền giáo dục hiện nay.

- Trong chương trình Giáo dục phổ thông hiện nay, giáo dục STEM được khuyến nghị rõ để thống nhất cách hiểu và triển khai giáo dục STEM, cải thiện giáo dục công nghệ và tin học. Tăng cường dạy học tích hợp theo chủ đề liên quan công nghệ, kĩ thuật, toán, khoa học theo định hướng giáo dục STEM. Kết nối với các tổ chức, các cơ sở giáo dục, nghiên cứu tổ chức các hoạt động trải nghiệm về STEM.

- Tại Việt Nam giáo dục STEM tuy mới nhưng cũng dành được sự quan tâm từ Bộ Giáo dục và đào tạo và cộng đồng cả nước.

Bên cạnh đó cũng tồn tại một số vấn đề chưa được sáng rõ và gặp phải những khó khăn thách thức. Vì vậy đề tài nghiên cứu các vấn đề:

- Cơ sở lý luận và khoa học của giáo dục STEM nói chung và dạy học theo định hướng giáo dục STEM trong môn Vật lý nói riêng.
- Cấu trúc và phương pháp dạy học theo định hướng STEM.
- Xây dựng và tổ chức dạy học chủ đề giáo dục STEM cho học sinh ở trường THPT.

1.2. Dạy học tích hợp nhằm phát triển năng lực của học sinh theo STEM

1.2.1. Khái niệm năng lực

Tùy theo mỗi phạm trù có thể chia thành các dạng năng lực như năng lực chung và năng lực chuyên biệt.

Năng lực chung là năng lực tổng quát, năng lực tư duy tưởng tượng, năng lực lao động trong các hoạt động của các ngành khác nhau.

Năng lực chuyên môn là năng lực cụ thể riêng biệt trong từng lĩnh vực khác nhau trong xã hội như năng lực kinh doanh, năng lực khoa học, năng lực ngôn ngữ…

Quan hệ hữu cơ giữa hai loại năng lực này là cơ sở của sự phát triển năng lực, nếu năng lực chung phát triển tốt thì cũng dễ hình thành năng lực chuyên môn. Ngược lại nếu năng lực chuyên môn phát triển tốt cũng là điều kiện để phát triển năng lực chung. Trong thực tế người có năng lực chung phát triển sẽ có hiệu quả hoạt động tốt ở lĩnh vực cần thiết và cũng sẽ có những năng lực chuyên môn tương ứng phát triển trong lĩnh vực của mình. Những năng lực này không tự nhiên mà có, nó được hình thành dưới sự giáo dục và phát triển bồi dưỡng của con người trong hoạt động của mình. Từ khả năng tự quản lý, điều chỉnh và điều khiển ở mỗi cá nhân trong quá trình sống và làm việc mà năng lực luôn được hình thành và phát triển.

Ngoài ra năng lực được chi phối bởi quá trình tiếp thu kiến thưc, kĩ năng, kĩ xảo mà mỗi người dùng trong quá trình hoạt động của mình nên có thể nói năng lực mang tính chất tâm sinh lí. Mỗi người trong xã hội có những cách tiếp nhận khác nhau theo từng hoàn cảnh với nhịp độ khác nhau có những người tiếp thu nhanh, dễ dàng nhưng có những người mất nhiều thời thời gian và sức lực hơn mới có thể đạt được trình độ tốt.

Năng lực là khả năng huy động tổng hợp các kiến thức, kĩ năng và các thuộc tính tâm lí cá nhân khác nhau như hứng thú, niềm tin, ý chí,… để thực hiện thành công một loại công việc trong bối cảnh nhất định [9]

1.2.2. Năng lực vật lí của học sinh ở THPT

Năng lực vật lí bao gồm:

Nhận thức kiến thức vật lí:

- Nhận thức được kiến thức phổ thông cốt lõi về*:* mô hình hệ vật lí; chất, năng lượng và sóng; lực và trường.
- Nhận biết được một số ngành, nghề liên quan đến vật lí.

Tìm tòi khám phá thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lí:

- Thực hiện được hoạt động tìm tòi, khám phá một số sự vật, hiện tượng đơn giản, gần gũi trong thế giới tự nhiên và đời sống theo tiến trình.
- Thực hiện được việc phân tích, so sánh, rút ra những những dấu hiệu chung và riêng của một số sự vật, hiện tượng đơn đơn giản, gần gũi trong thế giới tự nhiên.
- Sử dụng được các chứng cứ khoa học để kiểm tra các dự đoán, lí giải các chứng cứ, rút ra kinh nghiệm.

Vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn:

- Vận dụng được kiến thức vật lí để mô hình hóa các hệ vật lí đơn giản và sử dụng được toán học như một ngôn ngữ và công công cụ để giải quyết vấn đề cụ thể.

- Mô tả, dự đoán, giải thích hiện tượng, giải quyết vấn đề một cách khoa học; ứng xử thích hợp với công nghệ và thiên nhiên trong một số tình huống liên quan đến bản thân, gia đình, cộng đồng.[2]

Sau đây là những biểu hiện cụ thể của năng lực vật lí trong bảng 1.

Bảng 1.1. Biểu hiện cụ thể của năng lực vật lí [2]

Năng lực thành phần	**Biểu hiện**
Nhận thức kiến thức vật lí	- Gọi tên/Kể tên/Nhận biết/Nhận ra/Phát biểu/Nêu các sự vật, hiện tượng, quá trình vật lí. - Trình bày các đặc điểm/ sự kiện/ vai trò của các sự vật, của các hiện tượng, của các quá trình vật lí. - Mô tả bằng các hình thức biểu đạt như viết, nói, đo, tính, vẽ, lập sơ đồ, lập biểu đồ. - Phân loại các hiện tượng/sự vật theo các tiêu chí khác nhau. - Phân tích các khía cạnh của một sự vật, hiện tượng, các quá trình vật lí theo một logic nhất định. - So sánh/Lựa chọn sự vật, hiện tượng, quá trình vật lí dựa theo các tiêu chí.
Tìm tòi và khám phá thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lí	- Đề xuất vấn đề. Đặt câu hỏi cho vấn đề tìm tòi, khám phá. - Đưa ra phán đoán, xây dựng giả thuyết. - Lập kế hoạch thực hiện. - Thực hiện kế hoạch: Thu thập sự kiện và chứng cứ (quan sát, ghi chép, thu thập dữ liệu, làm thí nghiệm); Phân tích dữ liệu nhằm chứng minh hay bác bỏ giả thuyết; Rút ra kết luận về vấn đề thực tiễn và đánh giá. - Viết, trình bày báo cáo và thảo luận. - Đề xuất các biện pháp giải quyết vấn đề trong các tình huống học tập, đưa ra quyết định (Xây dựng mô hình, kế hoạch,...).
Vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn	- Giải thích/chứng minh một vấn đề thực tiễn. - Phân tích, tổng hợp để giải thích/chứng minh một vấn đề thực tiễn. - Đánh giá/phản biện ảnh hưởng của một vấn đề thực tiễn. - Đề xuất một số phương pháp, biện pháp mới, thiết kế mô hình, kế hoạch,...

1.2.3. Khái niệm STEM

STEM là viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Math (Toán học).

Science (Khoa học): gồm các kiến thức về Vật lí, Hóa học, Sinh học, và Khoa học Trái đất.

Technology (Công nghệ): phát triển khả năng sử dụng, quản lý, hiểu và đánh giá công nghệ của học sinh.

Engineering (Kỹ thuật): tích hợp kiến thức của nhiều môn học qua quá trình thiết kế kỹ thuật, từ đó cung cấp cho học sinh những kỹ năng để vận dụng sáng tạo cơ sở Khoa học và Toán học.

Maths (Toán học): phát triển ở học sinh khả năng phân tích, biện luận và truyền đạt ý tưởng một cách hiệu quả thông qua việc tính toán, giải thích, các giải pháp giải quyết các vấn đề toán học trong các tình huống đặt ra.

Bản chất của giáo dục STEM là hình thành cho người học những kiến thức và kỹ năng cốt lõi của các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Trong nghề nghiệp STEM được hiểu là một nghề nghiệp thuộc lĩnh vực khoa học, kĩ thuật, công nghệ và toán học.

1.3. Phát triển năng lực của học sinh theo STEM

1.3.1. Đặc điểm của giáo dục STEM

Tổng hợp các nghiên cứu và báo cáo trên thế giới gần đây thì cho thấy giáo dục STEM có 5 đặc điểm cơ bản sau đây:

- Tập trung vào sự tích hợp: Giáo dục STEM có đặc điểm là tập trung vào sự tích hợp hai hay nhiều môn học, trong đó đặc biệt nhấn mạnh khoa học và toán. Sự sáng tạo bổ sung thêm các yếu tố khác như nghệ thuật, xã hội, văn học... là tùy thuộc vào từng giáo viên, từng bối cảnh cụ thể. Xin lưu ý là có nhiều mức độ tích hợp. Nếu một chương trình học chỉ có nhiều môn, nhiều giáo viên dạy các ngành khác nhau mà không có sự kết nối và bổ trợ lẫn nhau thì chưa được gọi là giáo dục STEM tích hợp.

- Liên hệ với cuộc sống thực tế: Do thuộc tính tích hợp và đa ngành thể hiện sự kết nối của khoa học nên phần lớn chương trình học STEM không nặng lý thuyết mà thiên về vận dụng và giải quyết các vấn đề trong thực tiễn cuộc sống, từ các vấn đề mang tính địa phương đến các vấn đề có tính toàn cầu. Nghĩa là học sinh phải vận dụng kiến thức đa nghành để giải quyết một vấn đề cụ thể. Ở đây không còn rào cản của việc học kiến thức lý thuyết với ứng dụng. Do vậy các chương trình giáo dục STEM nhất thiết phải hướng đến các hoạt động thực hành và vận dụng các kiến thức để tạo ra sản phẩm hoặc giải quyết các vấn đề từ thực tiễn cuộc sống.

- Hướng đến phát triển các kỹ năng của thế kỷ 21: Các chương trình học STEM đều tạo cơ hội để học sinh rèn luyện và phát triển các nhóm kỹ năng mục tiêu cần thiết cho công việc của thế kỷ 21. Các kỹ năng đó bao gồm kỹ năng làm việc, kỹ năng tư duy phản biện, kỹ năng giải quyết vấn đề phức tạp, kỹ năng sáng tạo,...[4]

- Thách thức học sinh vượt lên chính mình: Các bài tập, dự án học tập, hoặc các chuyến đi thực tế đều đòi hỏi học sinh phải nỗ lực bản thân, phối hợp với làm việc nhóm, khai thác các nguồn lực có sẵn để đạt được các cột mốc mới về kiến thức, kinh nghiệm cũng như năng lực của chính mình. Sẽ không có những bài tập chỉ là học thuộc lòng, ghi nhớ và trả bài như các lối học cổ truyền. Mà thay vào đó, học sinh phải vận dụng kiến thức để hướng tới giải quyết các vấn đề, sáng tạo và đổi mới. Do vậy quá trình giáo dục STEM không chỉ hướng đến vấn đề cụ thể của địa phương mà phải đặt trong mối liên hệ với bối cảnh kinh tế toàn cầu và các xu hướng chung của thế giới. VD: biến đổi khí hậu, năng lượng tái tạo, lây nhiễm dịch bệnh...

- Có tính hệ thống và kết nối các bài học: Đây là một đặc điểm quan trọng giúp quá trình giáo dục đạt được hiệu quả cao đối với học sinh. Nếu học sinh chỉ tham gia rất nhiều bài học trải nghiệm khác nhau, tham gia các hoạt động thực hành khác nhau, nhưng các bài học đó lại thiếu sự gắn kết, kế thừa

và và liên tục, thì học sinh sẽ bị rơi vào các lỗ hổng kiến thức và rời rạc về thông tin. Do vậy để xây dựng một chương trình giáo dục STEM tốt, rất cần những người có kiến thức về xây dựng khung chương trình giáo dục STEM.

Thông qua cách tiếp cận giáo dục tích hợp, học sinh nhận thức được sự giao thoa giữa các nghành khoa học và toán học, thấy được sự cần thiết của các kiến thức kho học để có thể giải quyết một vấn đề hay tạo nên một sản phẩm. Đồng thời trong quá trình đó học sinh được khuyến khích sáng tạo dựa trên sở thích riêng của bản thân, nên các em HS tự tin hơn trong quá trình học tập và làm việc nhóm. Điều thú vị là các chương trình giáo dục STEM giúp học sinh được trải nghiệm qua các cảm xúc của thất bại cũng như thành công trong quá trình học tập, một điều rất cần thiết cho sự phát triển trí thông minh cảm xúc và tạo động lực cho sự trưởng thành của trẻ.

1.3.2. Ý nghĩa của việc tổ chức dạy học dự án đối với việc phát triển năng lực của học sinh trung học phổ thông theo STEM

Việc đưa giáo dục STEM vào trường trung học mang lại nhiều ý nghĩa, phù hợp với định hướng đổi mới giáo dục phổ thông. Cụ thể là:

- Đảm bảo giáo dục toàn diện: Triển khai giáo dục STEM ở nhà trường, bên cạnh các môn học đang được quan tâm như Toán, Khoa học, các lĩnh vực Công nghệ, Kỹ thuật cũng sẽ được quan tâm, đầu tư trên tất cả các phương diện về đội ngũ giáo viên, chương trình, cơ sở vật chất.

- Nâng cao hứng thú học tập các môn học STEM: Các dự án học tập trong giáo dục STEM hướng tới việc vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết các vấn đề thực tiễn, học sinh được hoạt động, trải nghiệm và thấy được ý nghĩa của tri thức với cuộc sống, nhờ đó sẽ nâng cao hứng thú học tập của học sinh.

- Hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất cho học sinh: Khi triển khai các dự án học tập STEM, học sinh hợp tác với nhau, chủ động và tự lực thực hiện các nhiệm vụ học; được làm quen hoạt động có tính chất nghiên cứu

khoa học. Các hoạt động trên góp phần tích cực vào hình thành và phát triển phẩm chất, năng lực cho học sinh.

- Kết nối trường học với cộng đồng: Để đảm bảo triển khai hiệu quả giáo dục STEM, cơ sở giáo dục phổ thông thường kết nối với các cơ sở giáo dục nghề nghiệp, đại học tại địa phương nhằm khai thác nguồn lực về con người, cơ sở vật chất triển khai hoạt động giáo dục STEM. Bên cạnh đó, giáo dục STEM phổ thông cũng hướng tới giải quyết các vấn đề có tính đặc thù của địa phương.

- Hướng nghiệp, phân luồng: Tổ chức tốt giáo dục STEM ở trường trung học, học sinh sẽ được trải nghiệm trong các lĩnh vực STEM, đánh giá được sự phù hợp, năng khiếu, sở thích của bản thân với nghề nghiệp thuộc lĩnh vực STEM. Thực hiện tốt giáo dục STEM ở trường trung học cũng là cách thức thu hút học sinh theo học, lựa chọn các ngành nghề thuộc lĩnh vực STEM, các ngành nghề có nhu cầu cao về nguồn nhân lực trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư [4].

1.3.3. Quy trình thiết kế chủ đề giáo dục STEM

Dựa vào mục tiêu giáo dục STEM, quy trình thiết kế chủ đề như sau

Sơ đồ 1.1. Quy trình thiết kế chủ đề STEM.

1.3.4. Quy trình tổ chức dạy học dự án theo STEM

Quy trình tổ chức dạy học dự án theo STEM gồm các bước sau:

Bước 1: Lựa chọn chủ đề dự án

Khi lựa chọn chủ đề GV cần đề ra những câu hỏi GV cần tự trả lời:

- Tại sao phải dạy học dự án chủ đề này?
- Nên dạy nội dung nào? Nội dung này ở đâu trong chương trình?
- Mạch logic và phát triển của nội dung đó thế nào?
- Thời gian dự kiến thực hiện dự án là trong bao lâu?

Để xác định chủ đề giáo viên cần

- Đề ra những tình huống có vấn đề: Sử dụng trong khung chương trình HS được học với mục tiêu chuẩn kiến thức, kĩ năng, thái độ mà HS cần đạt. GV đưa ra bộ câu hỏi định hướng giúp HS tìm ra vấn đề
- Đề xuất ý tưởng: Vấn đề xuất phát từ thực tiễn, gắn liền với đời sống hằng ngày, những thực trạng của cuộc sống gắn với kinh nghiệm và trình độ của người học.
- Nghiên cứu tổng quan: HS có thể nghiên cứu vấn đề tổng quan về các kiến thức liên quan đến chủ đề bằng các nguồn thông tin mở như sách, báo, trên mạng và các nguồn thông tin này mang tính chất tin cậy và có cơ sở khoa học.
- Phân tích và đánh giá tính khả thi của chủ đề: Tính khả thi dựa trên ba tiêu chí cơ bản là thời gian, nguồn lực và tài chính. Nhằm giảm thiểu tình trạng lãng phí khi thực hiện chủ đề
- Duyệt chủ đề và tiến hành thực hiện bằng phiếu dự án mang tính trách nhiệm cho HS.

Bước 2: Thực hiện dự án

- Thiết kế chủ đề
- Hoạch định chủ đề: HS xác định mục tiêu cụ thể, vạch ra các bước nhằm giải quyết mục tiêu đó. Đảm bảo nhóm hoạt động hiệu quả.
- Lập tiến độ chủ đề: tiến độ thực hiện chủ đề từng bước trong thời gian nhất định. Việc này giúp GV và HS theo sát các bước tiến hành và những khó khăn HS gặp phải trong các bước ra sao.

- Tổ chức thực hiện chủ đề: trên cơ sở thực hiện các bước trên các nhóm tiến hành thực hiện tổ chức chủ đề có ghi chép nội dung vào các biên bản cụ thể, mẫu phiếu thu hoạch, tự đánh giá cá nhân và đánh giá đồng bộ theo mức độ hợp tác nhóm trong toàn bộ tiến trình

Bước 3: Kết thúc chủ đề

- Trưng bày, triển lãm và báo cáo về sản phẩm của nhóm.
- Đánh giá sản phẩm theo mục tiêu ban đầu.
- Kết luận chủ đề.
- Đánh giá HS theo các bài báo cáo cá nhân và hoạt động nhóm.

1.4. Một số phương pháp và kĩ thuật tổ chức dạy học chủ đề tích hợp phát triển năng lực vật lí của học sinh

1.4.1. Dạy học giải quyết vấn đề

1.4.1.1. Bản chất

Dạy học phát hiện và giải quyết vấn đề là PPDH trong đó GV đưa ra những tình huống có vấn đề, gợi ý giúp HS tìm ra vấn đề, HS chủ động hoạt động tích cực, sáng tạo để tìm ra giải pháp nhằm chiếm lĩnh kiến thức, rèn luyện kĩ năng và đạt được những mục đích học tập khác.

1.4.1.2. Quy trình thực hiện

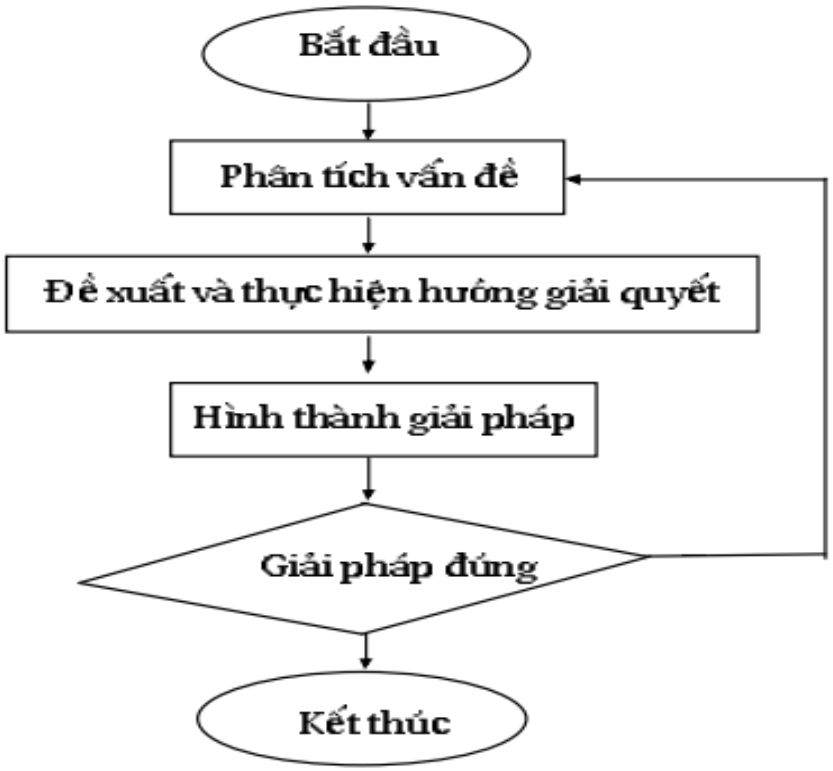
Bước 1: Phát hiện vấn đề

- Từ tình huống có vấn đề để phát hiện và phát biểu được vấn đề cần giải quyết.
- Đưa ra câu hỏi cần trả lời.
- Đặt ra mục tiêu giải quyết vấn đề đó.

Bước 2: Tìm giải pháp

Tìm cách giải quyết vấn đề, thường được thực hiện theo sơ đồ sau:

Hình 1.1. Sơ đồ giải quyết vấn đề. [2]



- *Phân tích vấn đề*: nêu rõ mối quan hệ giữa cái đã biết và cái cần biết.
- Hướng dẫn HS tìm biện pháp giải quyết vấn đề thông qua các câu hỏi định hướng và thực hiện giải quyết vấn đề. Thu thập và xử lý số liệu; sử dụng các phương pháp, kĩ thuật, tư suy logic đưa ra giải pháp cụ thể.
- Kiểm tra tính đúng đắn của giải pháp: Nếu giải pháp đúng thì đề ra kết luận, nếu giải phát chưa chính xác thì lập lại các bước để tìm ra giải pháp hợp lý. Sau đó so sánh và đưa ra giải pháp tối ưu.

Bước 3: Trình bày giải pháp

Từ vấn đề cần giải quyết, HS đưa ra giải pháp giải quyết vấn đề.

Bước 4: Nghiên cứu sâu giải pháp

- Mức độ ứng dụng của nghiên cứu;
- Đưa ra một số vấn đề khác liên quan đến vấn đề này với sự tương tự và đưa ra định hướng giải quyết vấn đề.

1.4.2. Dạy học dự án

1.4.2.1. Khái niệm dạy học dự án

Dạy học theo dự án là PPDH trong đó nhiệm vụ học tập mang tính chất tích hợp, kiến thức được đưa ra từ lý thuyết đến thực hành, từ đó tạo ra sản phẩm thực tế có thể đưa ra công bố. Trong đó GV đóng vai trò quản lý điều khiển, HS tự giải quyết từng nhiệm vụ học tập được giao với sự giúp đỡ của giáo viên.

1.4.2.2. Phân loại

a) Phân loại theo quĩ thời gian thực hiện dự án:

- Dự án nhỏ: thời gian thực hiện ngắn có thể trong một tiết học hoặc vài tiết học trong khoảng 2 đến 5 tiết.
- Dự án trung bình: thời gian thực hiện trong ngày hoặc vài ngày (còn gọi là ngày dự án) nhưng có giới hạn thời gian dưới 30 ngày.
- Dự án lớn: thời gian thực hiện khá dài có thể theo tuần, theo tháng.

b) Phân loại theo nhiệm vụ:

- Dự án tìm hiểu: nhằm khảo sát thực trạng đối tượng cụ thể.
- Dự án nghiên cứu: nhằm giải quyết một vấn đề hay một số vấn đề, giải thích các hiện tượng hoặc giải thích các quá trình.
- Dự án kiến tạo: nhằm thiết kế tạo ra được sản phẩm cụ thể hoặc thực hiện hoạt động thực tiễn như trang trí, sáng tác, trưng bày.

c) Phân loại theo mức độ phức hợp của nội dung học tập:

- Dự án mang tính thực hành: là dự án từ cơ sở vận dụng kiến thức, kĩ năng cơ bản đã học được sử dụng thích hợp nhằm tạo ra sản phẩm cụ thể.
- Dự án mang tính tích hợp: là dự án tích hợp nhiều nội dung về kiến thức, hoạt động nhằm giải quyết vấn đề, nghiên cứu lí luận, thực hành thực tiễn.

