

**HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM STEM**  
**MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN**  
**ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG**  
*Giáo viên: LÊ VĂN HÙNG*

**1. TÊN CHỦ ĐỀ:**

**MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG**

(Số tiết: 06 tiết – Lớp 12)

**2. MÔ TẢ CHỦ ĐỀ:**

Với cuộc cách mạng 4.0 con người ngày càng tiếp cận được với các thiết bị thông minh, hiện đại mà cơ sở là vận dụng các cảm biến kết hợp với lập trình máy tính để đưa ra các thiết bị theo nhu cầu.

Để thực hiện đề tài HS cần học tập chiếm lĩnh kiến thức mới trong các bài học:

- Hiện tượng quang điện trong; Tia hồng ngoại, tử ngoại trong chương trình vật lý 12.
- Ngôn ngữ lập trình (Tin học 10);
- Kiến thức về mạch điện, nguồn điện, các thiết bị điện (Vật lí 11);
- Kiến thức về linh kiện điện tử (môn Công nghệ 12).

**3. MỤC TIÊU:**

Sau khi thực hiện xong chủ đề, học sinh có khả năng:

**a. Kiến thức, kĩ năng:**

- Hiểu được hiện tượng quang điện trong và ứng dụng, biết được tác dụng của tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy vào các cảm biến quang học
- Biết cách vận dụng các kiến thức về mạch điện đã được học trong chương trình Vật lý 11 và công nghệ 12 để lắp ráp, chế tạo mạch.
- Học sinh biết vận dụng kiến thức về lập trình C++ trong lập trình cho arduino

**b. Phát triển phẩm chất:**

- Có thái độ tích cực, hợp tác trong làm việc nhóm.
- Yêu thích, say mê nghiên cứu khoa học.

**c. Định hướng phát triển năng lực:**

- Năng lực thực nghiệm, nghiên cứu kiến thức về thực hiện lập trình arduino.
- Năng lực giải quyết vấn đề chế tạo được các thiết bị báo động bằng các cảm biến
- 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.

**4. PHƯƠNG TIỆN DẠY HỌC:**

Một số nguyên vật liệu như:

- Dây nối nhiều màu, board test, đèn led, điện trở, pin tiêu, board arduino R3, đế lắp pin, công tắc kép...
- Các cảm biến siêu âm, cảm biến gia tốc, cảm biến hồng ngoại,

– Máy tính, máy chiếu,...

## 5. TIỀN TRÌNH DẠY HỌC:

### **Hoạt động 1: XÁC ĐỊNH YÊU CẦU THIẾT KẾ MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG** (1 tiết – 45 phút)

#### **A. Mục đích:**

HS hợp tác tham gia các trải nghiệm để nhận thức những hệ thống cảm biến trong thực tế: như cảm biến ánh sáng, cảm biến hồng ngoại, cảm biến tiệm cận, cảm biến lửa...; Tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG và hiểu rõ các tiêu chí đánh giá sản phẩm.

#### **B. Nội dung:**

- GV cho học sinh xem 1 vài video về các mạch báo động trong thực tế, từ đó GV đặt hàng dự án “MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG”.
- Tổ chức HS thực hành lắp mạch điện qua các linh kiện cơ bản.
- Từ thực hành trên, GV giao nhiệm vụ cho các nhóm HS thực hiện dự án “thiết kế MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG”.
- GV Thống nhất với HS về kế hoạch triển khai dự án và tiêu chí đánh giá sản phẩm của dự án.

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

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được các sản phẩm sau:

- Bản ghi chép tiêu chí sản phẩm dự án.
- Bảng mô tả nhiệm vụ của dự án và nhiệm vụ các thành viên; thời gian thực hiện dự án.

#### **D. Cách thức tổ chức hoạt động:**


**Bước 1:** Đặt vấn đề, chuyển giao nhiệm vụ.



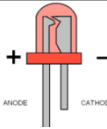




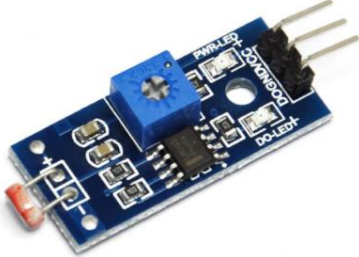
Yêu cầu học sinh quan sát nhận xét về các mạch báo động thực tế, đưa ra những nhận định và giải pháp cơ bản mà các mạch báo động đó đã thực hiện, từ đó đặt hàng các mạch báo động ứng dụng cảm biến quang: báo động bằng hồng ngoại, quang trở, cảm biến tiệm cận, báo cháy...

