CHỦ ĐỀ 2. THIẾT BỊ ĐO CHIỀU CAO

***Cố vấn:* TS. Nguyễn Thị Thu Trang**

**(3 tiết – Bài 3, chương 3 Toán 10)**

**1. Tên chủ đề: Thiết bị đo chiều cao.**

**2. Mô tả chủ đề:** Việc đo đạc các vật có chiều cao và cố định như cây cao, cột thu lôi, ăng ten, nhà cao tầng… là một việc khó khăn trong học sinh, đôi khi các em không có lòng tin mình có thể thực hiện được. Việc vận dụng kiến thức toán học, vật lý để thực hiện một dự án có thể giúp học sinh thực hiện các phép đo trong thực tế sẽ cũng cố niềm tin khoa học, kích thích hưng thú, đam mê ở học sinh.

Thông qua chủ đề, học sinh sẽ có kiến thức về giải tam giác, ôn lại kiến thức về sự truyền thẳng và phản xạ ánh sáng. Học sinh chế tạo thiết bị đo từ các vật liệu, thiết bị có trong cuộc sống, từ đó giúp học sinh có thể thực nghiệm đo đạc chiều cao, độ dài trong thực tiễn..

**Địa điểm tổ chức:** Lớp học và sân trường

**Môn học phụ trách chính:** môn Toán

Thời lượng:

 **3 tiết – Bài 3, chương 3 Toán 10: Hệ thức lượng trong tam giác và giải tam giác**

**3. Mục tiêu**

Sau chủ đề, HS có khả năng:

**+ Kiến thức**

* + Biết được cách xác định các số đo cạnh, góc trong tam giác
	+ Nhớ lại sự truyền thẳng và phản xạ của anh sáng qua gương phẳng.
	+ Vận dụng kiến thức về giải tam giác để:

Đo đạc chiều cao, độ dài của một số vật thể, khoảng cách.

Đề xuất phương án thiết kế thiết bị.

**+ Kỹ năng:** Thiết kế được thiết bị đo chiều cao từ những vật liệu thiết bị đơn giản.

**+ Thái độ:** Nhận thấy sự vận dụng của kiến thức môn học để giải quyết các vấn đề trong thực tiễn.

**+ Về định hướng phát triển năng lực:**

 Năng lực thực nghiệm, nghiên cứu khoa học;

 Năng lực giải quyết vấn đề;

 Năng lực giao tiếp và hợp tác.

**4. Thiết bị**

- Máy tính, máy chiếu

- Phim: Video về đo chiều cao của cây:

Link:

**5. Tiến trình dạy học**

**Hoạt động 1. Xác định yêu cầu chế tạo thiết bị chiều cao**

**A. Mục đích:**

- Nêu được cách thức đo chiều cao một tòa nhà, công trình...

- Xác định được nhiệm vụ cần chế tạo là thiết bị đo chiều cao với các yêu cầu sau:

(1) Hoạt động của thước có vận dụng kiến về Hệ thức lượng trong tam giác và giải tam giác và sự truyền thẳng ánh sáng, phản xạ ánh sáng.

(2) Chế tạo bằng vật liệu dễ tìm.

(3) Có đủ các thông tin về các thông số kĩ thuật như: loại vật liệu, kích thước, diện tích tiết diện...

(4). Thước có khả năng đo được chiều cao của các tòa nhà, công trình, cây cối.

- Liệt kê các tiêu chí đánh giá sản phẩm, từ đó định hướng thiết kế sản phẩm.

**B. Nội dung:**

GV đề ra vấn đề thiết kế một sản phẩm có thể đo được chiều cao của cây, tòa nhà... với các yêu cầu sau:

(1) Hoạt động của thước có vận dụng kiến về thực hiện

(2) Chế tạo bằng vật liệu dễ tìm.

(3) Có đủ các thông tin về các thông số kĩ thuật như: loại vật liệu, kích thước, diện tích tiết diện...

(4). Thước có khả năng đo được chiều cao của các tòa nhà, công trình, cây cối.

Học sinh quan sát phim ngắn về cách đo đạt chiều cao của cây cối, công trình, từ đó hình thành ý tưởng ban đầu về sản phẩm dự án.

 GV thông báo thống nhất với học sinh với học sinh về các tiêu chí đánh giá thước đo chiều cao *(phụ lục đính kèm).*

GV hướng dẫn HS về tiến trình thực hiện và yêu cầu HS ghi nhận vào nhật kí học tập.