1.4.2.3. Đặc điểm

- Định hướng thực tiễn: các dự án xuất phát từ vấn đề thực tiễn trong cuộc sống, trong nghề nghiệp. Mục tiêu cần phù hợp với trình độ và nhận thức của HS. Dự án học tập giúp gắn kết HS với xã hội và đời sống mà lại lợi ích tích cực.
- Định hướng hứng thú người học: khi tham gia dự án HS hứng thú học tập, tham gia tích cực đề tài trong cả quá trình thực hiện dự án.
- Mang tính phức hợp, liên môn: dự án có nội dung tích hợp liên môn với tri thức của nhiều lĩnh vực nhằm giải quyết nội dung học tập.
- Định hướng hành động: HS thực hiện dự án từ cơ sở lý thuyết đến vận dụng kiến thức vào các hoạt động cụ thể đến thực hành. Từ đó củng cố kiến thức từ lý thuyết cũng như phát triển các kĩ năng thực hành của học sinh.
- Tính tự lực của người học: Người học hoàn thành từng nhiệm vụ học tập trong dự án, nên HS tích cực tham gia vào từng giai đoạn của quá trình hoạt động. Kích thức tư duy, sự sáng tạo, đề cao tinh thần trách nhiệm của người học. GV đóng vai trò hướng dẫn, giúp đỡ HS với từng mức độ tự học khác nhau để phù hợp với khả năng của người học để hoàn thành nhiệm vụ học tập.
- Cộng tác làm việc: tiến hành các dự án học tập thường được được hoạt động theo nhóm, trong đó cần phân công công việc cụ thể của các thành viên trong nhóm, quản lí thời gian hoạt động và đánh giá cá nhân trong nhóm công bằng. Dạy học theo dự án rèn luyện kĩ năng hợp tác giữa các thành viên, giữa GV và HS cũng như các đối tượng khác trong dự án phát huy tính chất xã hội hóa.
- Định hướng sản phẩm: sản phẩm tạo ra trong dự án không bị giới hạn trong cơ sở lí thuyết, mà đa số mang tính chất sáng tạo, gắn liền với thực tiễn nên có thể sử dụng và giới thiệu.

1.4.2.4. Các bước tổ chức dạy học dự án

Bảng 1.2. Các bước tổ chức dạy học dự án.[5]

Bước	Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
1. Chuẩn bị Xây dựng ý tưởng, Lựa chọn chủ đề, tiểu chủ đề Lập kế hoạch các nhiệm vụ học tập	Xây dựng bộ câu hỏi định hướng: từ nội dung học và mục tiêu cần đạt được. Thiết kế dự án: xây dựng từ nội dung học phù hợp với thực tiễn cuộc sống, lên ý tưởng và tên dự án. Thiết kế các nhiệm vụ cho HS: Xây dựng nhiệm vụ học tập để HS hoạt động để đồng thời hoàn thành được mục tiêu và giải quyết bộ câu hỏi định hướng. Chuẩn bị các tài liệu hỗ trợ GV và HS cũng như các điều kiện thực hiện dự án trong thực tế.	Thực hiện chủ đề dưới hình thức hoạt động nhóm. Xây dựng kế hoạch dự án: xác định mục tiêu dự án. Lập kế hoạch những công việc cần làm, thời gian dự kiến, phân công nhiệm vụ, phương pháp thực hiện, vật liệu, kinh phí. Chuẩn bị tài liệu có liên quan đến dự án. Thống nhất tiêu chí đánh giá cụ thể cùng GV
2. Thực hiện dự án Thu thập thông tin Thực hiện điều tra Thảo luận với các thành viên khác Tham vấn giáo viên hướng dẫn	Quan sát, định hướng, đánh giá HS trong quá trình thực hoạt động thực hiện dự án. Chuẩn bị trang thiết bị tốt để HS thực hiện dự án thuận lợi Kiểm tra sản phẩm trước khi công bố của HS	Thực hiện phân công nhiệm vụ cụ thể của từng thành viên trong nhóm Tiến hành thu thập, xử lý thông tin thu được. Liên hệ, tìm nguồn giúp đỡ khi cần. Phản hồi thông tin với GV.

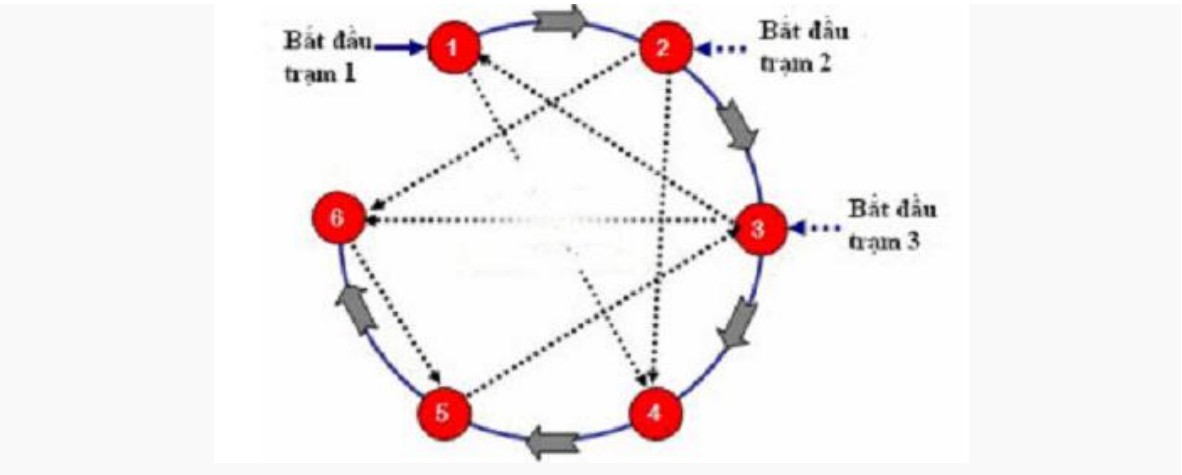
3. Kết thúc dự án Tổng hợp các kết quả Xây dựng sản phẩm Trình bày kết quả Phản ánh lại quá trình học tập	Chuẩn bị cơ sở vật chất cho buổi báo cáo dự án. Theo dõi, đánh giá sản phẩm dự án của các nhóm.	Chuẩn bị tiến hành giới thiệu sản phẩm. Tiến hành giới thiệu sản phẩm. Tự đánh giá sản phẩm dự án của nhóm. Đánh giá sản phẩm dự án của các nhóm khác theo tiêu chí đã đưa ra.

1.4.3. Tổ chức dạy học theo trạm

1.4.3.1. Khái niệm

Dạy học theo trạm là hình thức tổ chức dạy học phân nhiệm vụ học tập cho HS mà nhận thức mang tính độc lập giữa các nhóm HS khác nhau. Nhiệm vụ học tập được HS thực hiện học tập theo nhóm, theo cặp hay cá nhân một cách linh hoạt như sau:

Hình 1.2. Học sinh có thể bắt đầu từ một nhiệm vụ tại một trạm bất kì. [9]



Việc linh hoạt dạy học theo các trạm có thể giúp HS tự lựa chọn nội dung học tập với mức độ khó dễ khác nhau. Dạy học theo trạm có sự hướng dẫn cụ thể của từng trạm về kiến thức từ bậc thấp đến bậc cao cũng như các câu hỏi định hướng thông qua hệ thống phiếu bài tập dự án .

Đặc trưng quan trọng của phương pháp dạy học theo trạm là đảm bảo sự linh hoạt, các nội dung có tính độc lập với nhau. Vì vậy khi bài học có tính logic chặt chẽ ta có thể tổ chức dạy học thành vòng tròn học tập sao cho hệ thống này có trạm là độc lập nhau.

1.4.3.2. Hướng dẫn tổ chức dạy học theo trạm

Bước 1: Lựa chọn nội dung hệ thống trạm học tập

- Hệ thống trạm học tập gồm các trạm học tập với nhiệm vụ mỗi trạm độc lập với nhau. Nôi dung trong hệ thống trạm là nội dung một bài học hay nội dung kiến thức xác định.

Bước 2: Xây dựng nội dung các trạm

Các nhiệm vụ học tập của mỗi trạm có thể xây dựng như bảng sau:

Bảng 1.3. Nhiệm vụ học tập theo trạm.

Nhiệm vụ	**Phiếu học tập**	**Vật liệu đi kèm**
Thực nghiệm và xử lí số liệu	Câu hỏi định hướng, hình vẽ, mô tả thí nghiệm có ô để điền. Có hình ảnh các thiết bị thí nghiệm.	Dụng cụ và thiết bị sử dụng
Giải thích hiện tượng	Lưu giữ hình ảnh hiện tượng và giải thích hiện tượng đó dưới dạng các bài tập nhỏ.	Mô hình hoặc dụng cụ để xây dựng thí nghiệm
Công nghệ thông tin: trình chiếu, sử dụng phần mềm.	Lưu lại hình ảnh và hướng dẫn quá trình sử dụng công nghệ thông tin chi tiết các nhiệm vụ được giao như quan sát mô tả hiện tượng, phân tích và lưu trữ số liệu.	Các loại thiết bị công nghệ có chứa phần mềm tương ứng.
Giải bài tập	Nội dung bài tập cụ thể Yêu cầu rõ ràng	

Quan sát và mô tả lại thiết bị thí nghiệm và nguyên lý hoạt động của thiết bị.	Hình ảnh, video thiết bị kĩ thuật, Ô trống để nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của thiết bị kĩ thuật.	Thiết bị kĩ thuật
Đọc dữ liệu	Nêu rõ các nội dung: sử dụng bảng biểu, sơ đồ để tóm tắt.	Tài liệu sử dụng

Bước 3. Tổ chức dạy học theo trạm

- Nguyên vật liệu của từng trạm chuẩn bị đầy đủ.
- Thống nhất nguyên tác làm việc theo trạm cho HS.
- HS làm nhiệm vụ theo từng trạm
- Tổng kết, hệ thống hóa kiến thức

1.5. Kiểm tra, đánh giá năng lực của học sinh

1.5.1. Đánh giá theo năng lực

Việc phát triển năng lực không lấy sự tái hiện lại kiến thức một cách máy móc làm tất yếu. Đánh giá học tập qua việc đánh giá sự phát triển năng lực của HS chú trong những kĩ năng sử dụng trong quá trình học và khả năng sáng tạo của HS trong những tình huống cụ thể trong thực tiễn. Đánh giá kết quả sau mỗi môn học hoặc một hoạt động cụ thể nhằm kiểm tra đã hoàn thành mục tiêu ban đầu của kiến thức, qua đó quan trọng hơn là tăng kết quả học tập của HS theo hướng tích cực. Như vậy đánh giá theo năng lực là đánh giá về kiến thức, kĩ năng và thái độ của người học.

Bản chất của đánh giá năng lực không mẫu thuẫn với việc đánh giá kiến thức, mà chỉ phát triển hơn đánh giá kiến thức. Để đánh giá năng lực của HS cần tạo cơ hội cho HS được chủ động tư duy, GQVĐ trong các trường hợp cụ thể. Khi đó HS vừa phải vận dụng kiến thức, sử dụng các kĩ năng vốn có mà còn là những kinh nghiệm học được ngoài nhà trường để hoàn thành

nhiệm vụ. Chính vì vậy đánh giá năng lực đi sâu hơn ngoài các chương trình giáo dục trong các môn học còn có các kĩ năng, kiến thức, thái độ, giá trị tình cảm và đạo đức trong xã hội.

Sự khác biệt cơ bản giữa đánh giá năng lực người học và đánh giá kiến thức, kỹ năng của người học được thể hiện thông qua một số dấu hiệu tổng hợp trong bảng sau:[9]

Bảng 1.4. So sánh đánh giá năng lực và đánh giá kiến thức, kĩ năng.[9]

Tiêu chí so sánh	Đánh giá năng lực	Đánh giá kiến thức, kĩ năng
1. Mục đích chủ yếu	- Đánh giá việc giải quyết vấn đề thực tiễn của HS nhờ vận dụng kiến thức, kĩ năng đã có. - Đánh giá sự tiến bộ của người học.	- Đánh giá việc đạt được các mục tiêu kiến thức của nội dung bài học. - Đánh giá thứ hạng giữa các thành viên trong lớp.
2. Ngữ cảnh đánh giá	Đánh giá quá trình hoạt động chiếm lĩnh kiến thức của HS trong các tình huống.	Đánh giá với kiến thức, kĩ năng trong việc học tập tại trường.
3. Nội dung đánh giá	- Đánh giá kiến thức, kĩ năng, thái độ trong cả quá trình học tập liên môn với nhiều hoạt động tích hợp qua sự trải nghiệm và giải quyết tình huống của HS trong cuộc sống. - Đánh giá theo sự phát triển NL của người học.	- Đánh giá nội dung kiến thức, kĩ năng, thái độ trong từng môn học tách biệt - Đánh giá HS đạt được hay không đạt được mục tiêu bài học.
4. Công cụ đánh giá	Trong các tình huống cụ thể có vấn đề để GQVD bằng cái bài tập, nhiệm vụ.	Câu hỏi, bài tập, nhiệm vụ trong tình huống hàn lâm hoặc tình huống thực.
5. Thời điểm đánh giá	Đánh giá mọi thời điểm của quá trình dạy học, chú trọng	Thường diễn ra ở những thời điểm nhất định trong dạy học,

	đến đánh giá trong khi học.	nhất là trước và sau khi học.
6. Kết quả đánh giá	- Kết quả phụ thuộc vào độ khó của các nhiệm vụ học tập. - Càng có NL thì thực hiện được nhiệm vụ càng khó hơn	- Kết quả phụ thuộc vào thời gian hoàn thành số lượng câu hỏi cụ thể. - Càng hoàn thành được nhiều kiến thức thì càng có năng lực

1.5.2. Một số phương pháp đánh giá năng lực vật lí

Môn vật lí sử dụng các hình thức đánh giá chung như đánh giá kết quả và đánh giá quá trình, đánh giá theo chuẩn và đánh giá theo tiêu chí, tự suy ngẫm và tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng, đánh giá qua thực tiễn cụ thể như sau:

− Đánh giá bằng bài kiểm tra trắc nghiệm khách quan kết hợp bài kiểm tra tự luận.

− Đánh giá bằng bài tập thực hành.

− Đánh giá bằng bảng kiểm/bảng hỏi.

− Đánh giá bằng bài tiểu luận, đề tài nghiên cứu, dự án vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

− Đánh giá bằng bảng quan sát của giáo viên.

− Đánh giá bằng hồ sơ học tập.

Ngoài ra, dạy học môn Khoa học tự nhiên còn có thể sử dụng các hình thức kiểm tra, đánh giá đặc thù, như đánh giá thông qua:

− Dự án tìm hiểu tự nhiên, dự án công nghệ.

− Bài tập tình huống trong thực tiễn đời sống.

− Thực hành trong phòng thí nghiệm, ngoài thực địa.

− Sử dụng các thí nghiệm ảo.

− Quan sát mẫu vật thật trong phòng thí nghiệm/ngoài thiên nhiên.

− Tham quan các cơ sở khoa học, các cơ sở sản xuất.

1.5.3. Một số công cụ đánh giá năng lực

- Hệ số đánh giá đồng đẳng, chia điểm số, kết quả của cả nhóm cộng một số bổ sung.
- Xây dựng phiếu hướng dẫn đánh giá theo tiêu chí.
- Hồ sơ học tập.
- Ghi chép ngắn là việc đánh giá thường xuyên thông qua quan sát HS trong lớp học.
- Thẻ kiểm tra nhằm đánh giá kiến thức của HS trước, trong và sau mỗi bài học hoặc sau mỗi chủ đề học tập.
- Tập san để đánh giá quy trình học tập và sự phát triển của HS.

1.6. Thực trạng dạy học phát triển năng lực vật lí cho học sinh trung học phổ thông theo định hướng STEM

1.6.1. Mục đích tìm hiểu

Tìm hiểu thực trạng dạy học phát triển năng lực vật lí theo định hướng STEM của một số trường THPT nhằm phát hiện ra điểm hạn chế, những khó khăn về kiến thức chuyên môn để xây dựng nội dung và tổ chức dạy học cho học sinh, cùng với việc sử dụng các phương pháp, phương tiện dạy học mới hiện nay chỗ nào chưa phù hợp. Hạn chế của giáo viên và học sinh khi tiếp cận STEM. Từ nguyên nhân đó làm tiền đề cho việc xây dựng chủ đề dạy học STEM cho học sinh.

1.6.2. Nội dung tìm hiểu

Khảo sát thực trạng dạy học phát triển năng lực vật lí cho HS của giáo viên.

Khảo sát thực trạng học của HS trong trường, sự tiếp cận với đổi mới phương pháp dạy học của giáo viên đem lại lợi ích cho học sinh.

1.6.3. Phương pháp tìm hiểu

- Tìm hiểu giáo viên: thông qua phiếu điều tra, phỏng vấn, dự giờ, tham khảo giáo án.

- Tìm hiểu học sinh: thông qua phiếu điều tra, phỏng vấn trực tiếp, dự giờ, kết quả các bài kiểm tra.

- Lãnh đạo nhà trường: phỏng vấn trực tiếp, tham quan cơ sở vật chất và các phòng chức năng của nhà trường.

1.6.4. Kết quả tìm hiểu

Bảng 1.5. Kết quả thực trạng dạy và học phát triển năng lực tìm hiểu vật lí cho học sinh trung học phổ thông theo định hướng STEM.

Tiêu chí	*Giáo viên (100 phiếu)*	*Học sinh (40 phiếu)*
Tiếp cận và thực hiện đổi mới phương pháp giảng dạy và học tập	*30% (30/100)*	*40% (16/40)*
Sử dụng phương pháp dạy và học theo định hướng giáo dục STEM	*18% (18/100)*	*10% (4/40)*
Vận dụng kiến thức vào thực tiễn	*24% (24/100)*	*12,5% (5/40)*
Kiến thức tích hợp liên môn	*8% (8/100)*	*15% 6/40)*
Hứng thú với môn vật lý	*20% (20/100)*	*22,5% (9/40)*

- Đối với giáo viên

Ở trường thầy cô đa số đã thực hiện đổi mới giảng dạy nhưng còn rất hạn chế: sử dụng công nghệ thông tin.

Phân phối chương trình trong hệ phổ thông hiện nay nặng nhiều về kiến thức với đa số là tính toán, ít có tính ứng dụng thực tiễn. Dẫn đến mục tiêu dạy học trong các môn Toán, Lý, Hóa, Sinh chủ yếu là mục tiêu kiến thức, mục tiêu năng lực hình thành và phát triển cho học sinh rất hạn chế.

Tính liên môn trong các môn học chưa cao. Các tiết thực hành và áp dụng kiến thức trong thực tiễn ít.

- Đối với HS

Học sinh chưa được tiếp cận nhiều với các phương pháp giảng dạy mới
Cơ sở vật chất phục vụ cho học tập còn kém.

- Lãnh đạo nhà trường: Tạo điều kiện để GV đổi mới phương pháp dạy học, phát triển cơ sở vật chất.

Kết luận chương 1

Trong chương này, tôi đã trình bày cơ sở lí luận về giáo dục STEM một xu hướng giáo dục mang tính toàn cầu. Giáo dục STEM đề cao sự sáng tạo, chủ động tìm hiểu kiến thức vật lý, năng lực giải quyết vấn đề, năng lực làm việc nhóm thông qua sự liên kết chặt chẽ của Khoa học, Toán học, Công nghệ và Kĩ thuật và; kết hợp sử dụng với các phương pháp dạy học tích cực. Bản chất và quy trình của giáo dục STEM đáp ứng mục tiêu đổi mới giáo dục của nước ta hiện nay cũng như mục tiêu đổi mới của trường trung học phổ thông Nguyễn Du - Thanh Oai - Hà Nội.

Kết hợp giữa cơ sở lí luận đã nghiên cứu và tình hình thực tế có thể khẳng định việc dạy học Vât lí theo định hướng giáo dục STEM cho học sinh trung học phổ thông là cần thiết.

CHƯƠNG 2
XÂY DỰNG CHỦ ĐỀ CƠ HỌC VÀ TỔ CHỨC DẠY HỌC THEO STEM CHO HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

2.1. Phân tích nội dung, mục tiêu dạy học môn vật lí ở trung học phổ thông

2.1.1. Nội dung cơ bản của chủ đề Cơ học

Theo chương trình Vật lí ở trường THPT, các nội dung cơ bản như sau:

Bảng 2.1. Nội dung cơ bản chủ đề cơ học.[2]

Chủ đề Cơ học	
Các đại lượng vật lí và đơn vị	- Các đại lượng vật lí − Hệ đơn vị đo quốc tế (SI). - Đại lượng vô hướng và đại lượng vector
Phép đo các đại lượng vật lí	- Các phép đo. - Sai số của phép đo.
Động học	- Mô tả chuyển động. - Chuyển động biến đổi.
Động lực học	- Động lượng và ba định luật Newton về chuyển động. - Bảo toàn động lượng và va chạm. - Các loại lực. - Tác dụng làm quay của lực. - Cân bằng lực. - Khối lượng riêng và áp suất.
Công, năng lượng, công suất	- Chuyển hoá và bảo toàn năng lượng. - Công và hiệu suất. - Động năng và thế năng. - Công suất.
Chuyển động tròn	- Động học của chuyển động tròn đều.

	- Gia tốc hướng tâm và lực hướng tâm.
Trường hấp dẫn	- Khái niệm trường hấp dẫn. - Lực hấp dẫn. - Cường độ trường hấp dẫn. - Thế hấp dẫn và thế năng hấp dẫn
Trái Đất và bầu trời	- Xác định phương hướng. - Đặc điểm chuyển động nhìn thấy của Mặt Trời, Mặt Trăng và một số hành tinh trên nền trời sao. - Một số hiện tượng thiên văn.
Biến dạng của vật rắn	- Lực và biến dạng. - Biến dạng đàn hồi và không đàn hồi. - Lực được mô tả như đại lượng kéo hoặc đẩy một vật, làm cho vật có khối lượng thu một gia tốc.

2.1.2. Mục tiêu của dạy học chủ đề cơ học theo giáo dục STEM

Bảng 2.2. Mục tiêu dạy học chủ đề cơ học theo giáo dục STEM.[2]

1. Giới thiệu mục đích học tập môn Vật lí	
	- Nêu được đối tượng nghiên cứu của Vật lí học và mục tiêu của môn Vật lí. - Phân tích được một số ảnh hưởng của vật lí đối với cuộc sống, đối với sự phát triển của khoa học, công nghệ và kĩ thuật. - Nêu được ví dụ chứng tỏ kiến thức, kĩ năng vật lí được sử dụng trong một số lĩnh vực khác nhau. - Nêu được một số ví dụ về phương pháp nghiên cứu vật lí (phương pháp thực nghiệm và phương pháp lí thuyết).

	- Mô tả được các bước trong tiến trình tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lí. - Thảo luận để nêu được: + Một số loại sai số đơn giản hay gặp khi đo các đại lượng vật lí và cách khắc phục chúng; + Các quy tắc an toàn trong nghiên cứu và học tập môn Vật lí.
2. Động học	
Mô tả chuyển động	- Lập luận để rút ra được công thức tính tốc độ trung bình, định nghĩa được tốc độ theo một phương. - Từ hình ảnh hoặc ví dụ thực tiễn, định nghĩa được độ dịch chuyển. - So sánh được quãng đường đi được và độ dịch chuyển. - Dựa vào định nghĩa tốc độ theo một phương và độ dịch chuyển, rút ra được công thức tính và định nghĩa được vận tốc. - Thực hiện thí nghiệm (hoặc dựa trên số liệu cho trước), vẽ được đồ thị độ dịch chuyển - thời gian trong chuyển động thẳng. - Tính được tốc độ từ độ dốc của đồ thị độ dịch chuyển - thời gian. - Xác định được độ dịch chuyển tổng hợp, vận tốc tổng hợp. - Vận dụng được công thức tính tốc độ, vận tốc.