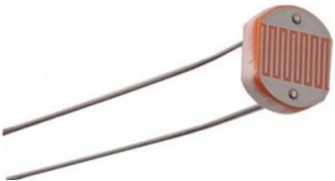

**Bước 2:** HS thực hành việc kết nối các linh kiện điện

- GV chia lớp thành 4 đến 6 nhóm.
- GV nêu mục đích thí nghiệm: nghiên cứu về arduino và cách lập trình cho arduino; tìm hiểu các cảm biến và hoạt động của chúng, tìm hiểu board mạch và cách nối dây.
- GV Phát thiết bị và phiếu hướng dẫn thực hành cho các nhóm tự tiến hành.

*Phiếu hướng dẫn*

Thiết bị	Chức năng	Hình ảnh
Đế pin nối tiếp	Cấp nguồn cho hệ thống	

Board test	Mạch ngang, tăng chân cắm cùng mạch.	
Board Arduino R3	Mạch nhận chương trình (code) nạp vào	
Led phi 2	Đèn phát quang	
Trở vạch ¼ W	Hạn chế cường độ dòng điện qua mạch	
Jump đực/cái	Kết nối các thiết bị	
Cảm biến cháy	Nhận tín hiệu cháy	
Cảm biến hồng ngoại	Phát và nhận tia hồng ngoại	
Cảm biến ánh sáng	Nhận tín hiệu ánh sáng và xuất cho arduino	

Quang trở	Nhận tín hiệu ánh sáng và thay đổi giá trị	
Còi	Phát âm thanh cảnh báo	
Một số linh kiện hỗ trợ khác		

### Hướng dẫn:

+ Từ nguồn (6V) cấp điện cho hệ thống qua board arduino R3: Chân 0 tương ứng GND, chân 1 tương ứng 5V.

+ Chuyển chân GND và 5V xuống board test bằng jump đực cái (trên board test nguồn cấp theo mạch ngang).

+ Trên board test: Cắm led: (chân ngắn/bản to) tương ứng mạch chân 0 (GND), (chân dài/bản nhỏ) tương ứng mạch chân 1 (5V).

**Lưu ý:** Led 3V, nguồn 5V nên cần dùng trở để cản dòng (trở vạch cắm trên mạch GND trước led).

- HS thực hiện thí nghiệm và nêu ra các chú ý để đảm bảo thí nghiệm thành công. GV chỉ ra yêu cầu cần phải thực hiện việc kết nối mạch điện theo đúng hướng dẫn (tiêu chuẩn kỹ thuật) để đảm bảo thành công và an toàn.
- HS biết cách lập trình và nạp code cho arduino R3

**Bước 3:** Thống nhất việc thực hiện dự án chế tạo “MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG” và đặt ra tiêu chí của sản phẩm.

Sản phẩm học tập cần đạt được các tiêu chí đánh giá cụ thể như sau:

#### *Yêu cầu đối với mạch cảm biến*

Yêu cầu
Đèn tự động sáng khi trời tối (sử dụng cảm biến ánh sáng)
Còi kêu khi có cháy (sử dụng cảm biến cháy)
Đèn Led sáng khi có vật cản (cảm biến hồng ngoại hoặc quang trở)
Tổng điểm

– GV giới thiệu về lập trình arduino và phát tài liệu, yêu cầu HS về nhà tự tìm hiểu. Nhắc nhở nhấn mạnh ngôn ngữ lập trình bậc cao, ứng dụng thực tiễn phần mềm kidcode để diễn tả thuật toán.

**Bước 4.** GV thống nhất kế hoạch triển khai

Hoạt động chính	Thời lượng
Hoạt động 1: Đặt vấn đề, giao nhiệm vụ dự án.	1 tiết
Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và chuẩn bị bản thiết kế sản phẩm để báo cáo.	2 tuần (HS tự học ở nhà theo nhóm, có hai tiết trên lớp để tổng kết và chữa bài tập).
Hoạt động 3: Báo cáo phương án thiết kế.	1 tiết
Hoạt động 4: Chế tạo, thử nghiệm sản phẩm	1 tuần (HS tự làm ở nhà theo nhóm).
Hoạt động 5: Triển lãm, giới thiệu sản phẩm.	1 tiết

Trong đó, GV nêu rõ nhiệm vụ ở nhà của hoạt động 2:

- Nghiên cứu kiến thức liên quan: Bài toán, thuật toán, giải toán trên máy tính.
- Tiến hành thí nghiệm xác định kết nối và vị trí đặt thiết bị để đạt các tiêu chí của sản phẩm.
- Xây dựng thuật toán để điều khiển hoạt động của lệnh, nghiên cứu các câu lệnh của ngôn ngữ lập trình cụ thể (kidcode) đã được giao để viết chương trình điều khiển.
- Vẽ bản thiết kế sản phẩm để báo cáo trong buổi học tuần tiếp.
- Các tiêu chí đánh giá bài trình bày, bản thiết kế sản phẩm được sử dụng theo Phiếu đánh giá số 2.