* **Bước 1.** Nhận nhiệm vụ học tập, tìm hiểu kiến thức và kĩ năng liên quan.
* **Bước 2.** Lập phương án thiết kế và báo cáo
* **Bước 3.** Làm sản phẩm
* **Bước 4.** Báo cáo và đánh giá sản phẩm.

GV giao nhiệm vụ tìm hiểu kiến thức và kĩ năng liên quan trước khi lập bảng thiết kế.

**C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh**

- Bảng tóm lược phương án đo chiều cao sau khi xem đoạn phim.

- Bảng tiêu chí đánh giá thước đo chiều cao

- Bảng ghi nhận nhiệm vụ, kế hoạch hoạch dự án và phân công nhiệm vụ.

**D. Cách thức tổ chức hoạt động**

|  |
| --- |
| **Tổ chức nhóm hoạt học tập**GV tổ chức lớp thành 6 nhóm nhỏ (5-6 HS/nhóm). Mỗi nhóm bầu nhóm trưởng, thư kí. |
| **Đặt vấn đề, giao nhiệm vụ học tập** Trong quá trình thiết kế xây dựng và đo đạc, để thuận lợi cho công tác đo đạc chiều cao của các vật thể (cây cối, tòa nhà...), người ta sử dụng máy toàn đạc. Tuy nhiên trên thực tế, máy rất đắt tiền...từ đó dẫn đến nhiệm vụ của chủ đề bài học là thiết kế thiết bị đo chiều cao dựa vào những vật liệu dễ tìm. |
| **Tìm hiểu sơ lược về nguyên lý đo đạc và hoạt động của thước đo chiều cao**- GV trình chiếu phim ngắn về cách thức đo đạc chiều cao của cây cối, tòa nhà...trong quy hoạch xây dựng và trong đời sống để học sinh thấy rõ mối liên hệ giữa chủ đề học tập và thực tiễn cuộc sống.<https://www.youtube.com/watch?v=kKviMLowkAs&feature=share>- GV cần ra hệ thống câu hỏi yêu cầu học sinh trả lời sau khi xem phim. |
| **Thống nhất tiến trình dự án**GV thông báo tiến trình dự án và hướng dẫn HS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Nội dung** | **Thời gian** | **Ghi chú** |
| **1** | Tiếp nhận nhiệm vụ, báo cáo kiến thức, kĩ năng liên quan | 45 phút | HS làm việc theo nhóm tại lớp |
| **2** | Lập phương án thiết kế  | 1 tuần | HS làm việc theo nhóm ngoài giờ học |
| **3** | Báo cáo phương án thiết kế | 45 phút | HS làm việc theo nhóm tại lớp |
| **4** | Làm sản phẩm | 1 tuần | HS làm việc theo nhóm ngoài giờ học |
| **5** | Báo cáo sản phẩm, đánh giá | 45 phút | HS làm việc theo nhóm tại lớp |

Tiêu chí đánh giá- GV đặt vấn đề: Làm thế nào để đánh giá sản phẩm thiết bị đo chiều cao? (Đảm bảo tính công bằng, công khai)- GV và HS thống nhất các tiêu chí đánh giá và phân bố điểm từng phần ***(phụ lục kèm theo)*** |
| **Giao nhiệm vụ tìm hiểu kiến thức và kĩ năng nền**- GV thông báo các chủ đề kiến thức nền cần tìm hiểu:* Hệ thức lượng trong tam giác và giải tam giác
* Sự truyền thẳng và phản xạ ánh sáng, gương phẳng.

- GV giao nhiệm vụ đến các nhóm với các yêu cầu sau:* Hình thức trình bày: linh hoạt, tùy vào các nhóm, khuyến khích Powerpoint
* Thời gian báo cáo và trình bày của mỗi nhóm là 6 - 7 phút
 |

**Hoạt động 2:** **Nghiên cứu về hệ thức lượng trong tam giác – giải tam giác; đề xuất phương án thiết kế thiết bị đo chiều cao**

**A. Mục đích:**

Sau hoạt động này học sinh có khả năng:

1. Trình bày các hệ thức lượng cơ bản trong tam giác.

2. Phân tích được mối quan hệ giữa các yếu tố trong tam giác

3. Lựa chọn kiến thức liên quan đến đo độ dài để vận dụng chế tạo thiết bị đo đạc theo yêu cầu.

**B. Nội dung:**

Trong 1 tuần, học sinh tìm hiểu các chủ đề kiến thức theo phân công

Chủ đề 1: Hệ thức lượng trong tam giác

Chủ đề 2: Giải tam giác.