	- Thảo luận để thiết kế phương án hoặc lựa chọn phương án và thực hiện phương án, đo được tốc độ bằng dụng cụ thực hành. - Mô tả được một vài phương pháp đo tốc độ thông dụng và đánh giá được ưu, nhược điểm của chúng.
Chuyển động biến đổi	- Thực hiện thí nghiệm và lập luận dựa vào sự biến đổi vận tốc trong chuyển động thẳng, rút ra được công thức tính gia tốc; nêu được ý nghĩa, đơn vị của gia tốc. - Thực hiện thí nghiệm (hoặc dựa trên số liệu cho trước), vẽ được đồ thị vận tốc - thời gian trong chuyển động thẳng. - Vận dụng đồ thị vận tốc - thời gian để tính được độ dịch chuyển và gia tốc trong một số trường hợp đơn giản. - Rút ra được các công thức của chuyển động thẳng biến đổi đều (không được dùng tích phân). - Vận dụng được các công thức của chuyển động thẳng biến đổi đều. - Mô tả và giải thích được chuyển động khi vật có vận tốc không đổi theo một phương và có gia tốc không đổi theo phương vuông góc với phương này. - Thảo luận để thiết kế phương án hoặc lựa chọn phương án và thực hiện phương án, đo được gia tốc rơi tự do bằng dụng cụ thực hành. - Thực hiện được dự án hay đề tài nghiên cứu tìm điều kiện ném vật trong không khí ở độ cao nào đó để

	đạt độ cao hoặc tầm xa lớn nhất.
***3.* Động lực học**	
Ba định luật Newton về chuyển động	- Thực hiện thí nghiệm, hoặc sử dụng số liệu cho trước để rút ra được a ~ F, a ~ 1/m, từ đó rút ra được biểu thức a = F/m hoặc F = ma (định luật 2 Newton). - Từ kết quả đã có (lấy từ thí nghiệm hay sử dụng số liệu cho trước), hoặc lập luận dựa vào a = F/m, nêu được khối lượng là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật. - Phát biểu định luật 1 Newton và minh hoạ được bằng ví dụ cụ thể. - Vận dụng được mối liên hệ đơn vị dẫn xuất với 7 đơn vị cơ bản của hệ SI. - Nêu được: trọng lực tác dụng lên vật là lực hấp dẫn giữa Trái Đất và vật; trọng tâm của vật là điểm đặt của trọng lực tác dụng vào vật; trọng lượng của vật được tính bằng tích khối lượng của vật với gia tốc rơi tự do. - Mô tả được bằng ví dụ thực tế về lực bằng nhau, không bằng nhau. - Mô tả được một cách định tính chuyển động rơi trong trường trọng lực đều khi có sức cản của không khí. - Thực hiện được dự án hay đề tài nghiên cứu ứng dụng sự tăng hay giảm sức cản không khí theo hình dạng của vật. - Phát biểu được định luật 3 Newton, minh hoạ được

	bằng ví dụ cụ thể; vận dụng được định luật 3 Newton trong một số trường hợp đơn giản.
Một số lực trong thực tiễn	- Mô tả được bằng ví dụ thực tiễn và biểu diễn được bằng hình vẽ: Trọng lực; Lực ma sát; Lực cản khi một vật chuyển động trong nước (hoặc trong không khí); Lực nâng (đẩy lên trên) của nước; Lực căng dây. - Giải thích được lực nâng tác dụng lên một vật ở trong trong nước (hoặc trong không khí).
Cân bằng lực, moment lực	- Dùng hình vẽ, tổng hợp được các lực trên một mặt phẳng. - Dùng hình vẽ, phân tích được một lực thành các lực thành phần vuông góc. - Thảo luận để thiết kế phương án hoặc lựa chọn phương án và thực hiện phương án, tổng hợp được hai lực đồng quy bằng dụng cụ thực hành. - Nêu được khái niệm momen lực, moment ngẫu lực; Nêu được tác dụng của ngẫu lực lên một vật chỉ làm quay vật. - Phát biểu và vận dụng được quy tắc moment cho một số trường hợp đơn giản trong thực tế. - Thảo luận để rút ra được điều kiện để vật cân bằng: lực tổng hợp tác dụng lên vật bằng không và tổng moment lực tác dụng lên vật (đối với một điểm bất kì) bằng không. - Thảo luận để thiết kế phương án hoặc lựa chọn phương án và thực hiện phương án, tổng hợp được hai

	lực song song bằng dụng cụ thực hành.
Khối lượng riêng, áp suất chất lỏng	- Nêu được khối lượng riêng của một chất là khối lượng của một đơn vị thể tích của chất đó. - Thành lập và vận dụng được phương trình $\Delta p = \rho g \Delta h$ trong một số trường hợp đơn giản; đề xuất thiết kế được mô hình minh hoạ.
4. Công, năng lượng, công suất	
Công và năng lượng	- Chế tạo mô hình đơn giản minh hoạ được định luật bảo toàn năng lượng, liên quan đến một số dạng năng lượng khác nhau. - Trình bày được ví dụ chứng tỏ có thể truyền năng lượng từ vật này sang vật khác bằng cách thực hiện công. - Nêu được biểu thức tính công bằng tích của lực tác dụng và độ dịch chuyển theo phương của lực, nêu được đơn vị đo công là đơn vị đo năng lượng (với 1 J = 1 Nm); Tính được công trong một số trường hợp đơn giản.
Động năng và thế năng	- Từ phương trình chuyển động thẳng biến đổi đều với vận tốc ban đầu bằng không, rút ra được động năng của vật có giá trị bằng công của lực tác dụng lên vật. - Nêu được công thức tính thế năng trong trường trọng lực đều, vận dụng được trong một số trường hợp đơn giản. - Phân tích được sự chuyển hoá động năng và thế năng của vật trong một số trường hợp đơn giản.

	- Nêu được khái niệm cơ năng; phát biểu được định luật bảo toàn cơ năng và vận dụng được định luật bảo toàn cơ năng trong một số trường hợp đơn giản.
Công suất và hiệu suất	- Từ một số tình huống thực tế, thảo luận để nêu được ý nghĩa vật lí và định nghĩa công suất. - Vận dụng được mối liên hệ công suất (hay tốc độ thực hiện công) với tích của lực và vận tốc trong một số tình huống thực tế. - Từ tình huống thực tế, thảo luận để nêu được định nghĩa hiệu suất, vận dụng được hiệu suất trong một số trường hợp thực tế.
Động lượng	
Định nghĩa động lượng	- Từ tình huống thực tế, thảo luận để nêu được ý nghĩa vật lí và định nghĩa động lượng.
Bảo toàn động lượng	- Thực hiện thí nghiệm và thảo luận, phát biểu được định luật bảo toàn động lượng trong hệ kín. - Vận dụng được định luật bảo toàn động lượng trong một số trường hợp đơn giản.
Động lượng và va chạm	- Rút ra được mối liên hệ giữa lực tổng hợp tác dụng lên vật và tốc độ thay đổi của động lượng (lực tổng hợp tác dụng lên vật là tốc độ thay đổi của động lượng của vật). - Thực hiện thí nghiệm và thảo luận được sự thay đổi năng lượng trong một số trường hợp va chạm đơn giản. - Thảo luận để giải thích được một số hiện tượng

	đơn giản. - Thảo luận để thiết kế phương án hoặc lựa chọn phương án, thực hiện phương án, xác định được tốc độ và đánh giá được động lượng của vật trước và sau va chạm bằng dụng cụ thực hành
Chuyển động tròn	
Động học của chuyển động tròn đều	- Từ tình huống thực tế, thảo luận để nêu được định nghĩa radian và biểu diễn được độ dịch chuyển góc theo radian. - Vận dụng được khái niệm tốc độ góc.
Gia tốc hướng tâm và lực hướng tâm	- Vận dụng được biểu thức gia tốc hướng tâm $a = r\omega^2$, $a = v^2/r$. - Vận dụng được biểu thức lực hướng tâm $F = mr\omega^2$, $F = mv^2/r$. - Thảo luận và đề xuất giải pháp an toàn cho một số tình huống chuyển động tròn trong thực tế.
Biến dạng của vật rắn	
Biến dạng kéo và biến dạng nén;	Thực hiện thí nghiệm đơn giản (hoặc sử dụng tài liệu đa phương tiện), nêu được sự biến dạng kéo,
Đặc tính của lò xo.	Biến dạng nén; mô tả được các đặc tính của lò xo: giới hạn đàn hồi, độ dãn, độ cứng.
Định luật Hooke	- Thảo luận để thiết kế phương án hoặc lựa chọn phương án và thực hiện phương án, tìm mối liên hệ giữa lực đàn hồi và độ biến dạng của lò xo, từ đó phát biểu được định luật Hooke. - Vận dụng được định luật Hooke trong một số trường hợp đơn giản.

2.1.3. Những khó khăn khi dạy học Vật lí theo STEM

Có mặt ở Việt Nam vào khoảng những năm 2010, cho đến nay sau gần một thập kỉ giáo dục STEM đã dành được sự quan tâm của Chính phủ, các Bộ, ngành và các trường. Tuy nhiên việc triển khai giáo dục STEM hiện nay lại phát triển mạnh ở lĩnh vực tư nhân khi các tổ chức, đơn vị áp dụng các mô hình giáo dục STEM mà chưa có những nghiên cứu cụ thể và bài bản nào về khung lí luận triển khai giáo dục STEM trong bối cảnh kinh tế, giáo dục Việt Nam. Điều này dẫn đến việc không thống nhất về mục tiêu giáo dục STEM ở Việt Nam là gì, những lĩnh vực chuyên môn cần cho giáo dục STEM ở Việt Nam… khiến cho việc triển khai giáo dục STEM ở Việt Nam chưa thực sự hiệu quả.

Kinh nghiệm triển khai hay mô hình triển khai giáo dục STEM của các quốc gia cho thấy rằng để triển khai giáo dục STEM hiệu quả thì giáo dục STEM cần phải được triển khai mang tính chính thống được thể hiện trong chương trình giáo dục phổ thông quốc gia. Tại Việt Nam hiện giờ việc triển khai giáo dục STEM lại chưa chính thống và chưa được thể hiện trong chương trình sách giáo khoa.

Chúng chưa xây dựng được một hệ thống và bộ tiêu chuẩn và cả phương pháp đánh giá mới. Đây là một vấn đề lớn và rất quan trọng, thể hiện được chất lượng chương trình, giúp giáo viên biết được quá trình dạy học của mình, cũng như học sinh biết được sự tiến bộ của bản thân.

Nhà trường chưa đảm bảo có sự quan tâm đầy đủ và toàn diện tới lĩnh vực giáo dục khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán, tin học. Sự coi nhẹ một trong các lĩnh vực trên, giáo dục STEM ở phổ thông sẽ không đạt được hiệu quả.

Đội ngũ giáo viên chưa được bồi dưỡng nhiều ở các môn khoa học, công nghệ, toán học, tin học.

Cơ sở vật chất chưa phục vụ hoạt động giáo dục STEM. Đặc biệt việc quan tâm triển khai hệ thống các không gian trải nghiệm khoa học công nghệ giúp học sinh trải nghiệm và hiện thực hóa các ý tưởng sáng tạo chưa đáp ứng được các yêu cầu của chương trình giáo dục STEM.

Hoạt động giáo dục STEM chưa được kết nối với các hoạt động dạy học, giáo dục đang triển khai tại các cơ sở giáo dục phổ thông một cách đồng bộ, hiệu quả khi triển khai.

Việc kết nối với các cơ sở giáo dục đại học, giáo dục nghề nghiệp, các trung tâm nghiên cứu, các cơ sở sản xuất để khai thác nguồn lực về con người, cơ sở vật chất hỗ trợ các hoạt động giáo dục STEM.

2.2. Xây dựng nội dung các chủ đề dạy học Vật lí theo giáo dục STEM nhằm phát triển năng lực Vật lí của học sinh

2.2.1. Chủ đề STEM "Nón lá Làng Chuông"

2.2.1.1. Vấn đề thực tiễn

"Nón lá làng Chuông" nơi gìn giữ nét văn hóa Việt. Nón lá là biểu tượng của người dân Việt Nam. Ngày nay, Nón lá được các nghệ nhân cách tân thành những mẫu mã khác nhau nhưng nó vẫn giữ được nét đặc trưng "quốc hồn quốc túy" mà không một sản phẩm nào thay thế được.

Hiện nay, nón lá không chỉ là người bạn với nông dân, mà đã xuất hiện trong nhiều loại hình nghệ thuật khác như kịch, văn nghệ múa hát, phim ảnh. Nón lá làng Chuông đã xuất hiện trong các câu thơ:

"Người xứ Huế yêu thơ và nhạc lễ"

Tà áo dài nhẹ nhàng bay

Nón bài thơ e lệ trong tay

Thầm bước lặng, những khi trời dịu nắng"

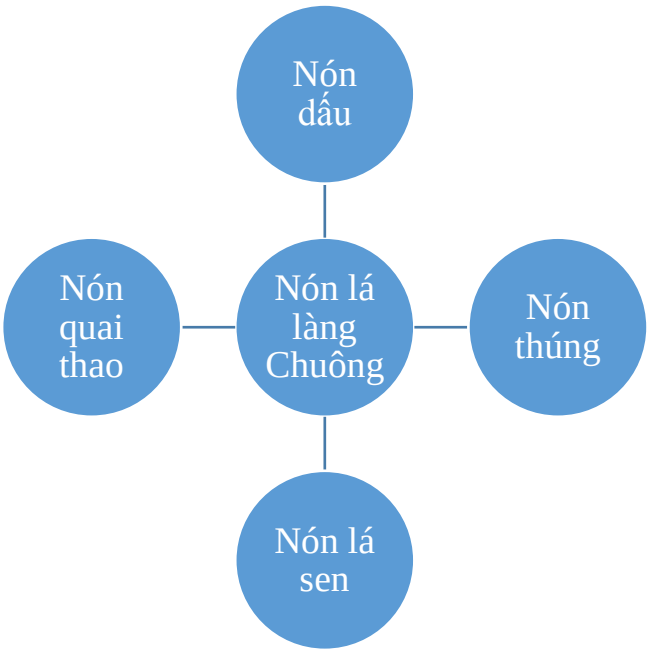
Từ những Nón lá truyền thống, các nghệ nhân đã cách tân lên thành nhiều mẫu mã khác nhau. Chính vì thế, hình ảnh Nón lá lan tỏa khắp mọi nơi và mang lại giá trị tinh thần và kinh tế cao.

Thực chất nói về nón lá, không một đất nước nào có thể làm đẹp hơn Việt Nam. Đó không chỉ đơn giản là một nghề, mà đã nâng tầm lên thành một thương hiệu văn hóa riêng biệt của đất nước.

Việc sử dụng nón vẫn được dùng trên các bản làng, dân tộc. Tuy nhiên nón không còn phổ biến sử dụng và thế hệ trẻ giờ ít theo nghiệp làm nón vì thế số ít học sinh bây giờ còn nắm được quy trình làm một cái nón.

2.2.1.2. Hình thành ý tưởng

Sơ đồ 2.1. Hình thành ý tưởng "Nón là làng Chuông".



2.2.1.3. Kiến thức STEM trong chủ đề

Bảng 2.3. Kiến thức STEM trong chủ đề "Nón lá làng Chuông".

Tên sản phẩm	Khoa học	Toán học	Công nghệ	Kỹ thuật
Nón lá làng Chuông	+ Kiến thức môn vật lí: - Bài 9: Lực và cân bằng lực	- Bài hình nón (Bài 1 - chương 2 - Hình 12) - Thiết kế bản	- Tìm hiểu các tài liệu, hình ảnh về "Nón lá làng Chuông" trên mạng,	- Lập bản kế hoạch chi tiết gồm: thiết kế trên

	- Bài 18: Cân bằng của vật có trục quay cố định. Quy tắc Mô men (vật lí 10) - Bài 37: Hiện trượng dính ướt và không dính ướt (vật lí 10) + Kiến thức môn hóa: Bài 30: lưu huỳnh (hóa học 10)	vẽ, đo đạc tính toán để dự trù về nguyên vật liệu. Mô hình nón vừa có tính bền vừa có tính thẩm mỹ và giá thành đảm bảo	sách. - Nguyên liệu: Lá, Vòng, Mo và các phụ kiện: Kim, Cước, Guột, Khuôn nón.	giấy các thông số, thống kê các nguyên liệu cần dùng và số lượng cụ thể, quy trình các bước làm nón. - Các bước làm nón và kỹ thuật từng bước làm.

2.2.1.4. Mục tiêu của chủ đề

a. Kiến thức

- Hiểu được khái niệm lực và điều kiện cân bằng lực.
- Hiểu được điều kiện cân bằng của vật rắn.

b. Kỹ năng

- Đo đạc và thiết kế bản vẽ.
- Tính toán để lập bản dự trù nguyên vật liệu, dự trù kinh phí.
- Thử nghiệm hoạt động và cải tiến mô hình làm nón.
- Làm việc nhóm, thuyết trình, phản biện;

c. Thái độ

- Chủ động, có trách nhiệm, hợp tác và nhiệt tình trong công tác làm việc nhóm;
- Ý thức sử dụng các công cụ an toàn và hiệu quả;
- Giáo dục truyền thống làng nghề;
- Giáo dục ý thức bảo vệ môi trường bằng cách sử dụng các nguyên vật liệu tự nhiên.

2.2.1.5. Câu hỏi định hướng

- Tìm hiểu và liệt kê các loại nón lá dùng trong đời sống hàng ngày và dùng trong nghệ thuật.
- Nêu cấu tạo và tác dụng của các loại nón?
- Tìm hiểu các công đoạn để chế tạo một loại nón mà thích?

2.2.2. Chủ đề STEM "Lồng chim Canh Hoạch"

2.2.2.1. Vấn đề thực tiễn

Làng Canh Hoạch (làng Vác) được biết tới là làng nghề làm lồng chim nổi tiếng cả nước với câu ca dao:

"Ai về làng Vác nhắn nhờ
Mua lồng Canh Hoạch, đồ thờ Võ Lăng…"

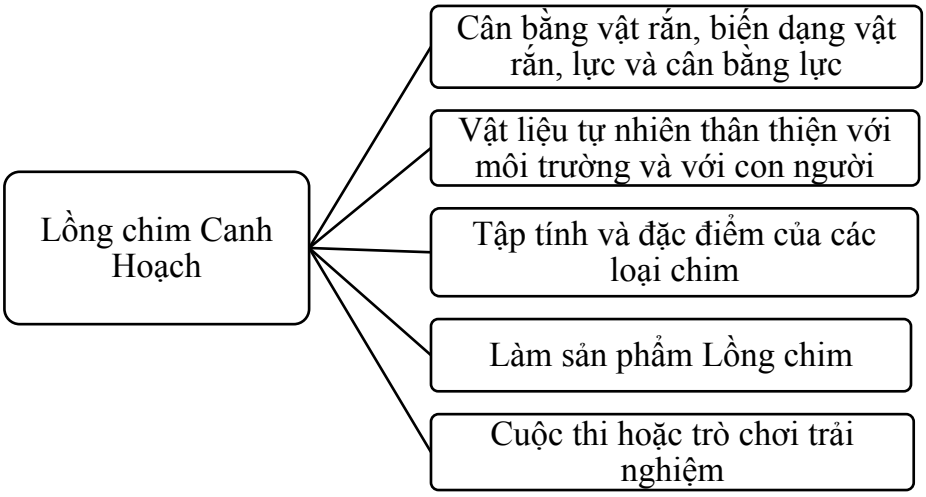
Nghề làm lồng chim ở làng Canh Hoạch có từ lâu đời, theo lối cha truyền con nối, tính đến nay đã có cả trăm năm lịch sử. Lồng chim làng Canh Hoạch luôn có đặc trưng riêng mà ít nơi nào có thể sánh được, đó là sự bền, đẹp và sang trọng có sức hút rất lớn đối với những người có sở thích chơi chim.

"Lồng chim Canh Hoạch nổi tiếng đến mức, không chỉ có những người chơi chim cảnh quanh vùng mà nhiều đại gia chơi chim cảnh sành sỏi từ khắp các tỉnh, thành trong cả nước như: Lạng Sơn, Hải Phòng, Nghệ An, Thành phố Hồ Chí Minh… cũng lặn lội tìm về đặt mua những chiếc lồng ưng ý."

Vậy để sản xuất một cái Lồng chim vừa bền, đẹp, sang trọng thì phải trải qua bao công đoạn và các lưu ý với từng công đoạn là gì?

2.2.1.2. Hình thành ý tưởng

Sơ đồ 2.2. Hình thành ý tưởng "Lồng Chim Canh Hoạch".



2.2.1.3. Kiến thức STEM trong chủ đề

Bảng 2.4. Kiến thức STEM trong chủ đề "Lồng chim Canh Hoạch".

Tên sản phẩm	**Khoa học**	**Toán học**	**Công nghệ**	**Kỹ thuật**
Lồng chim Canh Hoạch	+ Kiến thức vật lí: - Bài 20: Cân bằng của vật rắn (vật lí 10) - Bài 35: Biến dạng vật rắn (vật lý 10)	- Bài hình trụ (Bài 1 chương 2 - Hình học lớp 12) - Thiết kế bản vẽ, đo đạc tính toán để dự trù về nguyên vật	- Tìm hiểu các tài liệu, hình ảnh về "Lồng chim Canh Hoạch" trên mạng, sách. - Tìm hiểu quy trình làm một cái	- Lập bản kế hoạch chi tiết gồm: thiết kế trên giấy các thông số. - Thống kê các nguyên liệu cần

Tên sản phẩm	Khoa học	Toán học	Công nghệ	Kỹ thuật
	+ Kiến thức sinh học: Tập tính và đặc điểm sinh học của các loại chim (bài 31,32,33 - sinh học 11) + Kiến thức hóa học: - Bài 30: lưu huỳnh - Hóa 10	liệu. Mô hình Lồng chim vừa có tính bền vừa có tính thẩm mỹ và giá thành đảm bảo	Lồng chim. - Tìm hiểu nguyên vật liệu dùng để sản xuất Lồng và chế biến. - Nguyên liệu: Tre, Nứa, Mây, Gỗ, Cước, Dây thép, dây lò xo, Cước, keo dán. - Thiết bị: Máy khoan, máy mài, máy súng nhiệt, đục, dao, kéo.	dùng và số lượng cụ thể. - Quy trình các bước làm Lồng. chim. - Kỹ thuật từng bước làm Lồng.

2.2.1.4. Mục tiêu của chủ đề

a. Kiến thức

- Hiểu được các tính chất của biến dạng vật rắn.
- Hiểu được điều kiện cân bằng của vật rắn.
- Tập tính của các loài chim và đặc điểm sinh học của chúng.

b. Kỹ năng

- Đo đạc và thiết kế bản vẽ.
- Tính toán để lập bản dự trù nguyên vật liệu, dự trù kinh phí.
- Kỹ năng lao động, sản xuất.
- Thử nghiệm hoạt động và cải tiến mô hình làm Lồng.
- Làm việc nhóm, thuyết trình, phản biện.

c. Thái độ

- Chủ động, có trách nhiệm, hợp tác và nhiệt tình trong công tác làm việc nhóm;
- Ý thức sử dụng các công cụ an toàn và hiệu quả;
- Giáo dục truyền thống làng nghề;
- Giáo dục ý thức bảo vệ môi trường bằng cách sử dụng các nguyên vật liệu tự nhiên.

2.2.1.5. Câu hỏi định hướng

- Tìm hiểu và liệt kê các loại Lồng chim.
- Nêu cấu tạo của một chiếc Lồng chim?
- Tìm hiểu các công đoạn để chế tạo một loại Lồng chim mà thích?
- Tìm hiểu các kỹ thuật sản xuất Lồng chim.

2.2.3. Chủ đề STEM "Sản xuất gỗ công nghiệp"

2.2.3.1. Vấn đề thực tiễn

Nghề làm tăm ở Quảng Phú Cầu - Huyện Ứng Hòa - Hà Nội có truyền thống khá lâu đời, đem lại công ăn việc làm cho hàng nghìn hộ dân trong

vùng. Những năm gần đây, nhờ đầu tư sản xuất bằng phương tiện máy móc hiện đại, nhiều hộ dân nơi đây đã trở nên giàu có từ nghề làm tăm.

Tuy nhiên nghề làm tăm ở đây được làm theo kiểu "tự phát", mạnh ai nấy làm, gây cạnh tranh và ảnh hưởng đến an ninh trật tự. Bên cạnh đó là nạn ô nhiễm làng nghề từ nước thải, khói không những từ các xưởng tăm, mà còn từ các cơ sở thu mua, chế biến phế liệu được xả ra môi trường một cách vô tội vạ. Đặc biệt, hiện giờ các xưởng tăm dùng máy tuốt những thanh Nứa, Vầu, Giang trở thành các sợi tăm đồng thời sản ra lượng mùn rất lớn. Vấn đề đặt ra xử lí lượng mùn thải như thế nào để không làm ô nhiệm môi trường?