### **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 vẽ kết nối thiết bị được vẽ rõ ràng, đúng nguyên lí;	2	
Bản thiết kế sản phẩm và vị trí thiết bị được vẽ rõ ràng, đẹp, sáng tạo, khả thi;	2	
Giải thích rõ thuật toán điều khiển hoạt động của mạch;	4	
Trình bày rõ ràng, logic, sinh động.	2	
<b>Tổng điểm</b>	<b>10</b>	

**GV cần nhấn mạnh:** Khi báo cáo phương án thiết kế sản phẩm học sinh phải vận dụng kiến thức nền để giải thích, trình bày thuật toán điều khiển hoạt động của sản phẩm. Vì vậy, tiêu chí này có trọng số điểm lớn nhất

### **Hoạt động 2: NGHIÊN CỨU VỀ CẢM BIẾN QUANG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP THIẾT KẾ MẠCH BÁO ĐỘNG, ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG** (HS làm việc 2 tiết ở lớp và ở nhà – 2 tuần)

#### **A. Mục đích:**

Để thực hiện được bản vẽ kết nối thiết bị và thiết kế sản phẩm hoàn chỉnh, HS phải nghiên cứu, tìm hiểu các kiến thức về bài toán, thuật toán; ngôn ngữ lập trình arduino. Đồng thời,

HS cần vận dụng được kiến thức đã học từ môn vật lí và công nghệ... để đưa ra bản vẽ sơ đồ nguyên lí và bản thiết kế sản phẩm phù hợp với nguyên lí và khả thi khi chế tạo.

### **B. Nội dung:**

Học sinh tự học và làm việc nhóm thảo luận thống nhất các kiến thức có trong các bài học tin học, vật lý và kiến thức liên quan, vận dụng làm bài tập và chữa bài tại lớp để làm sâu sắc kiến thức về bài toán, làm thí nghiệm, vẽ bản thiết kế sản phẩm MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG.

GV đôn đốc, hỗ trợ tài liệu, giải đáp thắc mắc cho các nhóm khi cần thiết.

Các bài học có nội dung chính như sau:

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

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được các sản phẩm sau:

- Bài ghi của cá nhân về các kiến thức liên quan.
- Bản vẽ kết nối thiết bị và bản thiết kế sản phẩm MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG (trình bày trên giấy A0 hoặc bài trình chiếu powerpoint).
- Bài thuyết trình về bản vẽ kết nối thiết bị và bản thiết kế sản phẩm.

### **D. Cách thức tổ chức hoạt động:**

– Các thành viên trong nhóm tham khảo cách lập trình arduino trên web sai hoặc các tài liệu liên quan.

– HS làm việc nhóm:

- Báo cáo việc học kiến thức và trình bày việc giải bài tập tại lớp trong 2 tiết.
- Chia sẻ với các thành viên khác trong nhóm về kiến thức đã tìm hiểu được. *Ghi tóm tắt lại các kiến thức vào vở cá nhân.*
- Tiến hành thí nghiệm xác định phương án kết nối các thiết bị để đạt các tiêu chí của sản phẩm. Có thể tiến hành lại thí nghiệm như ở hoạt động 1 với các nguyên liệu được giao để hiểu rõ vấn đề từ đó đề xuất giải pháp cho ra bản vẽ.
  - Vẽ hình mô tả kết nối giữa các thiết bị của sản phẩm, thiết kế sản phẩm, mô hình sản phẩm. *Trình bày bản thiết kế trên giấy A0 hoặc bài trình chiếu Powerpoint.*
- Chuẩn bị bài trình bày 2 bản thiết kế, giải thích thuật toán điều khiển hoạt động của sản phẩm.

– GV đôn đốc các nhóm thực hiện nhiệm vụ và hỗ trợ nếu cần.

## **Hoạt động 3: TRÌNH BÀY VÀ BẢO VỆ PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG (1 tiết – 45 phút)**

### **A. Mục đích:**

Học sinh trình bày được phương án thiết kế MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG (bản vẽ nguyên lí việc kết nối các thiết bị và bản thiết kế sản phẩm) và sử dụng các kiến thức nền để giải thích nguyên lí hoạt động của sản phẩm và phương án thiết kế mà nhóm đã lựa chọn.