Chủ đề 3: Sự truyền thẳng của ánh sáng.

Trong tiết học trên lớp, học sinh báo cáo theo nhóm, giáo viên và bạn học phản biện. Cuối tiết học, giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm về lên phương án thiết kế thiết bị đo đạc.

**C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh**

- Bài báo cáo

- Bản ghi nhận ý kiến đóng góp từ bạn học, giáo viên và câu hỏi, ý kiến phản biện.

**D. Cách thức tổ chức hoạt động:**

|  |
| --- |
| **Mở Đầu – Tổ Chức Báo Cáo**- Giáo Viên Thông Báo Tiến Trình Của Buổi Báo Cáo+Thời gian báo cáo của mỗi nhóm: 3 phút+Thời gian đặt câu hỏi và trao đổi: 3 phút+Trong khi nhóm bạn báo cáo, mỗi học sinh ghi chú vào nhật kí học tập cá nhân và đặt câu hỏi tương ứng |
| **Báo cáo**- Các nhóm học sinh trình bày chủ đề được phân công- Giáo viên sử dụng các câu hỏi định hướng để trao đổi về mặt nội dung.- Giáo viên sử dụng phiếu đánh giá để đánh giá phần trình bày của học sinh**Tổng kết và giao nhiệm vụ**- Giáo viên đánh giá về phần báo cáo của các nhóm dựa trên các tiêu chí+Nội dung+Hình thức+Kỹ năng thuyết trình- Giáo viên đặt vấn đề: Có thể vận dụng những kiến thức từ những chủ đề này trong việc thực hiện sản phẩm?- Giáo viên giao nhiệm vụ cho hoạt động kế tiếp**\*Nhiệm vụ học tập:** Dựa trên kiến thức vừa tìm hiểu, lập bản thiết kế thiết bị đo chiều cao từ những nguyên liệu đơn giản thỏa mãn các tiêu chí đánh giá.**\*Yêu cầu sản phẩm học tập:**Poster bản thiết kế bao gồm các nội dung:- Cấu tạo- Nguyên vật liệu dự kiến (có định lượng)- Nguyên lí hoạt động (có hướng dẫn sử dụng cụ thể)**\*Lưu ý**Linh hoạt trong các bản thiết kế |

**Hoạt động 3.** **Trình bày và bảo vệ phương án thiết kế thiết bị đo chiều cao (45 phút)**

**A. Mục đích:**

Sau hoạt động này, HS có khả năng:

1. Mô tả được bản thiết kế thiết bị đo chiều cao;

2. Vận dụng các kiến thức liên quan đến tam giác và truyền thẳng ánh sáng và nguyên tắc hoạt động đã lựa chọn trong phương án thiết kế cách đo chiều cao;

3. Lựa chọn phương án thiết kế tối ưu để thực hiện việc đo chiều cao.

**B. Nội dung:**

Trong 1 tuần, HS làm việc nhóm để hoàn thành bản thiết kế.

**HƯỚNG DẪN LẬP PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ**

1. Mỗi thành viên vẽ ít nhất 1 ý tưởng thiết kế sản phẩm. Cập nhật vào nhật kí cá nhân.

2. Các thành viên thảo luận tất cả các ý tưởng của các thành viên và lựa chọn 1 ý tưởng tốt nhất. Vẽ vào nhật kí học tập của nhóm.

3. Vẽ phác hoạ thiết kế của sản phẩm. Ghi rõ

- Chú thích từng bộ phận của sản phẩm.

- Liệt kê các nguyên vật liệu ứng với từng bộ phận, các hoá chất cần sử dụng.

- Dự kiến về kích thước, hình dáng, khối lượng, thể tích, nồng độ… hoặc các thông số kĩ thuật khác liên quan đến vật liệu dự định sử dụng để thiết kế cho từng sản phẩm

- Vận dụng các kiến thức về tam giác và các kiến thức khác liên quan để giải thích cơ chế hoạt động của thiết bị đo chiều cao và các thông số kĩ thuật.