2.2.1.2. Hình thành ý tưởng

Sơ đồ 2.3. Hình thành ý tưởng "Sản xuất gỗ công nghiệp".

2.2.1.3. Kiến thức STEM trong chủ đề

Bảng 2.5. Kiến thức STEM trong chủ đề "Sản xuất gỗ công nghiệp".

Tên sản phẩm	Khoa học	Toán học	Công nghệ	Kỹ thuật
Gỗ công nghiệp	+ Kiến thức vật lí: - Bài 7: Áp suất (vật lí 8) - Lực tương tác giữa các phân tử (bài 28: Cấu tạo chất. Thuyết động học phân tử - vật lí 10) - Nguyên lí và cấu tạo của máy nén, máy ép. + Kiến thức môn hóa: Bài thủy tinh - Bài 18: công nghiệp Slicat (hóa 11) - Melami: Bài Amin (bài 9 - hóa 12)	- Hình hộp (hình học lớp 11) - Thiết kế bản vẽ, đo đạc tính tính toán kích thước các mảnh gỗ. Mô hình sản phẩm gỗ vừa có tính bền vừa có tính thẩm mỹ và giá thành đảm bảo - Tính toán và dự kiến giá thành sản phẩm.	- Tìm hiểu các tài liệu, hình ảnh về các loại gỗ công nghiệp trên mạng, sách. - Tìm hiểu quy trình làm chế biến gỗ công nghiệp. - Tìm hiểu nguyên vật liệu dùng để sản xuất gỗ công nghiệp. - Nguyên liệu: Mùn tăm, keo, phụ gia, sơn, gỗ bằng Melamine Resin kèm sợi thủy tinh - Thiết bị: Máy ép, máy cắt, máy chà nhẵn.	- Lập bản kế hoạch chi tiết gồm: thiết kế trên giấy các thông số. - Thống kê các nguyên liệu cần dùng và số lượng cụ thể. - Quy trình các bước chế biến gỗ công nghiệp.

2.2.1.4. Mục tiêu của chủ đề

a. Kiến thức

- Xác định Lực, áp lực, áp suất
- Mô tả được lực liên kết giữa các phân tử vật chất.
- Mô tả cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các máy nén, máy ép thủy lực.

b. Kỹ năng

- Đo đạc và thiết kế bản vẽ.
- Tính toán để lập bản dự trù nguyên vật liệu, dự trù kinh phí.
- Kỹ năng lao động, sản xuất.
- Thử nghiệm hoạt động và cải tiến mô hình sản xuất gỗ công nghiệp.
- Làm việc nhóm, thuyết trình, phản biện.

c. Thái độ

- Chủ động, có trách nhiệm, hợp tác và nhiệt tình trong công tác làm việc nhóm;
- Ý thức sử dụng các công cụ an toàn và hiệu quả;
- Giáo dục ý thức bảo vệ môi trường bằng cách sử dụng các nguyên vật liệu tự nhiên.

2.2.1.5. Câu hỏi định hướng

- Tìm hiểu và liệt kê các loại gỗ công nghiệp.
- Nêu cấu tạo của một sản phẩm gỗ công nghiệp, ưu nhược điểm của gỗ công nghiệp.
- Tìm hiểu các công đoạn để chế tạo một sản phẩm gỗ công nghiệp?

2.3. Xây dựng kế hoạch dạy học chủ đề cơ học

2.3.1. Chủ đề "Nón lá làng Chuông"

Bảng 2.6. Mô tả dự án "Nón lá làng Chuông".

Mô tả dự án	
Tên dự án	Nón lá làng Chuông - Thời lượng 3 tiết
Giáo viên	Ngô Thanh Tĩnh
Học sinh	Lớp 10
Trình độ học sinh	Khá
Vấn đề trọng tâm	Học sinh vận dụng kiến thức về lực và cân bằng lực, điều kiện cân bằng của vật rắn để chế tạo ra một chiếc nón lá.
Bối cảnh thực tế	"Nón lá làng Chuông" nơi gìn giữ nét văn hóa Việt. Nón lá là biểu tượng của người dân Việt Nam. Ngày nay, nón lá được các nghệ nhân cách tân thành những mẫu mã khác nhau nhưng nó vẫn giữ được nét đặc trưng "quốc hồn quốc túy" mà không một sản phẩm nào thay thế được. Hiện nay, nón lá không chỉ là người bạn với nông dân, mà đã xuất hiện trong nhiều loại hình nghệ thuật khác như kịch, văn nghệ múa hát, phim ảnh. Việc sử dụng nón vẫn được dùng trên các bản làng, dân tộc. Tuy nhiên nón không còn phổ biến sử dụng và thế hệ trẻ giờ ít theo nghiệp làm nón vì thế số ít học sinh bây giờ còn lắm được quy trình làm một cái nón cũng như nguyên lí cân bằng của nón khi được đội trên đầu. Trong chủ đề này, HS phải thực hiện dự án thiết kế và chế tạo được "Nón lá" từ các vật liệu thân

	thiện với môi trường.
Mối quan hệ với các ngành công nghiệp/nghiên cứu/ sự nghiệp	Thủ công - thiết kế - Khoa học
Tổ chức bài học	
Tên bài	Nón lá làng Chuông
Số lượng học sinh	40 học sinh (10 hs/ nhóm)
Nguyên liệu và dụng cụ cần thiết cho mỗi nhóm	- Giấy, bút, thước. - Lá, Mo, Khuôn, Vòng tre (Vòng nứa), Chỉ, Cước, Quai nón, Kim, Dao, Kéo. - Máy tính kết nối mạng, máy chiếu, máy ảnh.
Quy định an toàn	Hoạt động thiết kế và chế tạo liên quan đến các loại dụng cụ sắc nhọn HS tuyệt đối không đùa nghịch tránh gây thương tích.
Không gian, cơ sở vật chất cần thiết	Phòng học. Phòng học có máy chiếu, máy tính, mạng, ổ điện, hệ thống anh sáng tốt
Kế hoạch bài học	
Mục tiêu bài học	Sau khi học xong chủ đề này, học sinh có khả năng: ***a. Kiến thức, kĩ năng*** - Nêu được biểu thức và hiểu được điều kiện cân bằng của vật rắn;

	- Vận dụng được các kiến thức trong chủ đề và kiến thức đã biết, thiết kế và sản xuất được chiếc Nón lá với các nguyên liệu thân thiện với môi trường; - Mô tả được cấu tạo và tác dụng của từng bộ phận trong chiếc Nón lá; - Vẽ được bản thiết kế chiếc nón lá; - Sản xuất chiếc Nón lá theo bản thiết kế; - Trình bày, bảo vệ được ý kiến của mình và phản biện ý kiến của người khác; - Hợp tác trong nhóm để cùng thực hiện nhiệm vụ học tập. ***b. Phát triển phẩm chất:*** - Có thái độ tích cực, hợp tác trong làm việc nhóm; - Yêu thích, say mê nghiên cứu khoa học; - Có ý thức bảo vệ môi trường. - Có ý thức bảo tồn làng nghệ truyền thống. ***c. Định hướng phát triển năng lực:*** - Năng lực thực nghiệm, nghiên cứu kiến thức về sự cân bằng vật rắn; - Năng lực giải quyết vấn đề chế tạo được chiếc Nón lá thân thiện với môi trường một cách sáng tạo; - Năng lực giao tiếp và hợp tác nhóm để thống nhất bản thiết kế và phân công thực hiện từng phần

	nhiệm vụ cụ thể.
Nội dung kiến thức liên quan	- Khoa học: Sự cân bằng của vật rắn, biến dạng vật rắn. - Công nghệ: Đọc và tìm hiểu các tài liệu liên quan tới Nón lá trên mạng. Sử dụng phần mềm thiết kế - Kĩ thuật: Qui trình thiết kế, vẽ kĩ thuật, các bước làm chiếc Nón lá. - Toán học: Tính toán, thiết kế, đo đạc kích thước của các bộ phận của chiếc Nón lá để vẽ bản vẽ cũng như tính toán nguyên vật liệu cần dùng.
Học sinh tiếp cận và giải quyết vấn đề như thế nào?	HS vận dụng kiến thức đã học và kĩ năng thiết kế kĩ thuật gồm 7 bước sau: 1. Xác định vấn đề nghiên cứu 2. Đề xuất các giải pháp/bản thiết kế 3. Lựa chọn giải pháp/bản thiết kế 4. Chế tạo mô hình (nguyên mẫu) 5. Thử nghiệm và đánh giá 6. Chia sẻ và thảo luận 7. Điều chỉnh thiết kế
Các bằng chứng/ kĩ thuật nào học sinh sử dụng?	- Học sinh tự nghiên cứu tìm tài liệu liên quan; - Làm việc nhóm; - Thiết kế và kiểm nghiệm mẫu thử; - Sử dụng các dụng cụ kĩ thuật và phần mềm công nghệ;

Đánh giá dự án	- Học sinh tự đánh giá và đánh giá các nhóm (Đánh giá theo các tiêu chí trong phiếu đánh giá; - Tự quản lí : kĩ năng làm việc nhóm; - Vận dụng kiến thức; - Kĩ năng thuyết trình.	
Tiết 1 (45'): Nội dung là giao nhiệm vụ dự án		
Tổ chức các hoạt động	**Sự hỗ trợ của giáo viên - các câu hỏi**	**Các hoạt động của học sinh**
1. Đặt vấn đề (10')	- Chia nhóm HS - Chiếu hình ảnh và videos liên quan đến Nón lá. - Nêu rõ nhiệm vụ của dự án là thiết kế Nón lá gồm các loại nguyên liệu và tiêu chí đánh giá trong phiếu đánh giá. - Phát phiếu hoạt động cho HS, yêu cầu học sinh đọc tình huống.	- HS hoạt động chia nhóm. - Quan sát - Đọc tình huống và xác định vấn đề cần giải quyết (Đưa vấn đề cần giải quyết dưới dạng câu hỏi) - Đọc phiếu đánh giá - Hoàn thành bước 1 trong phiếu dự án

2. Phân công nhiệm vụ nhóm (10')	- Hướng dẫn các nhóm: + Nghiên cứu kiến thức liên quan. + Hoàn thành việc phân công nhiệm vụ cho các thành viên trong nhóm theo hồ sơ học tập của nhóm và phiếu học tập dự án. Lưu ý: Các thành viên trong nhóm cùng tham gia tìm hiểu vấn cần giải quyết để lập kế hoạch giải quyết. Phân nhiệm vụ, yêu cầu, thời gian hoàn thành. Nhóm trưởng có quyền và trách	-HS hoạt động nhóm, phân công nhiệm vụ của từng cá nhân trong nhóm. Cụ thể: + Chuyên gia thiết kế: thiết kế và tìm vật liệu + Chuyên gia kĩ thuật: Lắp ráp và thử nghiệm. + Chuyên gia truyền thông khoa học: chuẩn bị bài báo cáo, thuyết trình, trao đổi, phản biện. Chụp ảnh để lưu các minh chứng hoạt động của nhóm. .

	nhiệm đánh giá từng thành viên trong nhóm theo tiêu chí mà giáo viên đưa ra	
3. Xác định các yêu cầu cụ thể của mô hình sản phẩm (5')		- Hoạt động nhóm - Thiết kế mô hình sản phẩm cụ thể Điền thông tin vào phiếu hoạt động cá nhân.
4. Nghiên cứu kiến thức liên quan (10')	- Cung cấp tài liệu, hình ảnh, clip liên quan đến dự án. - Yêu cầu HS trả lời các câu hỏi trong bước 2 của phiếu dự án.	- Quan sát qua clip, hình ảnh các nguyên vật liệu được cung cấp, tìm hiểu tài liệu đưa ra các kiến thức liên quan: Lực và cân bằng lực, cân bằng vật rắn. - Điền các câu trả lời của các câu hỏi của bước 2 trong phiếu dự án. - Nếu cần hỗ trợ sẽ trao đổi thêm với giáo viên.
5. Phát triển các giải pháp khả dĩ (10')	- Quản lý toàn lớp - Hỗ trợ các nhóm HS - Khuyến khích HS tìm ra	- Hoạt động nhóm: tìm ra giải pháp khả thi. Mô tả giải pháp

	nhiều giải pháp nhất có thể và giúp học sinh ra khỏi các biện pháp không khả thi. - Hoàn thiện bước 3: Lựa chọn giải pháp - Duyệt trước các thiết kế đã chọn. - Giao nhiệm vụ về nhà: Các nhóm hoàn thiện bài báo cáo phương án thiết kế của nhóm để trình bày trong tiết 2.	vào phiếu dự án của nhóm. - Gửi GV duyệt thiết kế. Tiến hành làm theo hướng dẫn bước 3 - Nhận nhiệm vụ về nhà. Các nhóm sắp xếp thời gian để hoàn thành bài báo cáo kết quả thực hiện của bước 1, 2, 3 và mục thiết kế mẫu của bước 4.
Tiết 2 (45') - Báo cáo phương án thiết kế		
Tổ chức các hoạt động	**Sự hỗ trợ của giáo viên - các câu hỏi**	**Các hoạt động của học sinh**
1. Báo cáo phương án thiết kế (40')	- Lần lượt từng nhóm trình bày phương án thiết kế trong 5 phút. Các nhóm còn lại chú ý nghe. - GV tổ chức cho các nhóm	- Đại diện từng nhóm lên báo cáo.

	còn lại nêu câu hỏi, nhận xét về phương án thiết kế của nhóm bạn; nhóm trình bày trả lời, bảo vệ, thu nhận góp ý, đưa ra sửa chữa phù hợp.	
2. Nhận xét, tổng kết và giao nhiệm vụ (5')	- GV nhận xét, tổng kết và chuẩn hoá các kiến thức liên quan, chốt lại các vấn đề cần chú ý, chỉnh sửa của các nhóm. - GV giao nhiệm vụ cho các nhóm về nhà triển khai chế tạo sản phẩm theo bản thiết kế.	- Các nhóm nghe và tiếp thu. - Các nhóm sẽ thực hiện thiết kế mẫu thử theo thiết kế (thời gian là 01 tuần, ngoài giờ lên lớp)
Tiết 3 (45') - Triển lãm và giới thiệu sản phẩm		
Tổ chức các hoạt động	**Sự hỗ trợ của giáo viên - các câu hỏi**	**Các hoạt động của học sinh**
1. Triển lãm và giới thiệu sản phẩm (32')	- Tổ chức cho HS chuẩn bị và trưng bày sản phẩm cùng lúc. Khi các nhóm sẵn sàng, GV yêu cầu các nhóm cùng trưng bày sản phẩm - Yêu cầu HS của từng nhóm trình bày, phân tích về cấu tạo, tác dụng, giá thành và kiểu dáng của nón.	- Các nhóm trưng bày sản phẩm trước lớp; - Các nhóm lần lượt báo cáo sản phẩm và trả lời các câu hỏi của GV và các nhóm bạn.

		- Đề xuất phương án cải tiến sản phẩm.
2. Tổng kết bài học và giao nhiệm vụ về nhà (10')	- GV và HS sẽ bình chọn kiểu dáng nón đẹp. Song song với quá trình trên là bình chọn về công năng, giá thành,… - GV nhận xét và công bố kết quả chấm sản phẩm theo tiêu chí của Phiếu đánh giá. - Giáo viên khắc sâu kiến thức mới của chủ đề và các kiến thức liên quan. - Khuyến khích các nhóm nêu câu hỏi cho nhóm khác. - GV tổng kết chung về hoạt động của các nhóm; Hướng dẫn các nhóm cập nhật điểm học tập của nhóm. GV có thể nêu câu hỏi lấy thông tin phản hồi: *+ Các em đã học được những kiến thức và kỹ năng nào trong quá trình triển khai dự án này?* *+ Điều gì làm em ấn tượng nhất/nhớ nhất khi triển khai dự án này?* - Giao nhiệm vụ về nhà	- Tham gia bình chọn. - Lắng nghe. - Tiếp thu. - Nhận nhiệm vụ về nhà
Rút kinh nghiệm sau bài học		

2.3.2. Chủ đề "Lồng chim Canh Hoạch"

Bảng 2.7. Mô tả dự án "Lồng chim Canh Hoạch".

Mô tả dự án	
Tên dự án	Lồng chim Canh Hoạch
Giáo viên	Ngô Thanh Tĩnh
Học sinh	Lớp 10
Trình độ học sinh	Khá
Vấn đề trọng tâm	Học sinh vận dụng kiến thức về: - Điều kiện cân bằng của vật rắn; - Các loại biến dạng, cách tạo ra và cách điều chỉnh các biến dạng theo ý muốn.
Bối cảnh thực tế	"Lồng chim Canh Hoạch nổi tiếng đến mức, không chỉ có những người chơi chim cảnh quanh vùng mà nhiều đại gia chơi chim cảnh sành sỏi từ khắp các tỉnh, thành trong cả nước như: Lạng Sơn, Hải Phòng, Nghệ An, Thành phố Hồ Chí Minh… cũng lặn lội tìm về đặt mua những chiếc lồng ưng ý." Vậy để sản xuất một cái Lồng chim vừa bền, đẹp, sang trọng thì phải trải qua bao công đoạn và các lưu ý với từng công đoạn là gì? Trong chủ đề này, HS phải thực hiện dự án thiết kế và chế tạo được "Lồng chim" từ các vật liệu thân thiện với môi trường.
Mối quan hệ với các ngành công nghiệp/nghiên cứu/	Thủ công - thiết kế - Khoa học

sự nghiệp	
Tổ chức bài học	
Tên bài	Lồng chim Canh Hoạch
Số lượng học sinh	40 học sinh (10 hs/ nhóm)
Nguyên liệu và dụng cụ cần thiết cho mỗi nhóm	- Giấy, bút, thước. - Tre, Nứa, Mây, Gỗ, Cước, Dây thép, dây lò xo, Đục, Dao, kéo, máy khoan, máy mài, súng nhiệt. - Máy tính kết nối mạng, máy chiếu, máy ảnh.
Quy định an toàn	Hoạt động thiết kế và chế tạo liên quan đến các loại dụng cụ sắc nhọn, đồ điện nên HS tuyệt đối không đùa nghịch tránh gây thương tích.
Không gian, cơ sở vật chất cần thiết	Phòng học. Phòng học có máy chiếu, máy tính, mạng, ổ điện, hệ thống anh sáng tốt.
Kế hoạch bài học	
Mục tiêu bài học	Sau khi học xong chủ đề này, học sinh có khả năng: ***a. Kiến thức, kĩ năng*** - Nêu được điều kiện cân bằng của vật rắn; - Tập tính và đặc điểm của các loại chim; - Mô tả được cấu tạo và tác dụng của từng bộ phận trong chiếc Lồng chim; - Vẽ được bản thiết kế chiếc Lồng chim; - Trình bày, bảo vệ được ý kiến của mình và

	phản biện ý kiến của người khác; - Hợp tác trong nhóm để cùng thực hiện nhiệm vụ học tập; - Vận dụng được các kiến thức trong chủ đề và kiến thức đã biết, thiết kế và sản xuất được chiếc Lồng chim với các nguyên liệu thân thiện với môi trường. ***b. Phát triển phẩm chất:*** - Có thái độ tích cực, hợp tác trong làm việc nhóm; - Yêu thích, say mê nghiên cứu khoa học; - Có ý thức bảo vệ môi trường. - Có ý thức bảo tồn làng nghệ truyền thống. ***c. Định hướng phát triển năng lực:*** - Năng lực thực nghiệm, nghiên cứu kiến thức về lực, về sự cân bằng vật rắn; - Năng lực giải quyết vấn đề chế tạo được chiếc Lồng chim thân thiện với môi trường một cách sáng tạo; - Năng lực giao tiếp và hợp tác nhóm để thống nhất bản thiết kế và phân công thực hiện từng phần nhiệm vụ cụ thể.
Nội dung kiến thức liên quan	- Khoa học: cân bằng của vật rắn, biến dạng vật rắn. Tập tính các loài chim và đặc điểm của chúng. - Công nghệ: Đọc và tìm hiểu các tài liệu liên

	quan tới Lồng chim trên mạng. Sử dụng phần mềm thiết kế. - Kĩ thuật: Qui trình thiết kế, Vẽ kĩ thuật, các bước làm chiếc Lồng chim. Kĩ thuật sản xuất. - Toán học: Tính toán, thiết kế, đo đạc kích thước của các bộ phận của chiếc Lồng chim để vẽ bản vẽ cũng như tính toán nguyên vật liệu cần dùng.
Học sinh tiếp cận và giải quyết vấn đề như thế nào?	HS vận dụng kiến thức đã học và kĩ năng thiết kế kĩ thuật gồm 7 bước sau: 1. Xác định vấn đề nghiên cứu 2. Đề xuất các giải pháp/bản thiết kế 3. Lựa chọn giải pháp/bản thiết kế 4. Chế tạo mô hình (nguyên mẫu) 5. Thử nghiệm và đánh giá 6. Chia sẻ và thảo luận 7. Điều chỉnh thiết kế
Các bằng chứng/ kĩ thuật nào học sinh sử dụng?	- Học sinh tự nghiên cứu tìm tài liệu liên quan; - Làm việc nhóm; - Thiết kế và kiểm nghiệm mẫu thử; - Sử dụng các dụng cụ kĩ thuật và phần mềm công nghệ;
Đánh giá dự án	- Học sinh tự đánh giá và đánh giá các nhóm (Đánh giá theo các tiêu chí trong phiếu đánh giá; - Tự quản lí : kĩ năng làm việc nhóm; - Vận dụng kiến thức; - Kĩ năng thuyết trình.

Tiết 1 (45') - Giao nhiệm thực hiện Dự án		
Tổ chức các hoạt động	**Sự hỗ trợ của giáo viên - các câu hỏi**	**Các hoạt động của học sinh**
1. Đặt vấn đề (10')	- Chia nhóm HS - Chiếu hình ảnh và videos liên quan đến Lồng chim - Nêu rõ nhiệm vụ của dự án là thiết kế Lồng chim gồm các loại nguyên liệu và tiêu chí đánh giá trong phiếu đánh giá - Phát phiếu hoạt động cho HS, yêu cầu học sinh đọc tình huống.	- HS hoạt động chia nhóm. - Quan sát - Đọc tình huống và xác định vấn đề cần giải quyết (Đưa vấn đề cần giải quyết dưới dạng câu hỏi) - Đọc phiếu đánh giá - Hoàn thành bước 1 trong phiếu dự án
2. Phân công nhiệm vụ nhóm (10')	- Hướng dẫn các nhóm hoàn thành việc phân công nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm theo phiếu đánh giá nhiệm vụ nhóm	- HS hoạt động nhóm, phân công nhiệm vụ của từng cá nhân trong nhóm: - Chuyên gia thiết kế: thiết kế và tìm vật liệu. - Chuyên gia kĩ thuật: Lắp ráp và thử

	Lưu ý: Các thành viên trong nhóm cùng tham gia tìm hiểu vấn cần giải quyết để lập kế hoạch giải quyết. Phân nhiệm vụ, yêu cầu, thời gian hoàn thành. Nhóm trưởng có quyền và trách nhiệm đánh giá từng thành viên trong nhóm theo tiêu chí mà giáo viên đưa ra	nghiệm. - Chuyên gia truyền thông khoa học:
3. Xác định các yêu cầu cụ thể của mô hình sản phẩm (5')		- Hoạt động nhóm - Thiết kế mô hình sản phẩm cụ thể Điền thông tin vào phiếu hoạt động cá nhân
4. Nghiên cứu kiến thức liên quan (10')	- Cung cấp tài liệu, hình ảnh, clip liên quan đến dự án - Yêu cầu HS trả lời các câu	- Quan sát qua clip, hình ảnh các nguyên vật liệu được cung cấp, tìm hiểu tài liệu đưa ra các kiến thức liên quan: cân bằng vật rắn, các loại biến dạng, tập tính các loại chim. - Trả lời câu hỏi của bước 2 trong phiếu

	hỏi trong bước 2 của phiếu dự án.	dự án. - Nếu cần hỗ trợ sẽ trao đổi thêm với giáo viên
5. Phát triển các giải pháp khả dĩ (10')	- Quản lý toàn lớp - Hỗ trợ các nhóm HS - Khuyến khích HS tìm ra nhiều giải pháp nhất có thể và giúp học sinh ra khỏi các biện pháp không khả thi. - Hoàn thiện bước 3: Lựa chọn giải pháp - Duyệt trước các thiết kế đã chọn. - Giao nhiệm vụ về nhà: Các nhóm hoàn thiện bài báo cáo phương án thiết kế của nhóm để trình bày trong tiết 2.	- Hoạt động nhóm: tìm ra giải pháp khả thi. Mô tả giải pháp vào phiếu dự án của nhóm. - Gửi GV duyệt thiết kế. Tiến hành làm theo hướng dẫn bước 3 - Nhận nhiệm vụ về nhà. Các nhóm sắp xếp thời gian để hoàn thành bài báo cáo kết quả thực hiện của bước 1, 2, 3 và mục thiết kế mẫu của bước 4.