### **B. Nội dung:**

– GV tổ chức cho HS từng nhóm trình bày phương án thiết kế MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG đồng thời chỉ rõ phần kiến thức đã học được và áp dụng.

– GV tổ chức hoạt động thảo luận cho từng thiết kế: Các nhóm khác ghi chép vào bảng đánh giá được GV phát trước và GV nêu câu hỏi làm rõ, phản biện và góp ý cho bản thiết kế; nhóm trình bày trả lời câu hỏi, lập luận, bảo vệ quan điểm hoặc ghi nhận ý kiến góp ý phù hợp để hoàn thiện bản thiết kế.

– GV chuẩn hoá các kiến thức liên quan cho HS; yêu cầu HS ghi lại các kiến thức vào vở và chỉnh sửa phương án thiết kế (nếu có).

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

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được sản phẩm là bản thiết kế hoàn chỉnh cho việc chế tạo sản phẩm.

### **D. Cách thức tổ chức hoạt động:**

**Bước 1:** Lần lượt từng nhóm trình bày phương án thiết kế trong 5 phút. Các nhóm còn lại chú ý nghe.

**Bước 2:** 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.

**Bước 3:** 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.

**Bước 4:** GV giao nhiệm vụ cho các nhóm về nhà triển khai chế tạo sản phẩm theo bản thiết kế.

## **Hoạt động 4: CHẾ TẠO VÀ THỬ NGHIỆM MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG (HS làm việc ở nhà hoặc trên phòng tin học – 1 tuần)**

### **A. Mục đích:**

Các nhóm HS thực hành, chế tạo được MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG căn cứ trên bản thiết kế đã chỉnh sửa.

### **B. Nội dung:**

Học sinh làm việc theo nhóm trong thời gian 1 tuần để chế tạo sản phẩm, trao đổi với giáo viên khi gặp khó khăn.

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

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được sản phẩm là một MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG đáp ứng được các tiêu chí trong Phiếu đánh giá số 1.

### **D. Cách thức tổ chức hoạt động:**

**Bước 1.** HS tìm kiếm, chuẩn bị các vật liệu dự kiến, lập trình cài đặt board arduino R3;

**Bước 2.** HS lắp đặt các thành phần của sản phẩm theo bản thiết kế;

**Bước 3.** HS thử nghiệm phần mềm tự xây dựng theo ý tưởng thuật toán mà nhóm đã thống nhất, so sánh với các tiêu chí đánh giá sản phẩm (Phiếu đánh giá số 1). HS điều chỉnh lại thiết kế và thuật toán ghi lại nội dung điều chỉnh và giải thích lí do (nếu cần phải điều chỉnh);

**Bước 4.** HS hoàn thiện bảng ghi danh mục các vật liệu và tính giá thành chế tạo sản phẩm;

**Bước 5.** HS hoàn thiện sản phẩm; chuẩn bị bài giới thiệu sản phẩm.

GV đôn đốc, hỗ trợ các nhóm trong quá trình hoàn thiện các sản phẩm.

**Hoạt động 5: TRÌNH BÀY SẢN PHẨM “MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG” VÀ THẢO LUẬN**  
(2 tiết – 45 phút)

**A. Mục đích:**

HS biết giới thiệu về sản phẩm MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG đáp ứng được các tiêu chí đánh giá sản phẩm đã đặt ra; biết thuyết trình, giới thiệu được sản phẩm, đưa ra ý kiến nhận xét, phản biện, giải thích được bằng các kiến thức liên quan; Có ý thức về cải tiến, phát triển sản phẩm.

**B. Nội dung:**

- 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.

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

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được sản phẩm là một chiếc MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN QUANG hoạt động được theo các tiêu chí đã đề ra và bài thuyết trình giới thiệu sản phẩm.

**D. Cách thức tổ chức hoạt động:**

- Tổ chức cho HS chuẩn bị và trưng bày sản phẩm cùng lúc.
- GV yêu cầu HS của từng nhóm trình bày, phân tích về hoạt động (có minh học), giá thành và kiểu dáng của sản phẩm
- GV và hội đồng GV tham gia sẽ bình chọn mạch báo động hữu ích, tiện dụng.
- GV nhận xét và công bố kết quả chấm sản phẩm theo tiêu chí của Phiếu đánh giá số 1.
- Giáo viên đặt câu hỏi cho bài báo cáo để làm rõ cơ chế hoạt động của sản phẩm, 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?