Trong buổi lên lớp, HS báo cáo phương án thiết kế. HS vận dụng các kiến thức và kĩ năng liên quan để bảo vệ phương án thiết kế. GV và HS khác phản biện. Nhóm HS ghi nhận nhận xét, điều chỉnh và đề xuất phương án tối ưu để tiến hành làm sản phẩm.

**C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:**

– Bản thiết kế.

– Bản ghi nhận ý kiến đóng góp của bạn học và các câu hỏi, ý kiến phản biện nhóm bạn.

**D. Phương thức tổ chức hoạt động:**

Mở đầu – Tổ chức báo cáo – GV thông báo tiến trình của buổi báo cáo.

+ Thời gian báo cáo của mỗi nhóm: 3 phút

+ Thời gian đặt câu hỏi và trao đổi: 3 phút

+ Trong khi nhóm bạn báo cáo, mỗi HS ghi chú về ý kiến nhận xét và đặt câu hỏi tương ứng.

– GV thông báo về các tiêu chí đánh giá cho bản thiết kế.

 \*\*\* GV có thể hướng dẫn HS sử dụng bảng tiêu chí đánh giá để đánh giá nhóm khác

**BÁO CÁO**

– Nhóm HS báo cáo, ghi nhận và trả lời câu hỏi phản biện.

– GV nhận xét.

– GV sử dụng phiếu đánh giá để đánh giá phần trình bày của HS.

**\*\*\*Một số phương án thiết kế đo chiều cao dự kiến**

– Đo chiều cao bằng tam giác đồng dạng

– Đo chiều cao dựa dựa vào hệ thức lượng của tam giác.

…

Tổng kết và dặn dò

– GV đánh giá về phần báo cáo của các nhóm dựa trên các tiêu chí

+ Nội dung

+ Hình thức bài báo cáo

+ Kĩ năng thuyết trình (trình bày và trả lời câu hỏi)

– GV yêu cầu HS tổng hợp các góp ý của GV và các nhóm, điều chỉnh bản thiết kế

và lựa chọn phương án thiết kế tối ưu.

– GV thông báo nhiệm vụ hoạt động học tập kế tiếp: thi công và báo cáo sản phẩm.

***Hoạt động 4.* CHẾ TẠO THIẾT BỊ ĐO CHIỀU CAO**

**A. Mục đích:**

**Sau hoạt động này, HS có khả năng:**

1. Tạo được thiết bị đo chiều cao hoàn chỉnh dựa trên phương án thiết kế tối ưu đã lựa chọn;

2. Thử nghiệm sản phẩm và điều chỉnh.

**B. Nội dung:**

HS tạo hoàn chỉnh sản phẩm thiết bị đo chiều cao theo nhóm ngoài giờ học. GV theo dõi, tư vấn hỗ trợ HS.

**C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:**

– Thiết bị đo chiều cao.

– Bản thiết kế sau điều chỉnh (nếu có).

– Bài báo cáo quá trình và kinh nghiệm tạo ra sản phẩm thiết bị đo chiều cao.

**D. Phương thức tổ chức hoạt động:**

Học sinh thực hiện hoạt động theo nhóm ở nhà, do nhóm trưởng điều hành và quản ký. Có ghi nhận mức độ tham gia và đóng góp của các thành viên qua bảng kiểm (phụ luc …)

**Hoạt động 1:** GV lập nhóm trên zalo và yêu cầu HS cập nhật quá trình thi công sản phẩm. Từ đó, GV có thể đôn đốc, hỗ trợ và tư vấn khi cần thiết.

**Hoạt động 2:** Giáo viên cập nhật hướng dẫn lên group.

**Hướng dẫn chế tạo và thử nghiệm sản phẩm**

* **Chế tạo:** Dựa trên bản thiết kế đã điều chỉnh sau buổi bảo việc thiết kế, nhóm học sinh chế tạo thiết bị đo chiều cao theo đúng phương án đã lựa chọn.
* **Thử nghiệm lần 1**
1. Quan sát, ghi nhận đầy đủ các tiến trình và kết quả.
2. Đánh giá mức độ hoạt động của sản phẩm so với tiêu chí đã đặt ra ban đầu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TT** | **Tiêu chí** | **Đạt/Không đạt** |
| 1 | Hoạt động của thiết bị có vận dụng kiến thức về giải tam giác, sự truyền thẳng và phản xạ ánh sáng. |  |
| 2 | Sản phẩm được chế tạo từ những vật liệu dễ kiếm. |  |
| 3 | Có đủ thông tin về các thông số kĩ thuật như: loại vật liệu, thiết bị, các thông số kỹ thuật, biểu thức toán học. |  |
| 4 | Thiết bị có khả năng đo được khoảng cách giữa các điểm cụ thể (cột cờ, tòa nhà, cây…) |  |