Tiết 2 (45') - Báo cáo phương án thiết kế		
Tổ chức các hoạt động	**Sự hỗ trợ của giáo viên - các câu hỏi**	**Các hoạt động của học sinh**
1. Báo cáo phương án thiết kế (36')	- Lần lượt từng nhóm trình bày phương án thiết kế trong 5 phút. Các nhóm còn lại chú ý nghe. - GV tổ chức cho các nhóm còn lại nêu câu hỏi, nhận xét về phương án thiết kế của nhóm bạn; nhóm trình bày trả lời, bảo vệ, thu nhận góp ý, đưa ra sửa chữa phù hợp.	- Đại diện từng nhóm lên báo cáo.
2. Nhận xét, tổng kết và giao nhiệm vụ (9')	- GV nhận xét, tổng kết và chuẩn hoá các kiến thức liên quan, chốt lại các vấn đề cần chú ý, chỉnh sửa của các nhóm. - GV giao nhiệm vụ cho các nhóm về nhà triển khai chế tạo sản phẩm theo bản thiết kế.	- Các nhóm nghe và tiếp thu. - Các nhóm sẽ thực hiện thiết kế mẫu thử theo thiết kế (thời gian là 01 tuần, ngoài giờ lên lớp)
Tiết 3 (45') - Triển lãm và giới thiệu sản phẩm		
Tổ chức các hoạt động	**Sự hỗ trợ của giáo viên - các câu hỏi**	**Các hoạt động của học sinh**
1. Triển lãm và giới thiệu sản phẩm	- Tổ chức cho HS chuẩn bị	- Các nhóm trưng

(32')	và trưng bày sản phẩm cùng lúc. Khi các nhóm sẵn sàng, GV yêu cầu các nhóm cùng trưng bày sản phẩm - Yêu cầu đại diện của từng nhóm trình bày, phân tích về cấu tạo, tác dụng, giá thành và kiểu dáng của Lồng chim.	bày sản phẩm trước lớp; - Các nhóm lần lượt báo cáo sản phẩm và trả lời các câu hỏi của GV và các nhóm bạn. - Đề xuất phương án cải tiến sản phẩm.
2. Tổng kết bài học và giao nhiệm vụ về nhà (10')	- GV và HS sẽ bình chọn kiểu dáng nón đẹp. Song song với quá trình trên là bình chọn về công năng, giá thành,… - GV nhận xét và công bố kết quả chấm sản phẩm theo tiêu chí của Phiếu đánh giá. - Giáo viên khắc sâu kiến thức mới của chủ đề và các kiến thức liên quan. - Khuyến khích các nhóm nêu câu hỏi cho nhóm khác. - GV tổng kết chung về hoạt động của các nhóm; Hướng dẫn các nhóm cập nhật điểm học tập của nhóm. GV có thể nêu câu hỏi lấy thông tin phản hồi: *+ Các em đã học được*	- Tham gia bình chọn. - Lắng nghe. - Tiếp thu.

	những kiến thức và kỹ năng nào trong quá trình triển khai dự án này? *+ Điều gì làm em ấn tượng nhất/nhớ nhất khi triển khai dự án này?* - Giao nhiệm vụ về nhà	- Nhận nhiệm vụ về nhà
Rút kinh nghiệm sau bài học		

2.3.3. Chủ đề "Sản xuất gỗ công nghiệp"

Bảng 2.8. Mô tả dự án "Sản xuất gỗ công nghiệp".

Mô tả dự án	
Tên dự án	Sản xuất gỗ công nghiệp
Giáo viên	Ngô Thanh Tĩnh
Học sinh	Lớp 10
Trình độ học sinh	Khá
Vấn đề trọng tâm	- Lực, áp lực, áp suất. - Lực tương tác giữa các phân tử vật chất.
Bối cảnh thực tế	Nghề làm tăm ở Quảng Phú Cầu - Huyện Ứng Hòa - Hà Nội có truyền thống khá lâu đời, đem lại công ăn việc làm cho hàng nghìn hộ dân trong vùng. Những năm gần đây, nhờ đầu tư sản xuất bằng phương tiện máy móc hiện đại, nhiều hộ dân nơi đây đã trở nên giàu có từ nghề làm tăm. Tuy nhiên nghề làm tăm ở đây được làm

	theo kiểu "tự phát", mạnh ai nấy làm, gây cạnh tranh và ảnh hưởng đến an ninh trật tự. Bên cạnh đó là nạn ô nhiễm làng nghề từ nước thải, khói không những từ các xưởng tăm, mà còn từ các cơ sở thu mua, chế biến phế liệu được xả ra môi trường một cách vô tội vạ. Đặc biệt, hiện giờ các xưởng tăm dùng máy tuốt những thanh Nứa, Vầu, Giang trở thành các sợi tăm đồng thời sản ra lượng mùn rất lớn. Vấn đề đặt ra xử lí lượng mùn thải như thế nào để không làm ô nhiệm môi trường?
Mối quan hệ với các ngành công nghiệp/nghiên cứu/ sự nghiệp	Thủ công - thiết kế - Khoa học - Sản xuất
Tổ chức bài học	
Tên bài	Sản xuất gỗ công nghiệp
Số lượng học sinh	40 học sinh (10 hs/ nhóm)
Nguyên liệu và dụng cụ cần thiết cho mỗi nhóm	- Giấy, bút, thước. - Mùn tăm (mùn nứa, mùn vầu), phụ gia, keo, sơn, gỗ bằng Melamine Resin kèm sợi thủy tinh. - Máy ép thủy lực. - Máy tính kết nối mạng, máy chiếu, máy ảnh.
Quy định an toàn	Hoạt động thiết kế và chế tạo liên quan đến các máy, loại dụng cụ sắc nhọn HS tuyệt đối không đùa nghịch tránh gây thương tích.

Không gian, cơ sở vật chất cần thiết	Phòng học. Phòng học có máy chiếu, máy tính, mạng, ổ điện, hệ thống anh sáng tốt
Kế hoạch bài học	
Mục tiêu bài học	Sau khi học xong chủ đề này, học sinh có khả năng: ***a. Kiến thức, kĩ năng*** - Xác định được lực, áp lực, áp suất; - Mô tả được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các máy ép thủy lực; - Hiểu được lực tương tác giữa các phân tử vật chất. - Vẽ được bản thiết kế sản phẩm gỗ công nghiệp; - Kỹ năng đo đạc, tính toán kích thước các sản phẩm gỗ. Tính toán giá thành sản phẩm; - Trình bày, bảo vệ được ý kiến của mình và phản biện ý kiến của người khác; - Hợp tác trong nhóm để cùng thực hiện nhiệm vụ học tập. ***b. Phát triển phẩm chất:*** - Có thái độ tích cực, hợp tác trong làm việc nhóm; - Yêu thích, say mê nghiên cứu khoa học; - Có ý thức bảo vệ môi trường. - Có ý thức bảo tồn làng nghệ truyền thống. ***c. Định hướng phát triển năng lực:***

	- Năng lực thực nghiệm, nghiên cứu kiến thức về lực, áp lực, áp suất và tương tác giữa các phân tử vật chất; - Năng lực giải quyết vấn đề sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp thân thiện với môi trường một cách sáng tạo; - Năng lực giao tiếp và hợp tác nhóm để thống nhất bản thiết kế và phân công thực hiện từng phần nhiệm vụ cụ thể.
Nội dung kiến thức liên quan	- Khoa học: Lực, áp lực, áp suất, lực tương tác giữa các phân tử vật chất. - Công nghệ: Đọc và tìm hiểu các tài liệu liên quan tới gỗ công nghiệp trên mạng. Sử dụng phần mềm thiết kế - Kĩ thuật: Qui trình thiết kế, vẽ kĩ thuật, các bước sản xuất gỗ công nghiệp. - Toán học: Tính toán, thiết kế, đo đạc kích thước của các sản phẩm gỗ, tính toán nguyên vật liệu cần dùng và đưa ra giá dự kiến của sản phẩm.
Học sinh tiếp cận và giải quyết vấn đề như thế nào?	HS vận dụng kiến thức đã học và kĩ năng thiết kế kĩ thuật gồm 7 bước sau: 1. Xác định vấn đề nghiên cứu 2. Đề xuất các giải pháp/bản thiết kế 3. Lựa chọn giải pháp/bản thiết kế 4. Chế tạo mô hình (nguyên mẫu) 5. Thử nghiệm và đánh giá 6. Chia sẻ và thảo luận

	7. Điều chỉnh thiết kế
Các bằng chứng/ kĩ thuật nào học sinh sử dụng?	- Học sinh tự nghiên cứu tìm tài liệu liên quan; - Làm việc nhóm; - Thiết kế và kiểm nghiệm mẫu thử; - Sử dụng các dụng cụ kĩ thuật và phần mềm công nghệ;
Đánh giá dự án	- Học sinh tự đánh giá và đánh giá các nhóm (Đánh giá theo các tiêu chí trong phiếu đánh giá; - Tự quản lí : kĩ năng làm việc nhóm; - Vận dụng kiến thức; - Kĩ năng thuyết trình.

Tiết 1 (45')		
Tổ chức các hoạt động	**Sự hỗ trợ của giáo viên - các câu hỏi**	**Các hoạt động của học sinh**
1. Đặt vấn đề (10')	- Chia nhóm HS - Chiếu hình ảnh và videos liên quan đến gỗ công nghiệp - Nêu rõ nhiệm vụ của dự án: là tìm hiểu các loại gỗ công nghiệp, ưu nhược điểm của nó, các loại nguyên liệu sản xuất, quy trình sản xuất và tiêu chí	- HS hoạt động chia nhóm. - Quan sát - Đọc tình huống và xác định vấn đề cần giải quyết (Đưa vấn đề cần giải quyết dưới dạng câu hỏi)

	đánh giá trong phiếu đánh giá - Phát phiếu hoạt động cho HS, yêu cầu học sinh đọc tình huống.	- Đọc phiếu đánh giá - Hoàn thành bước 1 trong phiếu dự án
2. Phân công nhiệm vụ nhóm (10')	- Hướng dẫn các nhóm hoàn thành việc phân công nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm theo phiếu đánh giá nhiệm vụ nhóm Lưu ý: Các thành viên trong nhóm cùng tham gia tìm hiểu vấn cần giải quyết để lập kế hoạch giải quyết. Phân nhiệm vụ, yêu cầu, thời gian hoàn thành. Nhóm trưởng có quyền và trách	- HS hoạt động nhóm, phân công nhiệm vụ của từng cá nhân trong nhóm: - Chuyên gia thiết kế: thiết kế và tìm vật liệu - Chuyên gia kĩ thuật: thi công và thử nghiệm - Chuyên gia truyền thông khoa học: .

	nhiệm đánh giá từng thành viên trong nhóm theo tiêu chí mà giáo viên đưa ra	
3. Xác định các yêu cầu cụ thể của mô hình sản phẩm (5')		- Hoạt động nhóm - Thiết kế mô hình sản phẩm cụ thể Điền thông tin vào phiếu hoạt động cá nhân
4. Nghiên cứu kiến thức liên quan (10')	- Cung cấp tài liệu, hình ảnh, clip liên quan đến dự án - Yêu cầu HS trả lời các câu hỏi trong bước 2 của phiếu dự án	- Quan sát qua clip, hình ảnh các nguyên vật liệu được cung cấp, tìm hiểu tài liệu đưa ra các kiến thức liên quan: Cân bằng vật rắn, các loại biến dạng. - Trả lời câu hỏi của bước 2 trong phiếu dự án - Nếu cần hỗ trợ sẽ trao đổi thêm với giáo viên
5. Phát triển các giải pháp khả dĩ (10')	- Quản lý toàn lớp - Hỗ trợ các nhóm HS - Khuyến khích HS tìm ra nhiều giải pháp nhất có thể	- Hoạt động nhóm: tìm ra giải pháp khả thi. Mô tả giải pháp vào phiếu dự án của

	và giúp học sinh ra khỏi các biện pháp không khả thi. - Hoàn thiện bước 4: Lựa chọn giải pháp - Duyệt trước các thiết kế đã chọn - Giao nhiệm vụ về nhà: + Hoàn thiện báo cáo và chuẩn bị thuyết trình. + Tìm kiếm các sản phẩm mẫu trên thị trường theo thiết kế và chuẩn bị giới thiệu sản phẩm.	nhóm. - Gửi GV duyệt Thiết kế và làm theo hướng dẫn bước 3 - Nhận nhiệm vụ về nhà.
Tiết 2 (45') - Báo cáo và triển lãm - giới thiệu sản phẩm		
1. Báo cáo phương án thiết kế (20')	- Lần lượt từng nhóm trình bày phương án thiết kế trong 5 phút. Các nhóm còn lại chú ý nghe. - GV tổ chức cho các nhóm còn lại nêu câu hỏi, nhận xét về phương án thiết kế của nhóm bạn; nhóm trình bày trả lời, bảo vệ, thu nhận góp ý, đưa ra sửa chữa phù hợp.	- Đại diện từng nhóm lên báo cáo.
2. Nhận xét, tổng kết (5')	- GV nhận xét, tổng kết và chuẩn hoá các kiến thức	- Các nhóm nghe và tiếp thu.

	liên quan, chốt lại các vấn đề cần chú ý, chỉnh sửa của các nhóm.	
3. Triển lãm và giới thiệu sản phẩm (15')	- Tổ chức cho HS chuẩn bị và trưng bày sản phẩm cùng lúc. Khi các nhóm sẵn sàng, GV yêu cầu các nhóm cùng trưng bày sản phẩm - Yêu cầu đại diện của từng nhóm trình bày, phân tích về cấu tạo, tác dụng, giá thành và kiểu dáng của Gỗ công nghiệp.	- Các nhóm trưng bày sản phẩm trước lớp; - Các nhóm lần lượt báo cáo sản phẩm và trả lời các câu hỏi của GV và các nhóm bạn. - Đề xuất phương án cải tiến sản phẩm.
4. Tổng kết bài học và giao nhiệm vụ về nhà (5')	- GV và HS sẽ bình chọn: bài thuyết trình của các nhóm về thiết kế, giới thiệu sản phẩm. - GV nhận xét và công bố kết quả chấm sản phẩm theo tiêu chí của Phiếu đánh giá. - Giáo viên khắc sâu kiến thức mới của chủ đề và các kiến thức liên quan. - Khuyến khích các nhóm nêu câu hỏi cho nhóm khác.	- Tham gia bình chọn. - Lắng nghe. - Tiếp thu.

	- GV tổng kết chung về hoạt động của các nhóm; Hướng dẫn các nhóm cập nhật điểm học tập của nhóm. GV có thể nêu câu hỏi lấy thông tin phản hồi: *+ Các em đã học được những kiến thức và kỹ năng nào trong quá trình triển khai dự án này?* *+ Điều gì làm em ấn tượng nhất/nhớ nhất khi triển khai dự án này?* - Giao nhiệm vụ về nhà	- Nhận nhiệm vụ về nhà
Rút kinh nghiệm sau bài học		

2.4. Kiểm tra đánh giá trong dạy học theo chủ đề

Năng lực của HS được đánh giá dựa trên: bảng biểu, phiếu học tập, hồ sơ các nhóm, và mẫu thử của HS cụ thể như sau:

***** Đánh giá theo nhóm

Phiếu đánh giá theo nhóm:

- So sánh kết quả mẫu thử của các nhóm thông qua: thiết kế, loại nguyên vật liệu, thẩm mỹ, công năng sử dụng và giá thành mẫu thử.

.....

.....

- Đánh giá mẫu thử

Bảng 2.9. Đánh giá mẫu thử.

Mẫu thử……	**Chưa đạt**	**Trung bình**	**Tốt**
Hoàn thành các mục tiêu của thiết kế đề ra			
Công năng sử dụng của các bộ phận trong thiết kế			
Giá thành nguyên mẫu tốt			
Thao tác lắp đặt và sử dụng dễ dàng			
Khả năng phát triển và cải tiến của mẫu			

- Đề xuất cải tiến mẫu thử của nhóm?

.....

.....

.....

Bảng 2.10. Đánh giá hoạt động các cá nhân trong nhóm.

Tiêu chí	**Khoanh tròn vào các mức điểm phù hợp**				
Tự quản lí					
Tổ chức hoạt động hợp lý.	1	2	3	4	5
Nhiệt tình, tích cực tham gia dự án.	1	2	3	4	5
Làm việc nhóm					
Phân công nhiệm vụ hợp lý cho các thành viên trong nhóm.	1	2	3	4	5
Hợp tác của các thành viên	1	2	3	4	5

trong nhóm khi làm việc.	
Giải quyết vấn đề Mức độ hoàn thành các mục tiêu đặt ra. Mức tối ưu của thiết kế.	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5
Kiến thức Mức hiểu biết về nội dung chủ đề sau khi thực hiện dự án. Sử dụng kiến thức mới hỗ trợ nhóm hoàn thành nhiệm vụ	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5
Giao tiếp Thuyết trình logic, sáng tạo, hấp dẫn, tính thuyết phục cao. Mức độ cá nhân tham gia đóng góp ý kiến và ý kiến phản biện	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5
Tổng điểm	**/50**
Tính hấp dẫn của dự án này đối với bạn?	Không hấp dẫn Bình thường Hấp dẫn Rất hấp dẫn
Bạn có đóng góp tốt nhất nào trong hoạt động nhóm?	
Sự hỗ trợ của bạn với các thành viên trong nhóm?	
Những khó khăn của bạn khi thực hiện dự án là gì?	
Qua dự án này bạn học được gì?	

Kết luận chương 2

Chương 2 đã trình bày khái quát về mục tiêu và nội dung cơ bản của dạy học chủ đề cơ học theo giáo dục STEM. Từ đó chỉ ra những khó khăn trong việc triển khai dạy học trong môn Vật lí.

Trong chương này đã xây dựng nội dung ba chủ đề dạy học theo giáo dục STEM và kế hoạch dạy học cụ thể của ba chủ đề đó dựa trên cơ sở lí luận đã xây dựng về dạy học theo hướng phát triển năng lực, dạy học dự án, phương pháp dạy học tích cực và giáo dục STEM.

CHƯƠNG 3
THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

3.1. Mục đích, đối tượng, nội dung thực nghiệm sư phạm

3.1.1. Mục đích thực nghiệm sư phạm

Dựa trên nội dung xây dựng ở chương 2 tôi tiến hành thực nghiệm sư phạm để kiểm tra giả thuyết khoa học của đề tài: Vận dụng lý luận của giáo dục STEM để xây dựng và tổ chức dạy học chủ đề cơ học nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn cho học sinh THPT. Cụ thể như sau:

- Đánh giá kết quả việc dạy học theo giáo dục STEM giúp học sinh phát triển năng lực vật lí hay không? Sau khi học xong, học sinh có thể áp dụng kiến thức vào thực tiễn hay không?

- Đánh giá tính khả thi của nội dung, tiến trình dạy học và hiệu quả thực tế khi dạy học theo định hướng giáo dục STEM đối với học sinh THPT. Từ đó sửa đổi, bổ sung xây dựng nội dung phù hợp và hiệu quả hơn.

3.1.2. Đối tượng và nội dung thực nghiệm sư phạm

Đối tượng thực nghiệm sư phạm là học sinh THPT tại trường Nguyễn Du - Thanh Oai - Hà Nội

3.2. Phương pháp thực nghiệm sư phạm

Xây dựng kế hoạch dạy học theo nội dung chủ đề. Từ đó đánh giá hiệu quả việc tổ chức dạy học dự án nhằm phát triển năng lực vật lí của học sinh THPT. Tiến hành như sau:

- Giới thiệu cho HS lớp thực nghiệm về giáo dục STEM; tập huấn thêm về công nghệ thông tin.

- Thực hiện dạy 02 giáo án trong cùng một lớp. Đánh giá sự hình thành năng lực của học sinh qua các tiết dạy.

- Tổ chức dạy học dự án các nội dung hoạt động đã xây dựng ở chương 2.

- Đánh giá năng lực vật lí của HS.

- Ghi lại video tiến trình dạy học.

- Phân tích kết quả thực nghiệm sư phạm.

Phương pháp tổ chức thực nghiệm:

- Tổ chức hoạt động dạy và học theo tiến trình xây dựng (hoạt động nhóm)

- Thực hiện quan sát, theo dõi hoạt động của HS trong quá trình thực hiện dự án học tập. Thu thập dữ liệu, chụp ảnh và tổng hợp các phiếu học tập cũng như sản phẩm học tập của HS làm căn cứ đánh giá kết quả.

- Đánh giá quá trình hoạt động HS có phát triển năng lực vật líthông qua hành vi và kĩ năng làm việc hợp tác nhóm của HS bằng bộ công cụ đánh giá năng lực đã xây dựng.

- Từ đó phân tích rút kinh nghiệm và đánh giá tính khả thi của chủ đề theo giáo dục STEM đã xây dựng.

3.3. Kết quả thực nghiệm sư phạm

3.3.1. Phân tích định tính

Thông qua việc quan sát, thu thập thông tin về quá trình hoạt động học tập của HS qua các số liệu ghi chép, các hình ảnh, video diễn biến quá trình dạy và học, phiếu đánh giá kết quả học tập đã xây dựng, tôi đưa ra đánh giá sau:

Đa số HS có học lực khá, hiểu kiến thức cơ bản; phương pháp học tập còn hạn chế, kĩ năng hoạt động nhóm chưa tốt, kĩ năng thuyết trình và phản biện hạn chế, hoạt động tự tìm hiểu kiến thức chưa cao.

Bên cạnh đó việc HS được học tập theo giáo dục STEM lần đầu tiên nên còn nhiều bỡ ngỡ. Mặc dù đây là phương pháp học mới, nhưng lại gắn liền với thực tế, giúp HS chủ động, sáng tạo trong việc tiếp cận kiến thức mới nên HS khá hứng thú và tích cực thực hiện nhiệm vụ học tập.

Trong quá trình học tập, một số HS có những câu hỏi hay và có những cách giải quyết vấn đề rất sáng tạo độc đáo, HS không bị thụ động làm theo máy móc với hướng dẫn của GV. Tuy rằng sự sáng tạo của HS không phải

luôn thành công, nhưng HS không hề chán nản mà còn tích cực tìm hiểu hơn thử nghiệm nhiều hơn. Cụ thể như sau:

- Quá trình hoạt động thiết kế

- Học sinh hoạt động theo nhóm, lập kế hoạch, phân công nhiệm vụ, hoàn thành phiếu bài tập và bộ câu hỏi định hướng của GV đưa ra. HS gặp vấn đề với việc phân công nhiệm vụ vì có một số HS rất năng động, trách nhiệm cao nhưng có HS thờ ơ và thiếu trách nhiệm. Chính vì thế mà GV còn phải điều chỉnh khá nhiều.

- Sau khi hoạt động các nhóm báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của mình. Các HS trong nhóm chủ động hoạt động, tích cực tham gia hoàn thành nhiệm vụ của nhóm, có tinh thần trách nhiệm và kỉ luật tương đối cao. HS chủ động xin gợi ý của GV khi cần thiết. Các nhóm thi đua với sự tập trung cao độ để có kết quả tốt nhất.

- Bên cạnh đó vẫn còn một số điều cần chú ý: HS báo cáo kết quả học tập chưa rõ ràng, logic chưa cao, kĩ năng thuyết trình và phản biện còn chưa tốt. Chưa làm rõ được quá trình hoạt động của cá nhân trong từng nhóm. HS cần làm quen hơn với hồ sơ dự án, thuyết trình và cách ghi chép hệ thống.

- Quá trình chế tạo sản phẩm

- Sau khi bản thiết kế đã hoàn thành. HS tiến hành thu mua thiết bị và dụng cụ. Mặt tích cực của HS có ý thức cao trong việc xếp hàng thu mua đồ dùng rất văn minh. Ý thức bảo vệ dụng cụ của các nhóm khá tốt.

- Tuy nhiên, HS mới tiếp cận mới dạy học dự án nên còn mua dụng cụ chưa khoa học và tiết kiệm, dụng cụ chưa thật hữu ích HS cũng đưa vào sử dụng.

- Quá trình báo cáo kết quả

- Kết quả được báo cáo dưới hình thức thi đua giữa các nhóm nên HS rất hào hứng, tích cực. Bên cạnh đó vẫn có một số HS có hành vi ganh đua

quá mức dẫn đến lệch lạc khi nói và ứng xử không văn minh lịch sự. Gv đã kịp thời nhắc nhở, điều chỉnh, tạo môi trường học tập lành mạnh.

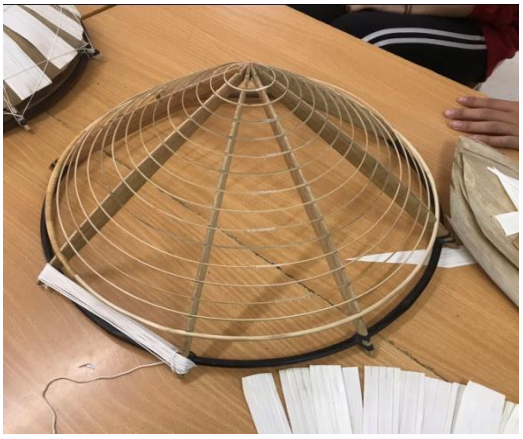
- Việc đảm bảo thời gian trong quá trình hoạt động của HS còn chưa chủ động được. Do HS mới làm quen với môi trường học tập lập kế hoạch dự án, nên các hoạt động đã vượt mức thời gian theo kế hoạch đề ra. Dẫn đến thời gian làm việc tăng lên, kéo theo là sản phẩm khi hoàn thiện bị gấp rút, ảnh hưởng đến chất lượng và thẩm mĩ. GV đã nhắc nhở thời gian, đôn đốc HS giải quyết một số tranh luận đã vào ngõ cụt của HS. Sau khi rút kinh nghiệm với lớp, GV và HS đều có được những kinh nghiệm quý báu của bản thân trong các dự án tiếp theo.

- Sau khi hoàn thành sản phẩm và báo cáo kết quả. HS đã bước đầu quen dần với mô hình dạy học theo giáo dục STEM. Cũng đã có cho riêng mình những kinh nghiệm và kĩ năng thiết yếu để hoàn thiện bản thân hơn, vững vàng hơn trong tương lai của mình

Một số hình ảnh làm việc nhóm

Hình 3.2. Một số hình ảnh học sinh hoạt động dự án "Nón lá làngChuông"

CÁC LOẠI NÓN

NHÓM 2


Hình 3.2. Một số hình ảnh học sinh hoạt động dự án "Lồng chim Canh Hoạch"

Hình 3.3. Một số hình ảnh học sinh báo cáo kết quả

- **Hoạt động đánh giá theo năng lực:**

Khả năng tự đánh giá của HS còn hạn chế do HS mới tiếp cận với đánh giá năng lực, đánh giá các thành viên trong nhóm và đánh giá chéo giữa các nhóm làm tăng sự hào hứng, tích cực tham gia các nội dung học tập cũng như phát huy khả năng tự học, năng lực giải quyết vấn đề, năng lực vật lícủa học sinh một cách hiệu quả.

Khi tự đánh giá HS vẫn mang tính cá nhân, thành tích nên việc tự phê bình chưa cao. Nhưng khi đưa vào hoạt động nhóm HS nhìn nhận thấy vấn đề nhiệm vụ rõ ràng đánh giá cá nhân và nhóm nên đã tích cực tham gia các hoạt động và có những đánh giá khách quan công bằng hơn.

Quan sát HS trong quá trình hoạt động, tôi thấy rằng HS có thái độ học tập tích cực, tinh thần vui vẻ và ham học hỏi với nhiều câu hỏi mong GV gợi ý để tìm ra kiến thức mới cho mình. Kĩ năng giải quyết vấn đề và tìm tòi khám phá khoa học được nâng cao đáng kể, các nhóm HS đều phát hiện vấn đề cần giải quyết và tiến hành giải quyết vấn đề theo những cách khác nhau.

Trong quá trình thực hiện nhiệm vụ học tập, từng HS và từng nhóm thể hiện rõ những điểm mạnh và điểm yếu của mình. Phân tích điều này giúp GV có được kinh nghiệm giúp HS phát huy điểm mạnh và khắc phục yếu kém của mình ở những bài học sau.

Tóm lại, trong quá trình học tập HS sôi nổi, hăng hái phát biểu xây dựng bài, hoàn thành nhiệm vụ học tập được giao. HS có năng lực làm việc nhóm, phân công nhiệm vụ hoạt động nhóm rõ ràng, hồ sơ học tập linh hoạt bao gồm đủ quá trình hoạt động của nhóm và các thành viên trong nhóm. Phát triển một số năng lực như năng lực giải quyết vấn đề, năng lực giao tiếp, năng lực vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn, năng lực hợp tác nhóm, thể hiện sự tiến bộ sau mỗi nội dung hoạt động. HS được chủ động chiếm lĩnh kiến thức thông qua hoạt động thay vì học tập thụ động theo kiểu ghi nhớ khiến HS năng động sáng tạo và hứng khởi hơn.

3.3.2. Phân tích kết quả định lượng

Kết quả thu được sau khi thực nghiệm 2 dự án như sau:

- Đánh giá theo nhóm: 4 nhóm

Bảng 3.1. Đánh giá theo nhóm của dự án "Nón lá làng Chuông"

Mẫu thử……	**Chưa đạt**	**Trung bình**	**Tốt**
Hoàn thành các mục tiêu của thiết kế đề ra		1/4	3/4
Công năng sử dụng của các bộ phận trong thiết kế		1/4	3/4
Giá thành nguyên mẫu tốt		0/4	4/4
Thao tác lắp đặt và sử dụng dễ dàng		1/4	3/4
Khả năng phát triển và cải tiến của mẫu		1/4	3/4

Bảng 3.2. Đánh giá theo nhóm của dự án "Lồng chim Canh Hoạch"

Mẫu thử……	**Chưa đạt**	**Trung bình**	**Tốt**
Hoàn thành các mục tiêu của thiết kế đề ra		0/4	4/4
Công năng sử dụng của các bộ phận trong thiết kế		0/4	4/4
Giá thành nguyên mẫu tốt		0/4	4/4
Thao tác lắp đặt và sử dụng dễ dàng		0/4	4/4
Khả năng phát triển và cải tiến của mẫu		1/4	3/4

Căn cứ vào kết quả thu được của 04 nhóm thực hiện dự án "Nón lá làng Chuông" và "Lồng chim Canh Hoạch" cho thấy HS có hứng thú ham mê học hỏi, các nhóm có năng lực vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn, có khả năng hoàn thiện sản phẩm theo mẫu mình thiết kế đặt ra.

Tuy nhiên do mới được tiếp xúc với chương trình giáo dục STEM nên trong chủ đề đầu tiên - chủ đề "Lồng chim Canh Hoạch" có 01 nhóm đã thiết kế và hoàn thiện được sản phẩm, tuy nhiên khi đưa vào thực nghiệm sản phẩm vẫn còn nhiều điểm hạn chế. Thông qua kết của nhóm này khi thực hiện dự án cho thấy: nhóm đã giải quyết được vấn đề, có sự sáng tạo, có khả vận dụng kiến thức vật li vào thực tiễn nhưng chất lượng sản phẩm và khả năng cải tiến của mẫu thử vẫn còn hạn chế.

Do đó, đến dự án học tập tiếp theo: chủ đề "Lồng chim Canh Hoạch" nhóm học tập này đã cải thiện kĩ thuật, thiết kế và thi công thành công mẫu thử của nhóm. Đồng thời sản phẩm có chất lượng, hiệu quả sử dụng, thẩm mĩ cao hơn. Sự sáng tạo của các nhóm trong dự án này cũng tốt hơn. Sản phẩm tăng hiệu quả sử dụng cũng như dễ dàng cải tiến hơn. Tuy nhiên, do năng lực sáng tạo, năng lực vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn của học sinh còn mới được hình thành nên chưa được phát huy tối ưu, HS vẫn đưa ra những ý kiến và thiết kế chưa hợp lí và GV phải nắm bắt chỉnh sửa kịp thời. Điều đó chứng tỏ giáo dục theo định hướng STEM là cả một quá trình lâu dài, cần có sự tỉ mỉ của GV cũng như sự nỗ lực không ngừng học hỏi của HS thì mới có thể đạt được kết quả tốt nhất.

Bên cạnh việc khảo sát các nhóm còn đánh giá HS theo cá nhân trong lớp. Thiết kế bộ tiêu chí dựa trên mục tiêu kế hoạch dạy học dự án STEM bao gồm 5 năng lực cơ bản: năng lực hoạt động nhóm, năng lực tự chủ, năng lực giải quyết vấn đề, năng lực ngôn ngữ, năng lực vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn.

Mỗi tiêu chí năng lực là những mục hỏi với các mức độ khác nhau giúp HS tự đánh giá bản thân một cách chính xác và khách quan hơn. Bảng đánh giá được công khai, HS có thể thảo luận trong nhóm nhằm đề cao tính công bằng.

Kết quả khảo sát được cụ thể hóa trong bảng sau

Bảng 3.3. Đánh giá cá nhân dự án hai dự án "Nón lá làng Chuông" và "Lồng chim Canh Hoạch"

Tiêu chí		**Dự án**	**Các mức độ (Tổng số 40 HS) 1 - Chưa đạt 5 - Tuyệt vời**				
			Số HS đạt 1 điểm	Số HS đạt 2 điểm	Số HS đạt 3 điểm	Số HS đạt 4 điểm	Số HS đạt 5 điểm
Tự chủ	Tính tích cực khi tham gia dự án	Nón lá			4/40	32/40	4/40
		Lồng chim				32/40	8/40
	Tổ chức các hoạt động hợp lí	Nón lá			8/40	30/40	2/40
		Lồng chim			2/40	26/40	12/40
	Khả năng tự học và tự tìm hiểu kiến thức vật lí, kiến thức khoa học nói chung	Nón lá				32/40	8/40
		Lồng chim				30/40	10/40
Hoạt động nhóm	Kĩ năng làm việc nhóm và sự hợp tác của bạn với các thành viên trong nhóm	Nón lá			12/40	28/40	
		Lồng chim				33/40	7/40
	Phân công nhiệm vụ khoa học, hợp lí.	Nón lá				36/40	4/40
		Lồng chim				23/40	17/40

Tiêu chí		Dự án	Các mức độ (Tổng số 40 HS) 1 - Chưa đạt 5 - Tuyệt vời				
			Số HS đạt 1 điểm	Số HS đạt 2 điểm	Số HS đạt 3 điểm	Số HS đạt 4 điểm	Số HS đạt 5 điểm
Giải quyết vấn đề	Khả năng tìm ra vấn đề và giải quyết vấn đề hiệu quả	Nón lá				40/40	
		Lồng chim				40/40	
	Mức độ hoàn thành bộ câu hỏi định hướng	Nón lá			8/40	32/40	
		Lồng chim			4/40	32/40	4/40
Vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn	Mức độ nhận biết được kiến thức và tìm ra mối liên hệ giữa các kiến thức để giải quyết vấn đề	Nón lá			4/40	36/40	
		Lồng chim				31/40	9/40
	Đóng góp của bạn trong việc đề xuất thiết kế mẫu thử cho nhóm	Nón lá		2/40	24/40	14/40	
		Lồng chim			8/40	29/40	3/40
	Sự hiểu biết của bạn về chủ đề sau	Nón lá				36/40	4/40

Tiêu chí		Dự án	Các mức độ (Tổng số 40 HS) 1 - Chưa đạt 5 - Tuyệt vời				
			Số HS đạt 1 điểm	Số HS đạt 2 điểm	Số HS đạt 3 điểm	Số HS đạt 4 điểm	Số HS đạt 5 điểm
	khi thực hiện dự án	Lồng chim				24/40	16/40
Ngôn ngữ	Khả năng trình bày, khả năng thuyết trình kiến thức dưới dạng ngôn ngữ khoa học	Nón lá		12/40	20/40	8/40	
		Lồng chim		5/40	20/40	15/40	
	Sự tham gia đóng góp ý kiến và phản biện	Nón lá				24/40	16/40
		Lồng chim				15/40	25/40
	Bài thuyết trình của nhóm có tính khoa học, chính xác, logic, hấp dẫn, tính thuyết phục cao.	Nón lá				15/40	25/40
		Lồng chim				32/40	8/40
Dự án có hấp dẫn với bạn không?		Nón lá				40/40	
		Lồng chim				40/40	

Tổng hợp kết quả đánh giá nhận thấy:

Về mặt cảm xúc 100% bị hấp dẫn bởi dự án, Hs rất thích thú và tích cực khi tham gia hoạt động học với các dự án STEM, và nguồn gốc của sự hấp dẫn học tập này không giống nhau, chính vì vậy vấn đề cần giải quyết của GV chủ yếu là nằm khâu thiết kế kế hoạch dạy học của mỗi chủ đề. Không những thế GV phải luôn học tập và rèn luyện kĩ năng xử lí tình huống sư phạm cho bản thân mình.

Vấn đề đặt ra ở đây là: Làm sao để có thể khơi nguồn cảm hứng tìm hiểu kiến thức khoa học cho HS, nuôi dưỡng đam mê nghiên cứu kĩ thuật, sự vận dụng sáng tạo kiến thức vật lí vào thực tiễn với những chủ đề STEM tiếp theo?

Khi thực hiện 2 dự án với kết quả thu được khả quan từ mỗi cá nhân các em HS về quá trình thực hiện dự án từ chủ đề "Nón lá làng Chuông" đến chủ đề "Lồng chim Canh Hoạch" chúng tôi nhận thấy có sự gia tăng tích cực các tiêu chí đánh giá. Điều này cho thấy dạy học theo định hướng STEM đã bước đầu phát huy tính tích cực của HS, phát triển các năng lực cốt lõi cho người học dưới nhiều hình thức khác nhau.

So sánh từ 2 dự án từ dự án "Nón lá làng Chuông" đến dự án "Lồng chim Canh Hoạch" trong tiêu chí năng lực tự chủ HS tích cực tham gia vào dự án, tổ chức hoạt động hợp lí, khả năng tự học và tìm hiểu kiến thức tăng lên. Cụ thể trong chủ đề "Nón lá làng Chuông" có 4 HS (10%) tham gia ở mức độ trung bình (3 điểm), sang chủ đề "Lồng chim Canh Hoạch" 100% HS đã tham gia tích cực và rất tích cực tham gia (mức 4 điểm và 5 điểm). Khi bắt đầu tiến hành thực hiện dự án, do HS mới làm quen với phương pháp học theo định hướng STEM nên khả năng tập trung, khả năng quản lý thời gian còn chưa tốt; Hs chưa quen với hoạt động thiết kế sản phẩm nên còn lúng túng, thiết kế chưa tối ưu nên sản phẩm còn mắc phải nhiều lỗi kĩ thuật do đó phải làm lại nhiều mẫu thử. Vì vậy GV luôn phải dự đoán các tình huống có thể xảy ra trong thiết kế kế hoạch dạy học. Mặt khác trong quá trình HS thực

hiện nhiệm vụ GV phải bám sát, quan sát và phát hiện kịp thời những tình huống từ đó hướng dẫn và có những biện pháp hỗ trợ cho các nhóm.

Với tiêu chí làm việc nhóm: với dự án "Nón lá làng Chuông" khả năng hợp tác của các thành viên trong nhóm với nhau còn chưa cao (không có ở mực tuyệt đối, 12 HS = 30% mức trung bình), sang đến dự án "Lồng chim Canh Hoạch" thì Hs đã có kĩ năng làm việc nhóm tốt hơn, hiểu nhau hơn, biết lắng nghe và tôn trọng ý kiến của các thành viên trong nhóm (mức điểm 5 tuyệt vời chiếm 7HS = 17,5% và ở mức 4 điểm chiếm 33HS = 82,5%). Việc phân công nhiệm vụ cho các thành viên trong nhóm hợp lí và khoa học hơn (tỉ lệ HS đạt mức tuyệt vời điểm 5 tăng từ 4 HS = 10% lên 17 HS = 42,5%). Với kết quả trên khẳng định kĩ năng hợp tác làm việc nhóm của HS được cải thiện. Như chúng ta biết phương pháp làm việc nhóm là một phương pháp dạy học tích cực, hiệu quả. Nhưng một số GV vẫn lúng túng trong việc chia nhóm, giao nhiệm vụ cho các nhóm, quản lí các nhóm nê không phát huy được năng lực của HS cũng như khả năng hoạt động tích cực chủ động của HS.

Tiêu chí năng lực vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn từ dự án "Nón lá làng Chuông" sang đến dự án "Lồng chim Canh Hoạch" các chỉ số đều tăng lên. Việc nhận biết kiến thức từ các tình huống cụ thể được HS tìm ra tốt hơn cụ thể: từ 4HS = 10% mức độ trung bình (điểm 3) đã cải thiện lên mức độ tốt (điểm 4) với 31HS = 77,5% và có 9 HS = 22,5% mức độ tuyệt vời (điểm 5). Bên cạnh đó kĩ năng thiết kế mô hình mẫu thử là tương đối khó nhưng HS cũng có tiến bộ rõ rệt, kết quả này chứng tỏ năng lực tìm hiểu kiến thức được nâng cao trong quá trình HS học tập theo định hướng giáo dục STEM. Việc học kiến thức gắn liền với thực tiễn làm HS rất hứng thú. Kết quả thực nghiệm khẳng định việc dạy học dự án theo định hướng STEM giúp HS phát huy tốt những năng lực chung cũng như các năng lực vật lí. Đây là một gợi ý với giáo viên trong việc xây dựng kế hoạch dạy học và kiểm tra đánh giá cho HS.

Vì vậy việc càng thực hiện nhiều dự án học tập theo định hướng STEM thì giúp HS càng phát triển nhiều năng lực , với nhiều kinh nghiệm được tích lũy trong các hoạt động cụ thể, tư duy logic và năng lực tìm hiểu khoa học tốt, kĩ năng làm việc nhóm được nâng cao, sự linh hoạt trong xử lý các tình huống. Chúng tôi tin rằng các kết quả trên đây sẽ còn được tăng lên theo chiều hướng tích cực hơn.

3.4. Hiệu quả của việc sử dụng giáo dục STEM để phát triển năng lực vận dụng kiến thức vật lí vào thực tiễn

3.4.1. Ưu nhược điểm của giáo dục STEM trong dạy học Vật lí tại trường THPT

3.4.1.1. Ưu điểm

Giáo dục STEM trong dạy học Vật lí tại trường THPT đem lại sự tích cực chủ động cho HS. Gây hứng thú học tập và tiếp thu kiến thức đi đôi với thực hành nên được chú trọng phát triển.

Cơ sở vật chất khá đầy đủ và tân tiến giúp HS thực hành thuận lợi. HS sáng tạo và chủ động tìm hiểu các kiến thức khoa học, kĩ năng thực hành tốt nên việc thực hiện giáo dục STEM tương đối thuận lợi

Giáo dục STEM bồi dưỡng năng lực hoạt động nhóm, năng lực giải quyết vấn đề, HS vận dụng kiến thức vào thực tế, rèn luyện kĩ năng thực hành. Năng lực vật líphát triển hình thành thế giới quan khoa học, biết vận dụng các quy luật của tự nhiên ứng xử với thế giới tự nhiên phù hợp hơn.

3.4.1.2. Nhược điểm

Học sinh có sự logic kiến thức chưa cao, khi tìm hiểu KHTN còn bị hạn chế do bị hổng kiến thức còn nhiều

Đa số HS chưa được tiếp cận với công nghệ thông tin, việc sử dụng công nghệ để tìm hiểu thông tin và tài liệu còn hạn chế. Chưa được tiếp cận nhiều với các phần mềm phục vụ cho học tập của học sinh.

3.4.2. Hiệu quả của việc phát triển năng lực vận dụng kiến thức Vật lí vào thực tiễn của học sinh trung học phổ thông

Sau một thời gian thực nghiệm sư phạm, năng lực vật lí trong môn Vật lí có sự thay đổi sau:

- Học sinh hình thành những năng lực chung: năng lực tự chủ học tập và giao tiếp, năng lực tin học, năng lực ngôn ngữ, năng lực chuyên môn về tìm hiểu tự nhiên.
- Tích cực hóa hoạt động chiếm lĩnh kiến thức khoa học của HS phát triển các kĩ năng, kĩ xảo: từ tình huống cụ thể tìm ra vấn đề cần giải quyết, đề ra biện pháp, vận dụng kiến thức Vật lí để giải quyết các vấn đề liên quan.

Kết luận chương 3

Trong chương này, đã tiến hành nghiên cứu để kiểm nghiệm và đánh giá đề tài thông qua phương pháp thực nghiệm sư phạm để khẳng định tính đúng đắn của giả thuyết và tính khả thi của dạy học phát triển năng lực vật lí theo định hướng giáo dục STEM tại trường THPT.

Thực nghiệm sư phạm tiến hành đúng với mục tiêu và nội dung các chủ đề đã xây dựng. Kết quả thực nghiệm sư phạm cho thấy năng lực học sinh được nâng cao. Két quả lớp thực nghiệm cao hơn lớp đối chứng. Khơi gợi sự hứng thú và chủ động tìm hiểu kiến thức vật lí và vận dụng vào thực tiễn, chiếm lĩnh kiến thức học tập của học sinh thể hiện tính khả thi của đề tài

Để chắc chắn hơn, đề tài cần được thực nghiệm với các đối tượng rộng hơn, với thời gian dài hơn và có những điều chỉnh phù hợp.

KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

1. Kết luận

Luận văn đã thực hiện đúng mục đích và nhiệm vụ nghiên cứu đề ra, những nhiệm vụ mà luận văn đã giải quyết được:

Xây dựng cơ sở lí luận và thực tiễn của dạy học môn Vật lí theo định hướng giáo dục STEM cụ thể: Xác định cơ sở khoa học của dạy học môn Vật lí theo định hướng giáo dục STEM; từ khái niệm STEM xác định rõ mục tiên và bản chất của giáo dục STEM theo nghĩa rộng, nghĩa hẹp; làm rõ mối quan hệ giữa Khoa học, Công nghệ, Kĩ thuật và Toán học. Tiến hành điều tra khảo sát thực trạng dạy học môn Vật lí ở trường THPT.

Đưa ra chương trình tổng quát dạy học môn Vật lí theo định hướng giáo dục STEM, đề xuất mô hình xây dựng dự án giáo dục STEM. Từ đó thiết kế và thực nghiệm chủ đề dạy học nội dung trong môn Vật lí cho học sinh THPT.

Tiến hành kiểm nghiệm và đánh giá kết quả nghiên cứu cho thấy tính khả thi của đề tài

Đề tài sẽ được tiếp tục và hoàn thiện hơn khi xây dựng cơ sở lí luận. Các chủ đề giáo dục STEM được phong phú và liên kết chặt chẽ giữa các cấp học. Xây dựng chủ đề STEM chính khóa và ngoại khóa phù hợp với nhu cầu học sinh.

2. Khuyến nghị

Để phát triển dạy học theo định hướng giáo dục STEM trong nhà trường nói chung và dạy học môn Vật lí nói triêng đạt hiệu quả cao cần có sự đầu tư và đồng bộ hóa giáo dục, cụ thể là:

Tăng cường tuyên truyền nâng cao nhận thức các nhà lãnh đạo vấn đề đổi mới giáo dục, tập huấn đội ngũ GV về giáo dục STEM, tạo điều kiện để GV tham gia sâu vào các tổ chức giáo dục trong và ngoài nước.

Tăng cường hợp tác giữa nhà trường và các tổ chức giáo dục STEM

Cung cấp các tài liệu chính thống về giáo dục STEM cho đội ngũ GV nhằm hướng dẫn cụ thể hơn việc thiết kế giáo án cho GV

Đầu tư cơ sở vật chất, phòng học phù hợp môn học theo định hướng STEM.