1. Phần nào trong thiết kế hoạt động tốt?
2. Phần nào trong thiết kế hoạt động không tốt?
3. Có thể làm gì để cải tiến thiết kế của mình? Phác hoạ và ghi rõ cách cải tiến.

Có thể suy nghĩ về độ cao trục, chiều dài bệ, độ lớn của gương…

**Hoạt động 3:** Trong quá trình cập nhật tiến trình thực hiện, giáo viên tiếp tục tư vấn cho quá trình cải tiến.

* **Các lần thử nghiệm lần sau**
1. Các cải tiến đã thực hiện là gì? (lưu lại ảnh sản phẩm cải tiến)
2. Đánh giá mức độ hoạt động của sản phẩm so với tiêu chí đã đặt ra ban đầu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TT** | **Tiêu chí** | **Đạt/Không đạt** |
| 1 | Hoạt động của thiết bị có vận dụng kiến thức về giải tam giác, sự truyền thẳng và phản xạ ánh sáng. |  |
| 2 | Sản phẩm được chế tạo từ những vật liệu dễ kiếm. |  |
| 3 | Có đủ thông tin về các thông số kĩ thuật như: loại vật liệu, thiết bị, các thông số kỹ thuật, biểu thức toán học. |  |
| 4 | Thiết bị có khả năng đo được khoảng cách giữa các điểm cụ thể (cột cờ, tòa nhà, cây…) |  |

1. Phần nào trong thiết kế hoạt động tốt?
2. Phần nào trong thiết kế hoạt động không tốt?
3. Có thể làm gì để cải tiến thiết kế của mình?

Thực hiện điều chỉnh sản phẩm đến phiên bản tốt nhất trong điều kiện thời gian và nguồn lực.

***Hoạt động 5.* TRÌNH BÀY SẢN PHẨM “THIẾT BỊ ĐO CHIỀU CAO” VÀ THẢO LUẬN**

**A. Mục đích:**

**Sau hoạt động này, HS có khả năng:**

* Thực nghiêm trên vật thật.
* Trình bày cách vận hành và thao tác trên thiết bị đo chiều cao;
* Giải thích được nguyên lí hoạt động của thiết bị;
* Đề xuất các ý tưởng cải tiến thiết bị đo chiều cao.

**B. Nội dung:**

Các nhóm học sinh vận hành, thực nghiệm đo chiều cao của một số đối tượng (cột cờ, dãy phòng học, cây…) và đối chiếu kết quả giữa các nhóm. Thảo luận kết quả thực nghiệm. GV và HS nhận xét và nêu câu hỏi. HS giải thích được nguyên lí hoạt động của thiết bị và đề xuất các phương án cải tiến.

**C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:**

* Hồ sơ học tập hoàn chỉnh của dự án “thiết bị đo chiều cao”.
* Bản đề xuất cải tiến thiết bị đo chiều cao.

**D. Phương thức tổ chức hoạt động:**

|  |
| --- |
| GV tổ chức buổi báo cáo sản phẩm theo 3 bước:**1. Thực nghiệm sản phẩm tại sân trường (15 phút)**– GV tổ chức hướng dẫn các nhóm sử dụng thiết bị đo chiều cao một số đối tượng (cột cờ, dãy phòng học, cây).– HS ghi nhận kết quả vào phiếu.**2. Báo cáo, thảo luận trong lớp (20 phút)****Nội dung báo cáo của mỗi nhóm**– Tiến trình thi công sản phẩm – Cách sử dụng thiết bị đo chiều cao – Kết quả các lần đo thực nghiệm tại sân trường.– Đối chiếu kết quả thực nghiệm sản phẩm giữa các nhóm học sinh.– Thảo luận, đánh giá kết quả thực nghiệm các nhóm.**3.Tổng kết, đánh giá dự án trong lớp (10 phút)**– HS và GV nhận xét về sản phẩm thiết bị đo chiều cao.– GV tổng kết và đánh giá chung về dự án.+ Kiến thức, kĩ năng liên quan đến giải tam giác.+ Quá trình thiết kế và thi công sản phẩm + Kĩ năng làm việc nhóm+ Kĩ năng trình bày, thuyết phục ….– GV yêu cầu HS thực hiện nhiệm vụ cuối dự án: Hoàn thành hồ sơ dự án.**Một số câu hỏi gợi ý trong buổi tổng kết**1. Em đã ***vận dụng những kiến thức*** nào của giải tam giác để chế tạo thiết bị đo chiều cao. 2. Nêu những kĩ năng mà em rèn luyện được qua dự án?3. Em thích sản phẩm của nhóm nào nhất? Tại sao?4. Nếu có thời gian thêm để làm sản phẩm, em sẽ ***cải tiến*** sản phẩm như thế nào?... |