Tiến hành nghiên cứu và thực nghiệm dạy học Vật lí theo định hướng giáo dục STEM các cấp học khác ở Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

A. Tài liệu tiếng việt

1. **Bộ giáo dục và đào tạo (2014)**, *Tài liệu tập huấn Dạy học tích hợp ở trường THPT*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.
2. **Bộ giáo dục và đào tạo (2018)**, *Chương trình giáo dục phổ thông môn vật lí Ban hành kèm theo thông tư số 32/2018/TT-BGD ĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ Giáo dục & Đào tạo*.
3. **Đỗ Mạnh Cường (2011)**, *Năng lực thực hiện và dạy học tích hợp trong đào tạo nghề*, Viện Nghiên cứu Phát triển Giáo dục Chuyên nghiệp.
4. **Nguyễn Thành Hải (2019)**, *Giáo dục STEM/STEAM từ trải nghiệm thực hành đến tư duy sáng tạo*, NXB trẻ, Thành phố Hồ Chí Minh.
5. **Trấn Bá Hoành (2003)**, *Lí luận cơ bản về dạy và học tích cực*, Dự án Đào tạo giáo viên Trung học phổ thông.
6. **Benrd Meier, Nguyễn Văn Cường (2014),** *Lí luận dạy học hiện đại - cơ sở đổi mới mục tiêu, nội dung và phương pháp dạy học*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.
7. **Nguyễn Thanh Nga (2018)**, *Thiết kế vào tổ chức dạy học chủ đề STEM cho học sinh trung học phổ thông và trung học phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh.
8. **Đỗ Hương Trà (2012),** *Các kiểu tổ chức dạy học hiện đại trong dạy học vật lí ở trường phổ thông*, NXB ĐHSP HN.
9. **Đỗ Hương Trà (Chủ biên), Nguyễn Văn Biên, Trần Khánh Ngọc, Trần Trung Ninh, Trần Thị Thanh Thủy, Nguyễn Công Khanh, Nguyễn Vũ Bích Hiền (2015),** *Dạy học tích hợp phát triển năng lực HS - Quyển 1 Khoa học tự nhiên*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.
10. **Đỗ Văn Tuấn (2014),** *Những điều cần biết về giáo dục STEM*, Tạp chí Tin học và Nhà trường, **(182)**
11. **Nguyễn Văn Tuấn (2010)**, *Tài liệu tập huấn về phương pháp dạy học theo*

hướng tích hợp, Trường Đại học Sư phạm Kĩ thuật thành phố Hồ Chí Minh.

B. Tài liệu tiếng anh

12. **Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012, August),** *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*, Congressional Research Service, Library of Congress.
13. **National Research Council (2011)**, *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*, National Academies Press.
14. **Tsupros, N., Kohler, R., and Hallinen, J. (2009)**, *STEM education: A project to identify the missing components, Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon*, Pennsylvania.

C. Tài liệu điện tử

15. Chính phủ (2017), *Chỉ thị số 16/CT-TTg của Thủ tướng Chính phủ : Về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4," 4 5 2017. [Online]. Availabl.* https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Dau-tu/Chi-thi-16-CT-TTg-tang-cuong-nang-luc-tiep-can-cuoc-Cach-mang-cong-nghiep-lan-thu-4-2017-348297.aspx
16. Purzer, S., Moore, T., Baker, D., & Berland, L. (2014). *Supporting the implementation of the Next Generation Science Standards (NGSS) through research: Engineering.* Retrieved from, https://narst.org/ngsspapers/engineering.cfm

PHỤ LỤC

Phụ lục 1

1. *Phiếu khảo sát thực trạng dạy học phát triển năng lực theo định hướng STEM của giáo viên*

PHIẾU KHẢO SÁT GIÁO VIÊN

Câu hỏi 1: Ở trường thầy/cô có thực hiện đổi mới giảng dạy không? Hình thức đổi mới giảng dạy là gì?

.....

.....

Câu hỏi 2:Theo thầy cô phân phối chương trình hiện nay có hợp lý với việc đổi mới giảng dạy?

.....

.....

Câu hỏi 3: Thầy/cô hiểu thế nào là STEM?

.....

.....

.....

.....

Câu hỏi 4: Trong công tác giảng dạy thầy/cô có tổ chức dạy học theo định hướng STEM nhằm phát triển năng lực cho học sinh không?

.....

.....

.....

.....

Câu hỏi 5: Những khó khăn trong quá trình tổ chức dạy học theo định hướng STEM là gì?

.....

.....

.....

2. Phiếu khảo sát thực trạng học vật lí tại trường của học sinh

PHIẾU KHẢO SÁT HỌC SINH

Câu 1: Nội dung kiến thức trong bài giảng của thầy (cô):

a) Lướt nhanh kiến thức cơ bản, nâng cao nhiều.

b) Bỏ qua kiến thức cơ bản, nâng cao quá nhiều.

c) Cơ bản, vững chắc, có nâng cao vừa phải.

d) Cơ bản, vững chắc, không nâng cao.

Câu 2: Nội dung kiến thức mà các thầy cô truyền đạt có kiến thức ngoài sgk không?

a) Không bao giờ.

b) Đôi khi

c) Nhiều lần.

d) Rất thường xuyên.

Câu 3: Cách đặt câu hỏi của thầy (cô) trong bài giảng:

a) Rõ ràng mạch lạc, gợi mở.

b) Tương đối rõ ràng mạch lạc.

c) Không rõ ràng mạch lạc.

d) Lủng củng, tối nghĩa, khó hiểu.

Câu 4: Khi dạy khái niệm mới (hoặc qui tắc, phương pháp, ….) các thầy cô thường đưa ra ví dụ minh họa, các ví dụ đó:

a) Rõ ràng ,dễ hiểu, hấp dẫn.

b) Không đưa ra

c) Hơi khó hiểu

d) Rất khó hiểu

Câu 5: Cách giải bài tập Vật lí của thầy (cô) thường là:

a) Rất hay.

b) Hay.

c) Bình thường.

d) Chán.

Câu 6: Cách tổ chức giờ học của thầy (cô):

a) Phong phú, đa dạng, sáng tạo.

b) Tương đối phong phú.

c) Hơi đơn điệu, thiếu sáng tạo.

d) Nhàm chán.

Câu 7: Thầy (cô) có thường sử dụng phương pháp đọc chép?:

a) Rất ít (chỉ khi nào thật cần thiết).

b) Thỉnh thoảng.

c) Nhiều lần.

d) Thường xuyên.

Câu 8: Thầy (cô) có thường sử dụng đồ dùng dạy học (tranh vẽ, mô hình, dụng cụ thí nghiệm…) hoặc ứng dụng công nghệ thông tin hay không?

a) Thường xuyên.

b) Nhiều lần .

c) Thỉnh thoảng.

d) Chưa bao giờ.

Câu 9: Việc học sinh phản biện (nói ngược lại với ý của thầy (cô)) được thầy (cô):

a) Khuyến khích.

b) Cho phép.

c) Chấp nhận miễn cưỡng.

d) Không cho phép.

Câu 10: Sau một thời gian học Vật lí ở trường, bạn cảm thấy có nhiều tiết học hấp dẫn không?

a) Rất nhiều.

b) Nhiều.

c) Ít.

d) Không có tiết nào.

Câu 11: Các kiến thức học môn Vật lí ở trường có được thầy cô hướng dẫn áp

dụng vào thực tiễn không?

a) Rất nhiều.

b) Nhiều.

c) Ít.

d) Không áp dụng chỉ học lý thuyết

Câu 12: Nội dung đề kiểm tra của thầy (cô):

a) Kiến thức vừa phải, có phần nâng cao dành cho học sinh khá giỏi.

b) Kiến thức vừa phải, không có phần nâng cao dành cho học sinh khá giỏi

c) Kiến thức hơi dễ hoặc hơi khó.

d) Kiến thức quá dễ hoặc quá khó.

Câu 13: Thầy (cô) có trả bài kiểm tra đúng qui định không? (bài 15’ trả sau 1 tuần; bài 45’ trả sau 2 tuần; bài 90’ trả sau 3 tuần):

a) Luôn luôn đúng hạn.

b) Đôi khi hơi chậm.

c) Nhiều lần chậm.

d) Cuối kì thầy cô mới trả cả thể.

Câu 14: Thầy (cô) cho điểm:

a) Chính xác, công bằng.

b) Đôi khi thiếu chính xác.

c) Hơi rộng hoặc hơi chặt..

d) Thiên vị, thiếu công bằng.

Câu 15: Bạn có muốn thầy (cô) dạy kiến thức môn Vật lí vận dụng vào thực tiễn (thực hành) không?

a) Rất nhiều

b) Một chút

c) Ít

d) Không cần thiết

Phụ lục 2

NÓN LÁ LÀNG CHUÔNG

"Nón lá làng Chuông" nơi gìn giữ nét văn hóa Việt. Nón lá là biểu tượng của người dân Việt Nam. Ngày nay, nón lá được các nghệ nhân cách tân thành những mẫu mã khác nhau nhưng nó vẫn giữ được nét đặc trưng "quốc hồn quốc túy" mà không một sản phẩm nào thay thế được.

Nón lá là một vật dụng gắn liền với người nông dân, nó có tác dụng che nắng, che mưa; không những thế nón còn được dùng trong nhiều loại hình nghệ thuật khác như kịch, văn nghệ múa hát, phim ảnh.

Nón được thiết kế dựa trên các đặc tính dính ướt hay không dính ướt của các vật liệu, điều kiện cân bằng của vật rắn, tính đàn hồi và các loại biến dạng của vật rắn.

Dự án này giúp học sinh thiết kế và làm được một chiếc nón lá từ các nguyên liệu tự nhiên dễ thu thập được.

Bảng thống kê nguyên vật liệu:

Nguyên liệu	Đơn vị	Giá thành (VNĐ)/ Đơn vị
1. Lá lụi	Cái	7.000
2. Tre, Nứa (Làm vòng)	Cái vòng	4.000
3. Mo Tre, Mo Nứa, Mo Vầu	Chiếc	5.000
4. Dây chỉ, Cước	Cuộn	2.000
5. Dao	Chiếc	
6. Kim khâu	Cái	
7. Thước	Cái	
8. Kéo	Cái	
9. Khuôn nón	Cái	

Tên nhóm / tên cá nhân:.....

Bảng phân công công việc cho các thành viên của nhóm:

Vị trí	**Nhiệm vụ**	**Thành viên**
Chuyên gia thiết kế: thiết kế và chọn vật liệu	Tìm hiểu các loại nón lá Chọn một loại nón và thiết kế mô hình và đề ra giải pháp; Chọn lựa để sử dụng các nguyên vật liệu phù hợp cho từng bộ phận: hiệu quả sử dụng cao, độ bền tốt, đảm bảo thẩm mỹ và giá thành thấp.	
Chuyên gia kĩ thuật:	Căn cứ vào thiết kế và nguyên liệu tiến hành các bước làm nón; Thử nghiệm mô hình mẫu thử.	

Chuyên gia khoa học truyền thông	Giải thích được tác dụng và nguyên lý chế tạo của từng bộ phận của mô hình: kiến thức khoa học liên quan, hiệu quả sử dụng của mô hình; Trao đổi, truyền đạt hoạt động của nhóm với nhóm; Phản biện tốt các câu hỏi của nhóm khác và thầy, cô được đặt ra.	
	Hãy bắt đầu tiến hành các bước trong dự án của bạn	

Bước 1: Xác định vấn đề nghiên cứu

1. Trình bày những vấn đề cần giải quyết trong thiết kế chiếc "Nón lá"?

……

……

……

Bước 2: Giải quyết vấn đề

2. Chọn các vật liệu có thể sử dụng hiệu quả từ bảng nguyên vật liệu được cung cấp mà có liên quan tới các vấn đề khoa học sau:

- Lực và cân bằng lực:

……

……

……

……

- Cân bằng vật rắn:

……

……

……

3. Cấu tạo và tác dụng của từng bộ phận của chiếc nón?

……..……..

……

……

……

Bước 3: Lựa chọn giải pháp

4. Trong thực tế có những loại "Nón lá" nào?

……..…….

……

5. Bạn hãy chọn một loại "Nón lá" nào để thiết kế? Những ưu điểm và hạn chế của loại nón này là gì?

……..……

……

Bước 4: Thiết kế, chế tạo mẫu thử

6. Lập bản vẽ thiết kế và nêu rõ kí hiệu các loại vật liệu trong trong thiết kế

……..……

…..……..

…..……..

7. Nguyên vật liệu sử dụng

Tên Nguyên liệu	**Giá thành (VNĐ)**	**Số lượng sử dụng**	**Tổng sô tiền**
TỔNG CHI PHÍ			

8. Trình bày các bước làm một chiếc "Nón lá"?

……..……..…..

……...……

……...……

……..

9. Mô tả sản phẩm của mẫu thử?

……..……

……

……

10. Chuẩn bị các nguyên vật liệu cần thiết để sử dụng. Thực hiện làm mẫu thử. Lập hồ sơ báo cáo quá trình làm việc của nhóm có hình ảnh hoặc video làm minh chứng.

Bước 5: Kiểm nghiệm mẫu thử và

Khi mẫu thử hoàn thiện. Mời giáo viên cùng kiểm tra mẫu thử

11. Thực nghiệm mẫu thử. (có thể tiến hành kiểm tra các sản phẩm mẫu thử để so sánh, phân tích đánh giá các ưu điểm và hạn chế của sản phẩm mẫu)

……..……..…..

……...…….

……..……..…..

……...…….

12. Điều chỉnh sản phẩm mẫu hợp lý. Giải thích rõ lý do của sự điều chỉnh.

……..……..…..

……...……..

……

Bước 6: Thu thập, đánh giá và kiểm tra kết quả

13. Thu thập, xử lý số liệu và lập hồ sơ báo cáo bao gồm: các bước tiến hành, tranh ảnh, videos về quá trình thiết kế, tiến hành làm sản phẩm và kiểm tra mẫu thử của nhóm.
14. Trưng bày mẫu thử và hồ sơ trước lớp.
15. Chuẩn bị nội dung bài thuyết trình của nhóm. Thời gian thuyết trình tối đa 2 phút.

Nội dung thuyết trình: tập trung vào nội dung:

- Mẫu thử đạt được những mục tiêu nào đã đề ra.
- Các nguyên vật liệu đã sử dụng - mục đích sử dụng và tổng chi phí.
- Ưu điểm, nhược điểm của từng bộ phận trong mẫu thiết kế.
- Kết quả hoạt động của nhóm.

Bước 7: Cải tiến mẫu thử

16. So sánh mẫu thử của nhóm với các nhóm khác trong lớp. Cải tiến hiệu quả các mẫu.

……..…….

……..

……..……

17. Đánh giá mẫu thử của nhóm theo rubric tiêu chí dưới đây

Mẫu thử……	**Chưa đạt**	**Trung bình**	**Tốt**
Hoàn thành các mục tiêu của thiết kế đề ra			
Công năng sử dụng của các bộ phận trong thiết kế			
Giá thành nguyên mẫu tốt			
Thao tác lắp đặt và sử dụng dễ dàng			
Khả năng phát triển và cải tiến của mẫu			

18. Bạn có thể cải tiến mẫu thế nào để đạt hiệu quả sử dụng tốt hơn?

……..……..…

……..……

…….

PHIẾU ĐÁNH GIÁ SAU DỰ ÁN

Tiêu chí	Khoanh tròn vào các mức điểm tương ứng:				
Tự quản lí					
Phân bố thời gian và tổ chức các hoạt động hợp lý.	1	2	3	4	5
Tích cực tham gia các hoạt động để thực hiện dự án.	1	2	3	4	5
Làm việc nhóm					
Phân công nhiệm vụ cho các thành viên trong nhóm một cách khoa học.	1	2	3	4	5
Khả năng phối hợp, hợp tác của các thành viên trong nhóm.	1	2	3	4	5
Giải quyết vấn đề					
Kết quả việc thực hiện mục tiêu đặt ra.	1	2	3	4	5
Thiết kế quy trình giúp quá trình hoàn thành mẫu thử nhanh và tối ưu.	1	2	3	4	5
Kiến thức					
Hiểu về nội dung chủ đề sau khi làm dự án.	1	2	3	4	5
Sử dụng kiến thức mới hỗ trợ nhóm hoàn thành nhiệm vụ.	1	2	3	4	5

Giao tiếp Thuyết trình khoa học, nội dung chính xác, hấp dẫn, có tính thuyết phục. Tích cực tham gia đóng góp ý kiến và có các ý kiến phản biện để xây dựng Dự án tốt hơn.	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5
Tổng điểm	**/50**				
Tính hấp dẫn của dự án này đối với bạn?	Không hấp dẫn Hấp dẫn			Bình thường Rất hấp dẫn	
Những đóng góp của bạn trong hoạt động nhóm?					
Sự hỗ trợ của bạn với các thành viên trong nhóm thế nào?					
Những khó khăn của bạn khi thực hiện dự án là gì?					
Qua dự án này bạn học được gì?					

SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO HÀ NỘI

TRƯỜNG THPT NGUYỄN DU - THANH OAI

*****

Chủ đề: Nón lá làng Chuông

HỒ SƠ HỌC TẬP CỦA NHÓM

NHÓM SỐ:…..……

Họ và tên giáo viên hướng dẫn: **Ngô Thanh Tĩnh**

Tổ chuyên môn: **Vật lí - Công Nghệ - Thể dục - Quốc Phòng**

BẢNG PHÂN CÔNG NHIỆM VỤ CHO THÀNH VIÊN CỦA NHÓM

TT	Họ và tên	Vai trò	Nhiệm vụ
1		Trưởng nhóm	Quản lý, tổ chức chung, phụ trách thiết kế bài báo cáo cho nhóm.
2		Thư ký	Ghi chép, Lưu trữ hồ sơ học tập của nhóm
3		Thành viên	Chuyên gia thiết kế
4			
5		Thành viên	Chuyên gia kĩ thuật
6			
7		Thành viên	Chuyên gia khoa học truyền thông
8			

Các nhiệm vụ là dự kiến, có thể thay đổi theo thực tế triển khai nhiệm vụ của nhóm. Một thành viên có thể đảm nhận nhiều công việc.

KẾ HOẠCH THỰC HIỆN

Vấn đề/Nhiệm vụ/Dự án cần thực hiện:

.....

.....

.....

Kế hoạch triển khai

TT	Hoạt động	Sản phẩm	Tiêu chí đánh giá cơ bản	Thời gian	Người phụ trách

CÁC TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ

***Phiếu đánh giá số* 1: Đánh giá mẫu thử: sản phẩm Nón lá**

Mẫu thử……	**Chưa đạt**	**Trung bình**	**Tốt**
Hoàn thành các mục tiêu của thiết kế đề ra			
Công năng sử dụng của các bộ phận trong thiết kế			
Giá thành nguyên mẫu tốt			
Thao tác lắp đặt và sử dụng dễ dàng			
Khả năng phát triển và cải tiến của mẫu			

***Phiếu đánh giá số 2:* Đánh giá bài báo cáo và bản thiết kế sản phẩm**

Tiêu chí	**Điểm tối đa**	**Điểm đạt được**
Bản thiết kế kiểu dáng của Nón được vẽ rõ ràng, đẹp, sáng tạo, khả thi;	3	
Giải thích rõ tác dụng của từng bộ phận của Nón;	4	
Trình bày rõ ràng, logic, sinh động.	3	
Tổng điểm	10	

HƯỚNG DẪN TÌM HIỂU KIẾN THỨC NỀN

(Thực hiện ở nhà)

Nhiệm vụ:

Nghiên cứu kiến thức liên quan về:

- Điều kiện cân bằng của vật rắn;
- Các dạng cân bằng;
- Các loại biến dạng.
- Sự dính ướt, không dính ướt.

Tìm hiểu về Nón lá:

- Các loại Nón;
- Các bộ phận của Nón, tác dụng và nguyên liệu sản xuất các bộ phận đó.
- Quy trình các bước sản xuất một chiếc Nón lá.

Hướng dẫn thực hiện:

- Phân chia mỗi thành viên trong nhóm tìm hiểu một nội dung trong nhiệm vụ;
- Các thành viên đọc sách giáo khoa về vấn đề được phân công và **ghi tóm tắt lại**;
- Tìm hiểu trên mạng các loại Nón lá, sao lưu hình ảnh.
- Tìm hiểu về cấu tạo và nguyên liệu sản xuất từng bộ phận của Nón, các bước làm một chiếc Nón lá.
- Chia sẻ với các thành viên trong nhóm về kiến thức tìm hiểu được.

THIẾT KẾ SẢN PHẨM

(Thực hiện khi nhóm làm việc đề xuất giải pháp thiết kế Nón và báo cáo)

Hướng dẫn:

- *Chia sẻ kiến thức nền đã tìm hiểu với các thành viên trong nhóm.*
- *Thảo luận đề xuất giải pháp thiết kế Nón.*
- *Vẽ bản thiết kế sản phẩm, giải thích tác dụng của từng bộ phận.*

Bản vẽ tính cân bằng của Nón:

Bản thiết kế sản phẩm Nón:

Nhận xét, góp ý của giáo viên và các nhóm

NHẬT KÍ THIẾT KẾ NÓN

(Thực hiện ở nhà)

Ghi lại các hoạt động thiết kế Nón, các vấn đề gặp phải, nguyên nhân và cách giải quyết.

GÓP Ý VÀ CHỈNH SỬA SẢN PHẨM

(Thực hiện trong buổi trình bày sản phẩm)

- Ghi lại góp ý, nhận xét của các nhóm và giáo viên về sản phẩm của nhóm khi báo cáo
- Đưa ra các điều chỉnh cần thiết để hoàn thiện sản phẩm

SẢN PHẨM VÀ HÌNH ẢNH MINH HỌA HOẠT ĐỘNG CỦA NHÓM

Dán các hình ảnh về sản phẩm Nón lá, hình ảnh minh hoạ hoạt động nhóm, có thể bao gồm đường link YouTube video mô tả quá trình làm việc nhóm.

Phụ lục 3

LỒNG CHIM CANH HOẠCH

Làng Canh Hoạch (làng Vác) được biết tới là làng nghề làm lồng chim nổi tiếng cả nước với câu ca dao:

"Ai về làng Vác nhắn nhờ
Mua lồng Canh Hoạch, đồ thờ Võ Lăng…"

Nghề làm lồng chim ở làng Canh Hoạch có từ lâu đời, theo lối cha truyền con nối, tính đến nay đã có cả trăm năm lịch sử. Lồng chim làng Canh Hoạch luôn có đặc trưng riêng mà ít nơi nào có thể sánh được, đó là sự bền, đẹp và sang trọng có sức hút rất lớn đối với những người có sở thích chơi chim.

"Lồng chim Canh Hoạch nổi tiếng đến mức, không chỉ có những người chơi chim cảnh quanh vùng mà nhiều đại gia chơi chim cảnh sành sỏi từ khắp các tỉnh, thành trong cả nước như: Lạng

Sơn, Hải Phòng, Nghệ An, Thành phố Hồ Chí Minh… cũng lặn lội tìm về đặt mua những chiếc lồng ưng ý.”

Vậy để sản xuất một cái Lồng chim vừa bền, đẹp, sang trọng thì phải trải qua bao công đoạn và các lưu ý với từng công đoạn là gì?

Dự án này giúp học sinh thiết kế và làm được một chiếc Lồng chim từ các nguyên liệu tự nhiên dễ thu thập được.

Bảng thống kê nguyên vật liệu:

Nguyên liệu	Đơn vị	Giá thành (VNĐ)/ Đơn vị
1. Tre	Cây	
2. Mây	Cây	
3. Gỗ	Miếng	
4. Dây thép	Cuộn	
5. Dây lò xo	Chiếc	
6. Cước	Cuộn	
7. Sơn	Lít	
8. Diêm sinh	Gói	
9. Dao	Cái	
10.Kéo	Cái	
11.Máy khoan	Cái	
12.Súng nhiệt	Cái	
13.Máy chà	Cái	

Tên nhóm / tên cá nhân:.....

Bảng phân công công việc cho các thành viên của nhóm:

Vị trí	Nhiệm vụ	Thành viên
Chuyên gia thiết kế: thiết kế và chọn vật liệu	Tìm hiểu các loại Lồng chim Chọn một loại Lồng chim và thiết kế mô hình và đề ra giải pháp; Chọn lựa để sử dụng các nguyên vật liệu phù hợp cho từng bộ phận: hiệu quả sử dụng cao, độ bền tốt, đảm bảo thẩm mỹ và giá thành thấp.	
Chuyên gia kĩ thuật:	Căn cứ vào thiết kế và nguyên liệu tiến hành các bước làm Lồng chim; Thử nghiệm mô hình mẫu thử.	
Chuyên gia khoa học truyền thông	Giải thích được tác dụng và nguyên lý chế tạo của từng bộ phận của mô hình: kiến thức khoa học liên quan, hiệu quả sử dụng của mô hình; Trao đổi, truyền đạt hoạt động của nhóm với nhóm; Phản biện tốt các câu hỏi của nhóm khác và thầy, cô được đặt ra.	
	Hãy bắt đầu tiến hành các bước trong dự án của bạn	

Bước 1: Xác định vấn đề nghiên cứu

1. Trình bày những vấn đề cần giải quyết trong thiết kế chiếc Lồng chim?

……

……

……

Bước 2: Giải quyết vấn đề

2. Chọn các vật liệu có thể sử dụng hiệu quả từ bảng nguyên vật liệu được cung cấp mà có liên quan tới các vấn đề khoa học sau:

- Cân bằng cảu vật rắn:

……

……

……

……

- Biến dạng vật rắn, tính đàn hồi :

……

……

……

……

- Tập tính các loài chim:

……

……

……

……

3. Cấu tạo và tác dụng của từng bộ phận của chiếc Lồng chim?

……

……

……

……

Bước 3: Lựa chọn giải pháp

4. Trong thực tế có những loại Lồng chim nào?

……..…….

……

……

……

5. Bạn hãy chọn một loại Lồng chim nào để thiết kế, thuận lợi và khó khăn khi thiết kế loại Lồng đó?

……..……

……

……

……

Bước 4: Thiết kế, chế tạo mẫu thử

11.Lập bản vẽ thiết kế và nêu rõ kí hiệu các loại vật liệu trong trong thiết kế

……..……

…….

…….

……

12.Nguyên vật liệu sử dụng

Tên Nguyên liệu	Giá thành (VNĐ)	Số lượng sử dụng	Tổng sô tiền
TỔNG CHI PHÍ			

13.Trình bày các bước làm một chiếc Lồng chim?

……..…….…

……...……

……...……

……..

14.Mô tả sản phẩm của mẫu thử?

……..……

……

……

15.Chuẩn bị các nguyên vật liệu cần thiết để sử dụng. Thực hiện làm mẫu thử. Lập hồ sơ báo cáo quá trình làm việc của nhóm có hình ảnh hoặc video làm minh chứng.

Bước 5: Kiểm nghiệm mẫu thử và

Khi mẫu thử hoàn thiện. Mời giáo viên cùng kiểm tra mẫu thử

11. Thực nghiệm mẫu thử. (có thể tiến hành kiểm tra các sản phẩm mẫu thử để so sánh, phân tích đánh giá các ưu điểm và hạn chế của sản phẩm mẫu)

……..…….…

……...…….

……..…….…

……...…….

12. Điều chỉnh sản phẩm mẫu hợp lý. Giải thích rõ lý do của sự điều chỉnh.

……..…….…

……...……..

……

……..…….…

……...…….

Bước 6: Thu thập, đánh giá và kiểm tra kết quả

13. Thu thập, xử lý số liệu và lập hồ sơ báo cáo bao gồm: các bước tiến hành, tranh ảnh, videos về quá trình thiết kế, tiến hành làm sản phẩm và kiểm tra mẫu thử của nhóm.
14. Trưng bày mẫu thử và hồ sơ trước lớp.
15. Chuẩn bị nội dung bài thuyết trình của nhóm. Thời gian thuyết trình tối đa 2 phút.

Nội dung thuyết trình: tập trung vào nội dung:

- Mẫu thử đạt được những mục tiêu nào đã đề ra.
- Các nguyên vật liệu đã sử dụng - mục đích sử dụng và tổng chi phí.
- Ưu điểm, nhược điểm của từng bộ phận trong mẫu thiết kế.
- Kết quả hoạt động của nhóm.

Bước 7: Cải tiến mẫu thử

16. So sánh mẫu thử của nhóm với các nhóm khác trong lớp. Cải tiến hiệu quả các mẫu.

……..……

……..

……..……

17. Đánh giá mẫu thử của nhóm theo rubric tiêu chí dưới đây

Mẫu thử……	**Chưa đạt**	**Trung bình**	**Tốt**
Hoàn thành các mục tiêu của thiết kế đề ra			
Công năng sử dụng của các bộ phận trong thiết kế			
Giá thành nguyên mẫu tốt			
Thao tác lắp đặt và sử dụng dễ dàng			
Khả năng phát triển và cải tiến của mẫu			

18. Bạn có thể cải tiến mẫu thế nào để đạt hiệu quả sử dụng tốt hơn?

……..……..…

……..……

PHIẾU ĐÁNH GIÁ SAU DỰ ÁN

Tiêu chí	Đánh giá mức độ phù hợp bằng cách khoanh tròn vào các mức tương ứng:				
Tự quản lí					
Phân bố thời gian và tổ chức các hoạt động hợp lý.	1	2	3	4	5
Tích cực tham gia các hoạt động để thực hiện dự án.	1	2	3	4	5
Làm việc nhóm					
Phân công nhiệm vụ cho các thành viên trong nhóm một cách khoa học.	1	2	3	4	5
Khả năng phối hợp, hợp tác của các thành viên trong nhóm.	1	2	3	4	5
Giải quyết vấn đề					
Kết quả việc thực hiện mục tiêu đặt ra.	1	2	3	4	5
Thiết kế quy trình giúp quá trình hoàn thành mẫu thử nhanh và tối ưu.	1	2	3	4	5
Kiến thức					
Hiểu về nội dung chủ đề sau khi làm dự án.	1	2	3	4	5
Sử dụng kiến thức mới hỗ trợ nhóm hoàn thành nhiệm vụ.	1	2	3	4	5

Giao tiếp Thuyết trình khoa học, nội dung chính xác, hấp dẫn, có tính thuyết phục. Tích cực tham gia đóng góp ý kiến và có các ý kiến phản biện để xây dựng Dự án tốt hơn.	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5
Tổng điểm	**/50**				
Tính hấp dẫn của dự án này đối với bạn?	Không hấp dẫn Hấp dẫn			Bình thường Rất hấp dẫn	
Đóng góp tốt nhất của bạn trong hoạt động nhóm?					
Bạn đã hỗ trợ các thành viên trong nhóm thế nào?					
Những khó khăn của bạn khi thực hiện dự án là gì?					
Bạn học được những gì qua dự án này?					

SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO HÀ NỘI

TRƯỜNG THPT NGUYỄN DU - THANH OAI

*****

Chủ đề: Lồng chim Canh Hoạch

HỒ SƠ HỌC TẬP CỦA NHÓM

NHÓM SỐ:…..……

Họ và tên giáo viên hướng dẫn: **Ngô Thanh Tĩnh**

Tổ chuyên môn: **Vật lí - Công Nghệ - Thể dục - Quốc Phòng**

BẢNG PHÂN CÔNG NHIỆM VỤ CHO THÀNH VIÊN CỦA NHÓM

TT	Họ và tên	Vai trò	Nhiệm vụ
1		Trưởng nhóm	Quản lý, tổ chức chung, phụ trách thiết kế bài báo cáo cho nhóm.
2		Thư ký	Ghi chép, Lưu trữ hồ sơ học tập của nhóm
3		Thành viên	Chuyên gia thiết kế
4			
5		Thành viên	Chuyên gia kĩ thuật
6			
7		Thành viên	Chuyên gia khoa học truyền thông
8			

Các nhiệm vụ là dự kiến, có thể thay đổi theo thực tế triển khai nhiệm vụ của nhóm. Một thành viên có thể đảm nhận nhiều công việc.

KẾ HOẠCH THỰC HIỆN

Vấn đề/Nhiệm vụ/Dự án cần thực hiện:

Kế hoạch triển khai

TT	Hoạt động	Sản phẩm	Tiêu chí đánh giá cơ bản	Thời gian	Người phụ trách

CÁC TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ

***Phiếu đánh giá số* 1: Đánh giá mẫu thử: sản phẩm Lồng chim**

Mẫu thử……	**Chưa đạt**	**Trung bình**	**Tốt**
Hoàn thành các mục tiêu của thiết kế đề ra			
Công năng sử dụng của các bộ phận trong thiết kế			
Giá thành nguyên mẫu tốt			
Thao tác lắp đặt và sử dụng dễ dàng			
Khả năng phát triển và cải tiến của mẫu			

***Phiếu đánh giá số 2:* Đánh giá bài báo cáo và bản thiết kế sản phẩm**

Tiêu chí	**Điểm tối đa**	**Điểm đạt được**
Bản thiết kế kiểu dáng của Lồng chim được vẽ rõ ràng, đẹp, sáng tạo, khả thi;	3	
Giải thích rõ cấu tạo, tác dụng của từng bộ phận của Lồng chim;	4	
Trình bày rõ ràng, logic, sinh động.	3	
Tổng điểm	10	

HƯỚNG DẪN TÌM HIỂU KIẾN THỨC NỀN

(Thực hiện ở nhà)

Nhiệm vụ:

Nghiên cứu kiến thức liên quan về:

- Điều kiện cân bằng của vật rắn;
- Các dạng cân bằng;
- Các loại biến dạng.
- Tập tính các loài chim và đặc điểm của chúng.

Tìm hiểu về Lồng chim:

- Các loại Lồng;
- Các bộ phận của Lồng, cấu tạo, tác dụng và nguyên liệu sản xuất các bộ phận đó.
- Quy trình các bước sản xuất một chiếc Lồng chim.

Hướng dẫn thực hiện:

- Phân chia mỗi thành viên trong nhóm tìm hiểu một nội dung trong nhiệm vụ;
- Các thành viên đọc sách giáo khoa về vấn đề được phân công và **ghi tóm tắt lại**;
- Tìm hiểu trên mạng các loại Lồng chim, sao lưu hình ảnh.
- Tìm hiểu về cấu tạo và nguyên liệu sản xuất từng bộ phận của Lồng, các bước làm một chiếc Lồng chim.
- Chia sẻ với các thành viên trong nhóm về kiến thức tìm hiểu được.

THIẾT KẾ SẢN PHẨM

(Thực hiện khi nhóm làm việc đề xuất giải pháp thiết kế Lồng chim và báo cáo)

Hướng dẫn:

- *Chia sẻ kiến thức nền đã tìm hiểu với các thành viên trong nhóm.*
- *Thảo luận đề xuất giải pháp thiết kế Lồng chim.*
- *Vẽ bản thiết kế sản phẩm, giải thích tác dụng của từng bộ phận.*

Bản vẽ tính cân bằng của Lồng chim:

Bản thiết kế sản phẩm Lồng:

Nhận xét, góp ý của giáo viên và các nhóm

NHẬT KÍ THIẾT KẾ LỒNG

(Thực hiện ở nhà)

Ghi lại các hoạt động thiết kế Lồng chim, các vấn đề gặp phải, nguyên nhân và cách giải quyết.

GÓP Ý VÀ CHỈNH SỬA SẢN PHẨM

(Thực hiện trong buổi trình bày sản phẩm)

- Ghi lại góp ý, nhận xét của các nhóm và giáo viên về sản phẩm của nhóm khi báo cáo
- Đưa ra các điều chỉnh cần thiết để hoàn thiện sản phẩm

SẢN PHẨM VÀ HÌNH ẢNH MINH HỌA HOẠT ĐỘNG CỦA NHÓM

Dán các hình ảnh về sản phẩm Lồng chim, hình ảnh minh hoạ hoạt động nhóm, có thể bao gồm đường link YouTube video mô tả quá trình làm việc nhóm.

Phụ lục 4

SẢN XUẤT GỖ CÔNG NGHIỆP

Nghề làm tăm ở Quảng Phú Cầu - Huyện Ứng Hòa - Hà Nội có truyền thống khá lâu đời, đem lại công ăn việc làm cho hàng nghìn hộ dân trong vùng. Những năm gần đây, nhờ đầu tư sản xuất bằng phương tiện máy móc hiện đại, nhiều hộ dân nơi đây đã trở nên giàu có từ nghề làm tăm.

Tuy nhiên nghề làm tăm ở đây được làm theo kiểu "tự phát", mạnh ai nấy làm, gây cạnh tranh và ảnh hưởng đến an ninh trật tự. Bên cạnh đó là nạn ô nhiễm làng nghề từ nước thải, khói không những từ các xưởng tăm, mà còn từ các cơ sở thu mua, chế biến phế liệu được xả ra môi trường một cách vô tội vạ. Đặc biệt, hiện giờ các xưởng tăm dùng máy tuốt những thanh Nứa, Vầu, Giang trở thành các sợi tăm đồng thời sản ra lượng mùn rất

lớn. Vấn đề đặt ra xử lí lượng mùn thải như thế nào để không làm ô nhiệm môi trường?

Dự án này giúp học sinh tìm hiểu quy trình sản xuất gỗ công nghiệp từ đó lập bản thiết kế kế hoạch sản xuất gỗ công nghiệp.

Bảng thống kê nguyên vật liệu:

Nguyên liệu	Đơn vị	Giá thành (VNĐ)/ Đơn vị
1. Mùn	Kg	
2. Phụ gia	Kg	
3. Sơn	Lít	
4. Máy ép	Cái	
5. Máy chà bóng	Cái	
6. Máy cắt	Cái	

Tên nhóm / tên cá nhân:.....

Bảng phân công công việc cho các thành viên của nhóm:

Vị trí	**Nhiệm vụ**	**Thành viên**
Chuyên gia thiết kế: thiết kế và chọn vật liệu	Tìm hiểu các loại gỗ công nghiệp Thiết kế mô hình và đề ra giải pháp sản xuất; Chọn lựa để sử dụng các nguyên vật liệu phù hợp cho từng bộ phận: hiệu quả sử dụng cao, độ bền tốt, đảm bảo thẩm mỹ và giá thành thấp.	

Chuyên gia kĩ thuật:	Căn cứ vào thiết kế và nguyên liệu tiến hành tìm hiểu các bước sản xuất gỗ; Thu thập sản phẩm theo thiết kế có trên thị trường để phân tích.	
Chuyên gia khoa học truyền thông	Giải thích được tác dụng và nguyên lý sản xuất: kiến thức khoa học liên quan, hiệu quả sử dụng của mô hình; Trao đổi, truyền đạt hoạt động của nhóm với nhóm; Phản biện tốt các câu hỏi của nhóm khác và thầy, cô được đặt ra.	
	Hãy bắt đầu tiến hành các bước trong dự án của bạn	

Bước 1: Xác định vấn đề nghiên cứu

1. Trình bày những vấn đề cần giải quyết trong thiết gỗ công nghiệp?

……

……

……

Bước 2: Giải quyết vấn đề

2. Chọn các vật liệu có thể sử dụng hiệu quả từ bảng nguyên vật liệu được cung cấp mà có liên quan tới các vấn đề khoa học sau:

- Lực, áp lực, áp suất:

……

……

……

……

- Lực tương tác giữa các phân tử vật chất :

……..…….

……

……

……

- Lực liên kết:

……..…….

……

……

……

3. Cấu tạo và tác dụng của từng phần của gỗ công nghiệp?

……..……..

……

……

……

Bước 3: Lựa chọn giải pháp

4. Trong thực tế có những loại gỗ công nghiệp nào?

……..…….

……

……

……

5. Bạn hãy chọn một loại gỗ công nghiệp để thiết kế, thuận lợi và khó khăn khi thiết kế loại gỗ đó?

……..……

……

……

……

Bước 4: Thiết kế.

16.Lập bản vẽ thiết kế và nêu rõ kí hiệu các loại vật liệu trong trong thiết kế

……..……

…..……..

…..……..

……

17.Nguyên vật liệu sử dụng

Tên Nguyên liệu	Giá thành (VNĐ)	Số lượng sử dụng	Tổng sô tiền
TỔNG CHI PHÍ			

18.Trình bày các bước sản xuất gỗ công nghiệp?

……..……

……..……

……..……

……..

19. Mô tả sản phẩm của mẫu thử?

……..……

……

……

Bước 5: Kiểm nghiệm mẫu thử

Khi mẫu thử hoàn thiện. Mời giáo viên cùng kiểm tra mẫu thử

20. Thực nghiệm mẫu thử. (có thể tiến hành kiểm tra các sản phẩm mẫu thử để so sánh, phân tích đánh giá các ưu điểm và hạn chế của sản phẩm mẫu)

……..……

……..…….

……..……

……..…….

Bước 6: Thu thập, đánh giá và kiểm tra kết quả

21. Thu thập, xử lý số liệu và lập hồ sơ báo cáo bao gồm: các bước tiến hành, tranh ảnh, videos về quá trình thiết kế mẫu thử của nhóm.
22. Trưng bày mẫu thử và hồ sơ trước lớp.
23. Chuẩn bị nội dung bài thuyết trình của nhóm. Thời gian thuyết trình tối đa 2 phút.

Nội dung thuyết trình: tập trung vào nội dung:

- Mẫu thử đạt được những mục tiêu nào đã đề ra.
- Các nguyên vật liệu đã sử dụng - mục đích sử dụng và tổng chi phí.
- Ưu điểm, nhược điểm của từng bộ phận trong mẫu thiết kế.
- Kết quả hoạt động của nhóm.

Bước 7: Cải tiến mẫu thử

24. So sánh mẫu thử của nhóm với các nhóm khác trong lớp. Cải tiến hiệu quả các mẫu.

……..……

……..

……...……

……..

……..……

……..…….

25. Đánh giá mẫu thử của nhóm theo rubric tiêu chí dưới đây

Mẫu thử……	**Chưa đạt**	**Trung bình**	**Tốt**
Hoàn thành các mục tiêu của thiết kế đề ra			
Công năng sử dụng của các bộ phận trong thiết kế			
Giá thành nguyên mẫu tốt			
Thao tác lắp đặt và sử dụng dễ dàng			
Khả năng phát triển và cải tiến của mẫu			

26. Bạn có thể cải tiến mẫu thế nào để đạt hiệu quả sử dụng tốt hơn?

……..……

PHIẾU ĐÁNH GIÁ SAU DỰ ÁN

Tiêu chí	**Đánh giá mức độ phù hợp bằng cách khoanh tròn vào các mức tương ứng:**				
Tự quản lí					
Phân bố thời gian và tổ chức các hoạt động hợp lý.	1	2	3	4	5
Tích cực tham gia các hoạt động để thực hiện dự án.	1	2	3	4	5
Làm việc nhóm					
Phân công nhiệm vụ cho các thành viên trong nhóm một cách khoa học.	1	2	3	4	5
Khả năng phối hợp, hợp tác của các thành viên trong nhóm.	1	2	3	4	5

Giải quyết vấn đề					
Kết quả việc thực hiện mục tiêu đặt ra.	1	2	3	4	5
Thiết kế quy trình giúp quá trình hoàn thành mẫu thử nhanh và tối ưu.	1	2	3	4	5
Kiến thức					
Hiểu về nội dung chủ đề sau khi làm dự án.	1	2	3	4	5
Sử dụng kiến thức mới hỗ trợ nhóm hoàn thành nhiệm vụ.	1	2	3	4	5
Giao tiếp					
Thuyết trình khoa học, nội dung chính xác, hấp dẫn, có tính thuyết phục.	1	2	3	4	5
Tích cực tham gia đóng góp ý kiến và có các ý kiến phản biện để xây dựng Dự án tốt hơn.	1	2	3	4	5
Tổng điểm	**/50**				
Tính hấp dẫn của dự án này đối với bạn?	Không hấp dẫn			Bình thường	
	Hấp dẫn			Rất hấp dẫn	
Đóng góp tốt nhất của bạn trong hoạt động nhóm?					
Bạn đã hỗ trợ các thành viên trong nhóm thế nào?					
Những khó khăn của bạn khi thực hiện dự án là gì?					
Bạn học được những gì qua dự án này?					

SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO HÀ NỘI

TRƯỜNG THPT NGUYỄN DU - THANH OAI

*****

Chủ đề: Sản xuất gỗ công nghiệp

HỒ SƠ HỌC TẬP CỦA NHÓM

NHÓM SỐ:…..……

Họ và tên giáo viên hướng dẫn: **Ngô Thanh Tĩnh**

Tổ chuyên môn: **Vật lí - Công Nghệ - Thể dục - Quốc Phòng**

BẢNG PHÂN CÔNG NHIỆM VỤ CHO THÀNH VIÊN CỦA NHÓM

TT	Họ và tên	Vai trò	Nhiệm vụ
1		Trưởng nhóm	Quản lý, tổ chức chung, phụ trách thiết kế bài báo cáo cho nhóm.
2		Thư ký	Ghi chép, Lưu trữ hồ sơ học tập của nhóm
3		Thành viên	Chuyên gia thiết kế
4			
5		Thành viên	Chuyên gia kĩ thuật
6			
7		Thành viên	Chuyên gia khoa học truyền thông
8			

Các nhiệm vụ là dự kiến, có thể thay đổi theo thực tế triển khai nhiệm vụ của nhóm. Một thành viên có thể đảm nhận nhiều công việc.

KẾ HOẠCH THỰC HIỆN

Vấn đề/Nhiệm vụ/Dự án cần thực hiện:

Kế hoạch triển khai

TT	Hoạt động	Sản phẩm	Tiêu chí đánh giá cơ bản	Thời gian	Người phụ trách

CÁC TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ

***Phiếu đánh giá số* 1: Đánh giá mẫu thử: sản phẩm gỗ công nghiệp**

Mẫu thử……	**Chưa đạt**	**Trung bình**	**Tốt**
Hoàn thành các mục tiêu của thiết kế đề ra			
Công năng sử dụng của các bộ phận trong thiết kế			
Giá thành nguyên mẫu tốt			
Thao tác lắp đặt và sử dụng dễ dàng			
Khả năng phát triển và cải tiến của mẫu			

***Phiếu đánh giá số 2:* Đánh giá bài báo cáo và bản thiết kế sản phẩm**

Tiêu chí	**Điểm tối đa**	**Điểm đạt được**
Bản thiết kế kiểu dáng của sản phẩm gỗ được vẽ rõ ràng, đẹp, sáng tạo, khả thi;	3	
Giải thích rõ cấu tạo, tác dụng của từng bộ phận của gỗ công nghiệp;	4	
Trình bày rõ ràng, logic, sinh động.	3	
Tổng điểm	10	

HƯỚNG DẪN TÌM HIỂU KIẾN THỨC NỀN

(Thực hiện ở nhà)

Nhiệm vụ:

Nghiên cứu kiến thức liên quan về:

- Lực, áp lực, áp suất;
- Lực tương tác phân tử;
- Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy nén thủy lực.

Tìm hiểu về gỗ công nghiệp:

- Các loại gỗ công nghiệp;
- Các phần của sản phẩm gỗ công nghiệp, cấu tạo, tác dụng và nguyên liệu sản xuất các bộ phận đó.
- Quy trình các bước sản xuất một sản phẩm gỗ công nghiệp.

Hướng dẫn thực hiện:

- Phân chia mỗi thành viên trong nhóm tìm hiểu một nội dung trong nhiệm vụ;
- Các thành viên đọc sách giáo khoa về vấn đề được phân công và **ghi tóm tắt lại**;
- Tìm hiểu trên mạng các loại gỗ công nghiệp, sao lưu hình ảnh.
- Tìm hiểu về cấu tạo và nguyên liệu sản xuất từng bộ phận của gỗ công nghiệp, các bước làm một sản phẩm gỗ công nghiệp.
- Chia sẻ với các thành viên trong nhóm về kiến thức tìm hiểu được.

TRƯNG BÀY VÀ GIỚI THIỆU SẢN PHẨM

(Thực hiện khi nhóm làm việc đề xuất giải pháp thiết kế một sản phẩm gỗ công nghiệp và báo cáo)

Hướng dẫn:

- *Chia sẻ kiến thức nền đã tìm hiểu với các thành viên trong nhóm.*
- *Thảo luận đề xuất giải pháp thiết kế sản phẩm gỗ công nghiệp.*
- *Vẽ bản thiết kế sản phẩm, giải thích tác dụng của từng bộ phận.*

Bản vẽ cấu tạo sản phẩm gỗ công nghiệp:

Bản thiết kế sản phẩm gỗ:

Nhận xét, góp ý của giáo viên và các nhóm

GÓP Ý VÀ CHỈNH SỬA SẢN PHẨM

(Thực hiện trong buổi trình bày sản phẩm)

- Ghi lại góp ý, nhận xét của các nhóm và giáo viên về sản phẩm của nhóm khi báo cáo
- Đưa ra các điều chỉnh cần thiết để hoàn thiện sản phẩm

.....

.....

.....

.....