**PHỤ LỤC**

***Phụ lục 1.* Các bảng tiêu chí đánh giá**

**Bảng tiêu chí đánh giá hoạt động báo cáo kiến thức nền**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TT** | **Tiêu chí** | **Điểm** |
| **Bài báo cáo kiến thức (5)** |
| **1** | Đầy đủ nội dung cơ bản về chủ đề được báo cáo. | 2 |
| **2** | Kiến thức chính xác, khoa học. | 3 |
| **Hình thức (2)** |
| **3** | Bố cục hài hòa | 1 |
| **4** | Logic, chặt chẽ | 1 |
| **Kĩ năng thuyết trình (3)** |
| **5** | Trình bày thuyết phục. | 1 |
| **6** | Trả lời được câu hỏi phản biện. | 1 |
| **7** | Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.  | 1 |
| **Tổng điểm** | **10** |

**Bảng tiêu chí đánh giá hoạt động báo cáo phương án thiết kế**

|  |
| --- |
| **Bản phương án thiết kế (5)** |
| **1** | Có chú thích đầy đủ các bộ phận của thiết bị | 1 |
| **2** | Có liệt kê rõ danh mục các nguyên vật liệu cần sử dụng | 1 |
| **3** | Có đầy đủ các thông số kĩ thuật (*loại vật liệu, độ dài, tiêt diện…)* | 1 |
| **4** | Có trình bày biểu thức toán học liên quan.  | 1 |
| **5** | Mô tả được nguyên lí hoạt động thiết bị | 1 |
| **Hình thức bản thiết kế (2)** |
| **1** | Hình vẽ và chú thích rõ ràng, dễ quan sát | 1 |
| **2** | Poster có màu sắc hài hòa, bố cục hợp lí. | 1 |
| **Kĩ năng thuyết trình (3)** |
| **5** | Trình bày thuyết phục. | 1 |
| **6** | Trả lời được câu hỏi phản biện. | 1 |
| **7** | Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện có chất lượng cho nhóm báo cáo.  | 1 |
| **Tổng điểm** | **10** |

**Bảng tiêu chí đánh giá hoạt động báo cáo sản phẩm**

|  |
| --- |
| **Thiết bị đo (5)** |
| **1** | Thiết bị có nguyên lý hoạt động vận dụng kiến thức giải tam giác, truyền thẳng và phản xạ ánh sáng. | 1 |
| **2** | Thiết bị được thiết kế từ nguyên vật liệu dễ kiếm. | 1 |
| **3** | Có thể đo được các vật thật. | 1 |
| **4** | Thiết bị có các thông số kĩ thuật cơ bản: loại vật liệu, thiết bị, thông số kỹ thuật của thiết bị tạo ra khi sản phẩm hoạt động. | 1 |
| **5** | Thiết bị có hình thức đẹp. | 1 |
| **Bài báo cáo** |
| **6** | Nêu được tiến trình thử nghiệm đánh giá để có được phiên bản hiện tại | 1 |
| **7** | Nêu được nguyên lí hoạt động của sản phẩm | 1 |
| **Kĩ năng thuyết trình** |
| **9** | Trình bày thuyết phục. | 1 |
| **10** | Trả lời được câu hỏi phản biện. | 1 |
| **11** | Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.  | 1 |
| **Tổng điểm** | **10** |

**Bảng tiêu chí đánh giá kĩ năng làm việc nhóm**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.  | 5 |
| **2** | Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án. | 5 |
| **Tổng số điểm:** 10 điểm |